

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

**Г. А. Цой**

# **Управление качеством продукции**

Учебное пособие

Издательство

Томского политехнического университета

Томск 2007

УДК 658. 62. 018. 012(075.8)

ББК 30. 607 – 7я73

Ц76

**Цой Г. А.**

Ц76

Управление качеством продукции: учебное пособие  
/ Г. А. Цой. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 157 с.

В учебном пособии излагаются основные принципы управления качеством продукции, рассматриваются методические и практические аспекты управления качеством современных систем. Пособие предназначено для студентов направления 080500 «Менеджмент».

УДК 658. 62. 018. 012(075.8)

ББК 30. 607 – 7я73

Рекомендовано к печати Редакционно-издательским советом  
Томского политехнического университета

*Рецензенты*

Доктор технических наук, профессор ТУСУРа

*Б. А. Люшкин*

Кандидат физ.-мат. наук, доцент ЗСФ РГУИТП

*С. Б. Квеско*

Кандидат физ.-мат. наук, доцент ТПУ

*Л. А. Алексеев*

© Томский политехнический университет, 2007

© Оформление. Изд-во Томского политехнического ун-та, 2007

© Цой Г. А., 2007

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
Тема 1. История развития системы управления качеством . .....	5
Тема 2. Российский и международный опыт управления качеством .....	12
Тема 3. Этапы формирования качества. Ценность и стоимость продукции .....	26
Тема 4. Факторы, влияющие на качество. Разработка новых видов продукции. ....	35
Тема 5. Показатели качества продукции .....	43
Тема 6. Конкуренция и конкурентоспособность .....	49
Тема 7. Оценка уровня качества продукции .....	58
Тема 8. Органолептические методы определения качества продукции .....	67
Тема 9. Контроль и анализ процессов управления качеством .....	84
Тема 10. Статистические методы анализа и управления качеством продукции. ....	92
Тема 11. Взаимодействие с поставщиками в системе управления качеством. ....	103
Тема 12. Сертификация продукции и систем качества .....	117
Тема 13. Затраты на качество .....	141
Список используемой литературы .....	152
Приложение .....	154

## ВВЕДЕНИЕ

Управление качеством является одной из ключевых функций как корпоративного, так и проектного менеджмента, основным средством достижения и поддержки конкурентоспособности любого предприятия или компании. Управление качеством выделилось в отдельную дисциплину в 20-е годы XX века и в настоящее время органически влилось в общий менеджмент, представляющий совокупность принципов и методов управления производством. Качество создается на всех стадиях производства: закупка сырья, планирование деятельности, процесс производства, найм персонала, хранение продукции и доставка потребителю. На каждой стадии производства существуют свои методы управления качеством и инструменты достижения качества. Управление качеством тесно связано с другими дисциплинами учебного плана по направлению «Менеджмент», такими как маркетинг, проектный менеджмент, экологический менеджмент, финансовый менеджмент, производственный менеджмент, менеджмент персонала.

Серьезная конкурентная борьба в странах с развитой рыночной экономикой обусловила разработку программ повышения качества. Возникла необходимость выработки объективных показателей для оценки способностей фирм производить продукцию с необходимыми качественными характеристиками. Эти характеристики подтверждаются сертификатом соответствия продукции требованиям стандартов, в том числе международным. Многие фирмы-производители имеют системы качества, соответствующие международным стандартам.

В настоящее время именно сертификат, подтверждающий соответствие продукции международным стандартам, служит решающим фактором для заключения контракта на поставку продукции. В рыночной экономике производитель и потребитель сами находят друг друга на рынке, мотивация их деятельности основывается на финансовом выигрыше и максимизации потребительского эффекта. При этом потребитель имеет выбор между наилучшими товарами различных производителей.

Современная концепция управления качеством – это концепция управления любым целенаправленным процессом, предполагающая достижение успеха во всех сферах деятельности человека.

## ТЕМА 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

*Товары возвращаются, покупатели – нет.*

*Роберт Пич*

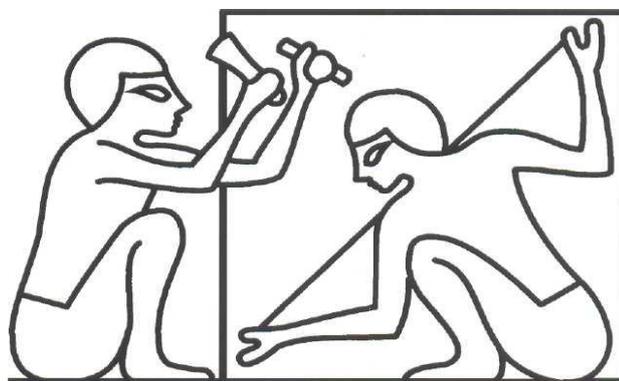
В истории развития философии качества существует пять перекрывающихся и продолжающихся фаз, которые развивались по законам диалектики, под давлением противоречий между требованиями потребителей и производителей, между внутренними и внешними целями производителей.

### ***Фаза отбраковки, или контроль качества.***

*Caveat emptor – да будет осмотрителен покупатель*

С незапамятных времен у людей начали вырабатываться, а затем канонизироваться общие критерии в системе «хорошо и плохо». Древние китайцы, греки, римляне и другие цивилизованные народы строили дороги, мосты, храмы, корабли. Они создавали шедевры, многие из которых сохранились до наших дней. Развитие стандартизации, внедрение системы мер и весов, стандартов полиграфических работ, стандартизация строительных работ, гончарного производства – все это происходило много тысяч лет назад. Примеры стандартизации и управления качеством отражают опыт разных стран и цивилизаций.

Египту мы обязаны появлением канонов модульного строительства, внедрением стандартов на строительные работы, созданием водопроводных труб, метательных баллист со стандартизированными ядрами.



**Рис. 1. 1. Контроль стандартов строительства в древнем Египте**

Пять тысяч лет назад в Китае была усовершенствована система пяти Рэм. Единицей измерения служило расстояние между двумя узлами

бамбукового шеста, используемого в качестве музыкального инструмента. В V веке до нашей эры в Китае был составлен Свод законов «Записки по надзору за производством и архитектурными нормативами», данный свод законов регламентировал деятельность 30 отраслевых департаментов, существовала система контроля качества, надзор за функционированием которой возлагался на 5 государственных департаментов:

- департамент производства, сбора, хранения и распределения сырья и полуфабрикатов;
- департамент продукции и производства;
- департамент хранения и распределения продукции;
- департамент определения и использования стандартов;
- департамент инспекции и надзора.

Объемы всех видов выпускаемой продукции имели определенные квоты, необходимо было получить разрешение на выпуск продукции, вся контрафактная продукция конфисковывалась, а ремесленники, которые осуществляли выпуск продукции, не имея на то разрешения, строго наказывались.

На верфях Венеции судостроение осуществлялось по двум основным направлениям: военные суда строились на государственных верфях, а торговые – на частных. Для уменьшения издержек старые суда демонтировались, а все годные детали использовались при новом строительстве. Строго контролировались все финансовые потоки, велся письменный анализ и контроль ошибок строительства очередного судна. Качество сырья проверялось очень строго, качество используемой пеньки проверялось с момента определения пригодности поля для выращивания данной сельскохозяйственной продукции, также применялась техника моделирования растущих деревьев, которые выращивались и использовались для изготовления определенных частей корабля. На венецианских верфях начали применять так называемую «перманентную измерительную деформацию» деталей, когда мастер сначала соединял и подгонял две детали, а затем к собранному узлу добавлял остальные детали.

С началом книгопечатания на Руси появляются первые документы, содержащие описание различных технологий и рецептов, требований к качеству. Впервые они были систематизированы в «Домострое» – настоящей энциклопедии того времени. «Домострой» составлен из трех частей:

- Религиозные наставления.
- Указания о семейных отношениях.

- Ведение хозяйства. Именно в этой части содержатся разделы: «О построении двора или сельского дома, удобного для жизни и пригодного к разведению всяких плодов», «Как следует колодцы рыть, искать ключи и источники и познавать качество воды», «О расположении поля, которое предназначено для нивы с учетом его плодородия».

Первый указ о правильности и стандартизации мер и весов датируется 996 годом. Надзор за исполнением данного Указа был возложен на церковь.

С ростом массового производства, возможно, возрастало искушение снижать уровень качества. Один из ранних примеров подобной тенденции – выпуск ножей в Новгороде. Новгородские ремесленники выпускали ножи по пакетной технологии, когда более мягкие пластины приваривались к более твердой стальной пластине. Со временем мягкие слои один за одним стирались, и нож самозатачивался. Такой нож использовался до тех пор, пока не истачивался совсем и не превращался в шило. В первой половине XII пакетная технология сменилась более примитивной: теперь узкая полоска стали наваривалась на железную основу, образующую режущее лезвие. Подобное упрощение производственного процесса с целью удовлетворить большой спрос значительно увеличило производительность ремесленников, но и заметно снизило качество выпускаемой продукции и срок её долговечности.

### ***Примеры внедрения стандартизации в производство и управление качеством продукции:***

1298 г. – унификация верхнерейнской шерстяной ткани;

1555 г. – Иван Грозный вводит калибр на пушечные ядра;

1701 г. – Петр 1 издает Указ о строительстве типового жилья;

1719 г. – возникновение мануфактурных стандартов (мейсенский фарфор);

1723 г. – вышел Указ о государственном контроле за изготовлением военной продукции, Петром 1 сформирована Оружейная канцелярия;

1846 г. – в Германии проведена унификация ширины железной дороги и сцепных устройств;

1875 г. – в Париже заключена Международная метрическая конвенция. Создано международное бюро мер и весов;

1882 г. – Д. И. Менделеев назначен Хранителем Главной палаты мер и весов.

- В 70 годах XIX века в оружейном производстве (заводы Сэмюэля Кольта) родилась идея стандартного качества – изделия собирались не из подогнанных друг к другу деталей, а из случайно выбранных из пар-

тии, то есть взаимозаменяемых деталей. Перед сборкой детали проверялись с помощью калибров и негодные отбраковывались. Контроль производили специально обученные контролеры.

- Генри Леланд (Кадиллак) впервые применил в автомобильном производстве проходной и непроходной калибр. В марте 1908 г. из партии, поставленной в Англию, было выбрано три автомобиля, которые разобрали до последнего винтика, все детали свалили в общую кучу, затем некоторые детали заменили деталями, купленными в местных сервисных службах «Кадиллак», и снова собрали машины. Две машины после сборки завелись с первой попытки, одна со второй. Затем машины прошли длительную обкатку, после этого англичане выдали фирме «Кадиллак» серебряный кубок и сертификат с надписью «За стандартизацию». После этого на табличке с гербом фирмы на автомобилях «Кадиллак» появилась надпись: «Standart of the world» – образец для подражания для всего мира.

- Форд применил сборочный конвейер и ввел вместо входного контроля комплектующих на сборке выходной контроль на тех производствах, где эти комплектующие изготовлялись, то есть на сборку стали поступать только годные, качественные изделия. Он также создал отдельную службу технического контроля, независимую от производства.

Основная концепция этой фазы может быть сформулирована 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».***

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 30–40 % от численности работников.

### ***Фаза управления качеством***

В 20-е годы XX века эта фаза явилась попыткой если не решить, то хотя бы ослабить противоречия свойственные предыдущей фазе. Шухарт предложил ввести на предприятии «Вестерн Электрик» (США) метод построения диаграмм, известных ныне как контрольные карты Шухарта. Статистические методы, предложенные Шухартом, дали в руки инженеров-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

техпроцессе. На этом этапе развития системы управления качеством внедряются таблицы выборочного контроля качества, которые разработали Г. Додж и Г. Роминг, предложенный ими метод был включен в военный стандарт США MIL-STD-105.



Рис. 1.2. Цикл улучшений качества, предложенный Шухартом

При производстве продукции акцент с продажной стоимости товара смещается в сторону стоимости всего жизненного цикла продукции.

При новом отношении к качеству продукции появилась специальность – инженер по качеству, в должностные обязанности специалиста входит не отбраковка продукции, а анализ качества и дефектов. В это же время создаются аудиторские службы по качеству, которые, в отличие от отделов технического контроля, занимались не разбраковкой продукции, а проверкой работоспособности системы обеспечения качества на производстве с помощью контроля небольших выборок изделий из общей партии.

В 1950 году формируется Британский стандарт обеспечения качества и сертификации качества – BS 7750, в СССР – БИП (бездефектное изготовление продукции).

Концепция обеспечения качества на этой фазе :

**«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».**

### ***Фаза менеджмента качества, или постоянное повышение качества***

- 1950-е годы принято считать началом этой фазы. Для повышения качества производства в Японии была разработана программа, её основная идея: ***«Основа качества продукции – качество труда и качественный менеджмент на всех уровнях, то есть такая организация работы коллективов людей, когда каждый работник получает удовольствие от своей работы».***

- ***Э. Деминг*** предложил систему менеджмента качества из 14 пунктов, разработал принцип постоянного улучшения качества, который произвел революцию в японской промышленности. В основу философии о качестве Деминга положены три составляющие, взаимосвязанные друг с другом: человеческий фактор, научный подход и всеобщее процветание организации.

- ***Ф. Кросби*** в 1964 г. предложил программу «Ноль дефектов»; а также четыре принципа (абсолюта) качества, которые звучат следующим образом:

1. *Качество – соответствие требованиям.*
2. *Основа системы качества – предупреждение дефектов.*
3. *Стандарт качества – ноль дефектов.*
4. *Мера качества – стоимость несоответствия.*

- ***А. Фейгенбаум*** разработал принцип тотального управления качеством и параллельного инжиниринга организации.

- ***К. Ишикава*** предложил диаграмму «причина – следствие», разработал концепцию управления качеством, при внедрении которой в управлении участвует весь коллектив предприятия.

- ***Тагути*** разработал и предложил теорию о функции потерь качества, подробней с этой теорией можно познакомиться на стр. 150.

- В Японии учреждена национальная премия за качество «Деминга», можно сказать на этой фазе сложился менеджмент качества в его современном понимании. Противоречие между повышением качества и ростом эффективности производства было преодолено, применение новых идей управления позволило одновременно повышать качество и снижать затраты на производство.

### ***Фаза планирования качества***

Эта фаза зарождается в середине 60-х годов, как развитие предыдущей, основное внимание уделяется более полному удовлетворению запросов потребителей. К 80-м годам XX века высшим менеджерам стало ясно, что лидерство в области качества нельзя достигнуть единовремен-

ными мерами – путем использования отдельных методов и инструментов управления. Поэтому возникла необходимость использования и применения всего набора знаний о качестве в рамках предприятия или компании. Одним кратким определением подхода, охватывающего все стороны жизнедеятельности компании, стал термин TQM (total quality management – всеобщее управление качеством).

#### ***Основная концепция новой фазы:***

- идея, что большая часть дефектов изделия 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 представить потребителю за приемлемую цену, которая постоянно снижается, т.к. конкуренция на рынках очень высока.

В 1987 году в США учреждена национальная премия за качество «Малкольма Болдриджа», в 1991 году – Европейская премия за качество.

В рамках фазы планирования качества удается практически преодолеть противоречия между повышением качества и ростом эффективности производства.

#### ***Фаза качества среды***

В 90-е годы XX в. 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 и безопасности продукции.

В соответствии со стандартом ИСО 14000 в каждой организации должны быть определенные экологические процедуры, осуществлены меры по строгому их соблюдению, подготовлены пакеты документов, назначены ответственные за определенные области экологической деятельности.

Новая система стандартов области экологии 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.

Сегодня уделяется внимание не только качеству продукции, но и качеству технологических процессов с позиции экологических процедур, призванных улучшать производство в целом. На современном этапе отношение производителей к окружающей среде приобретает новый смысл.

### Вопросы для самопроверки

1. Как развивалась категория качества в историческом аспекте?
2. В чем сущность фазы контроля качества?
3. Раскройте концепцию фазы управления качеством. Какие противоречия возникли в ходе эволюции категории качества на данном этапе?
4. Какие методологии управления качеством появились в рамках фазы менеджмента качества? Сформулируйте и поясните на примере.
5. Назовите ключевые моменты фазы планирования качества.
6. Раскройте понятие «управление качеством среды».

## ТЕМА 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.

Следует отметить, что и ранее в советское время велись фундаментальные исследования в области качества, было дано **определение принципов стандартизации**: «Стандартизация – установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, 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. вышло 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.

Уже в 80-е годы XX в. требования к качеству стали определяющими при обеспечении конкурентоспособности. Более 80 % покупателей, приобретая продукцию на мировом рынке, теперь предпочитают дешевой цене качество (и эта проблема известна еще с античных времен). 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.

Исследования и разработки в области качества велись в нашей стране и в прошлые десятилетия, однако самые эффективные системы управления качеством создавались и использовались преимущественно в военно-промышленном комплексе (ВПК). ВПК включал в свое время большинство основных отраслей промышленности. 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 изготавливали из отходов производства латунных артиллерийских гильз.

Основные достижения в области управления качеством в ВПК представляли методы технологического обеспечения качества на стадии исследований и разработок по созданию новой продукции, статистическое регулирование качества с использованием контрольных карт, в том числе автоматизированное, а также 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.

Впервые эти разработки были реализованы на практике в Японии и США, а также в СССР (отраслях ВПК).

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; уровню 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 таблице 2.1 приведена история развития некоторых систем управления качеством (см. приложение).

Помимо перечисленных в табл. 2.1 систем, создавалась система управления предприятием или производственным объединением (ГОСТ 24525). Вопросы управления качеством в этих экономических системах занимали от одной пятой до одной пятнадцатой доли (по числу целевых подсистем управления). Разумеется, Госстандарт без поддержки других ведомств уже не мог руководить упомянутыми системами в целом, а другие ведомства (Госплан, ГКНТ, Госкомтруда и др.) не видели в этом необходимости.

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. Несмотря на отрицательные последствия экономического кризиса в России, определенно делается ставка на улучшение качества продукции.

Проблема качества – комплексная, то есть ее можно решить только при проведении соответствующей политики одновременно в сферах законодательства, экономики, техники, образования и воспитания, а также на основе скоординированной работы производителей, эксплуатационников и потребителей, научных и инженерных структур, законодательных и исполнительных органов управления. 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. Лapidус, Ю.Т. Рубаник, Т.М. Полховская. Отечественный опыт комплексного управления качеством является хорошим фундаментом освоения стандартов ИСО 9000, представляющих собой более высокий уровень развития науки управления качеством. 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, как практически и во всех других странах мира, работы в области повышения качества продукции развертывались сначала в направлении более широкого применения методов контроля качества. Особое место при этом в начальный период отводилось статистическим методам контроля и «Закону о промышленной стандартизации», принятому в 1949 г. К середине 50-х годов в сфере внедрения статистических методов контроля и во всей сфере контроля были достигнуты существенные успехи, но при этом выявились недостатки: принципы стандартизации в производстве реализовывались формально; существовало сильное противодействие в сфере производства внедрению передовых методов контроля и статистических методов, в частности руководители фирм крайне мало уделяли внимания вопросам контроля качества продукции.

Конец 50-х годов XX в. 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. Именно с этого периода стало проводиться систематическое обучение всех работников методам контроля качества. В дальнейшем оно превратилось, по существу, в непрерывную и постоянную систему воспитания у трудящихся уважительного отношения к потребителю и стремления к качественным результатам своего труда. При реализации всех мероприятий по обучению, воспитанию и внедрению систем контроля качества японскими специалистами в полной мере учитывались специфика продукции, традиции фирм, культуры и быта, уровень образования, трудовые взаимоотношения и т. п. В начале 60-х годов в Японии были созданы льготные условия для внешней торговли, возникла необходимость 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 меры управления повышения уровня качества и обеспечения конкурентоспособности продукции.

Характерной чертой управления качеством в фирмах Японии можно признать сбор и использование данных о качестве эксплуатируемой продукции у потребителей («прослеживаемость» продукции). Сбор информации проводится 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 широко используемые сначала в японской промышленности, а затем и в западных странах. Эти методы 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 реально она имеет довольно значимые недостатки: цели и задачи не в полной мере охватывают деятельность предприятия в отношении удовлетворения потребностей потребителей, т.е. имеет место ограниченность целей; слабая взаимосвязь целей предприятия по получению прибыли с мерой удовлетворения требований потребителей и функциональными возможностями системы; недостаточное внимание к роли производственных и управленческих кадров в деле удовлетворения требований потребителей в области качества продукции, а также их квалификации; 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 годы в Японии стали активно функционировать кружки качества (Quality Circles, QC), явившиеся логическим продолжением 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. Программы обучения возникли в ведущих компаниях: программа обучения бригадиров статистическим методам контроля качества – в металлургической компании «Фудзи Сэйтэцу» (1951); выпуск учебных материалов по контролю качества – в компании «Тэкко кекам» (1952); программа по обучению – в компании «Мицубиси дэнки» (1952). В январе 1956 г. журнал «Контроль качества» провел круг-

лый стол и дискуссию «Цеховые мастера рассказывают о своем опыте в области контроля качества». Отцом кружков качества по праву считается профессор Исикава Каору. В апреле 1962 г. вышел первый номер журнала «Контроль качества для мастера», одним из основных авторов которого был Исикава. В журнале прозвучал призыв создать на предприятиях кружки контроля качества, были обоснованы принципы работы этих кружков и выдвинуты три главные цели:

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

Призыв журнала был услышан и подхвачен. В мае 1962 г. был зарегистрирован первый кружок качества на заводе государственной телефонно-телеграфной компании «Нихон дэндэн кося» в г. Масцуяма. В мае 1963 г. состоялся первый съезд кружков качества (Сзн-дай). В съезде участвовали 149 человек; были заслушаны 22 доклада, а в работе четвертого съезда, проходившего в 1964 г. в г. Нагоя, уже участвовали 563 участника и были заслушаны 92 доклада. 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. Иными словами, 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 как с качеством продукции, так и имели целью всеобщую революцию в работе организации на уровне цехов.

## *Опыт управления качеством в США*

Промышленная революция в США положила конец ремесленничеству. Ремесленник контролировал процесс производства с начала до конца. Он был и инспектором по качеству, сам закупал сырье, торговал и выполнял функции управляющего. Работа для него была предметом гордости, и, кроме того, он мог осуществлять контроль за конечной продукцией.

В XIX в. 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. Отсюда и враждебные отношения между рабочими и руководящим составом. Рабочий делал то, что ему говорили. Если он был плохим работником, его увольняли.

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, как казалось, в неограниченном количестве производить холодильники, телевизоры, автомобили и радиоприемники, чтобы удовлетворить потребности, возросшие во всем мире, в результате возвращения бывших солдат домой. В 40-е и 50-е годы XX в. 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. А 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 XX в. 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 следующих проблем:

- 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. Девиз некоторых фирм – «немецкое качество», появившийся в рекламах, стал на рынке как бы абсолютной гарантией, потом его

подхватили и в других странах, появились девизы «европейское качество», «японское качество», говорившие сами за себя.

Позднее, в 1987 г., один из наиболее известных американских специалистов по качеству Харрингтон назвал этот период «большой войной 80-х годов, представляющей собой не военные действия, а промышленную войну, и трофеями в этой войне являются потребители во всем мире». Действительно, ведь на американскую промышленность и, следовательно, на рынок началось наступление со стороны Японии, азиатских и европейских стран. Америка стала терять лидерство в отношении совершенства уровня многих видов продукции.

В тот период Дж. А. Янг, президент компании «Хьюлетт-Паккард», возглавил группу, занимавшуюся 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 доходов нашего производственного сектора, медленный рост производительности труда и отсутствие роста реальной заработной платы».

К середине 1980-х годов результаты усилий американских корпораций, направленных на повышение качества своей работы, помогли восстановить веру потребителей в американскую продукцию. В октябре 1985 г. институт Гэллапа провел опрос потребителей по заказу Американского общества по контролю качества (АОКК). Результаты опроса показали, что 27 % потребителей не надеются на повышение качества американских изделий, а 33 % посчитали, 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» и «7 смертельных болезней», которые легли в основу принципа 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 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 использова-

нием 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 в.

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. Именно в Европе были основаны ведущие организации, занимающиеся сертификацией на соответствие ИСО 9000 – TUV Cert, BVGI, DNV, Lloyd Register. 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. А она, как известно, включает 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).

Цель деятельности Европейского фонда управления качеством:

- 1) поддерживать руководство западноевропейских компаний в ускорении процесса создания качества для достижения преимуществ 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 (ЕОК) учредил Европейскую премию по качеству, которая, начиная с 1992 г., 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.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие системы управления качеством действовали на территории России в период существования СССР?
2. Каковы основные проблемы управления качеством в России?
3. При каких условиях в России возможно решение проблем качества?
4. Каковы основные отличительные особенности системы управления качеством в Японии?
5. Какова цель создания кружков качества? В чем их функции?
6. В какой период была утверждена национальная японская премия по качеству, по каким критериям она присуждается?
7. В чем заключается опыт управления качеством в США? Каковы его отличительные особенности?
8. В чем сущность европейского опыта управления качеством?

### **ТЕМА 3. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА. ЦЕННОСТЬ И СТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ**

Наличие конкурентной среды в условиях рыночной экономики обязывает уделять огромное внимание проблемам качества. По методам осуществления конкуренция делится на ценовую (вытеснение конкурентов путем снижения, сбивания цены) и неценовую, при которой за ту же цену предлагается товар с более высокими качественными параметрами и комплексом услуг, что называется на языке маркетинга «товар с сопровождением».

Серьезная конкурентная борьба обусловила в странах с развитой рыночной экономикой разработку программ повышения качества. Возникла необходимость выработки объективных показателей для оценки

способностей фирм производить продукцию с необходимыми качественными характеристиками. Эти характеристики подтверждаются сертификатом соответствия на продукцию.

В настоящее время именно сертификат, подтверждающий соответствие продукции международным стандартам на систему качества, служит решающим фактором для заключения контракта на поставку продукции. Успешная реализация качественного продукта потребителю является главным источником существования любого предприятия.

В рыночной экономике производитель и потребитель сами находят друг друга на рынке, мотивация их сотрудничества основывается на финансовом выигрыше. При этом потребитель имеет выбор между наилучшими товарами различных производителей. Потребитель, являясь главной фигурой, определяет направления развития производства, приобретения товаров и услуг в соответствии с собственным желанием.

Говоря о проблеме качества, следует отметить, что за этим понятием всегда стоит потребитель. Именно он выбирает наиболее предпочтительные средства. Существует множество классификаций заинтересованных сторон в области качества. В системе качества, а также в стандарте ISO 9004:2000 различают пять заинтересованных сторон.

1. **Потребитель.** Это главная заинтересованная сторона, ради которой существует бизнес. Нет потребителя – нет бизнеса, ведь когда нет того, кто хочет продукцию купить, нет никакого смысла ее производить. Потребителю необходимо, чтобы продукция была качественная, дешевая, простая в обслуживании.

2. **Акционер и владельцы бизнеса.** Их интересует, чтобы бизнес процветал и приносил прибыль, так как их интерес в бизнесе измеряется размером полученной прибыли. Поэтому при планировании любых стратегий, любых инноваций необходимо учитывать влияние таких решений на акционеров и владельцев бизнеса.

3. **Работники фирмы.** Работники, в число которых входят и менеджеры, также заинтересованы в процветании фирмы, так как фирма – это источник их дохода и реализация определенных профессиональных и личных амбиций. Если интересы работников не будут учитываться, бизнес не может быть устойчивым.

4. **Поставщики.** В современной системе качества поставщик – это партнер. Он так же, как и другие стороны, заинтересован в успехе, так как фирма – источник его благосостояния, его потребитель и клиент.

5. **Общество, государство.** Никакая фирма не существует в изоляции. Деятельность фирмы так или иначе влияет на жизнь опреде-

ленных групп граждан и даже общества в целом. В России люди еще не так активно защищают свои права, как на Западе, но и у нас нередки случаи закрытия производств, прекращения строек только из-за того, что не были учтены интересы определенных групп людей — жителей окружающих домов, находящихся рядом населенных пунктов и др. Движение в защиту прав граждан набирает обороты, поэтому фирма обязана учитывать интересы общества, государства. Между качеством и эффективностью производства существует прямая зависимость. Повышение качества способствует повышению эффективности производства, приводя к снижению затрат и увеличению доли рынка.

Говоря о качестве какой-либо продукции, нужно разобраться, что такое качество, и дать ему определение.

Во-первых, у предмета есть *внешняя определенность предмета*, его форма, те или иные свойства, признаки. На основе внешней определенности человек (и животные) могут различать и выделять предметы по определенным признакам на уровне чувственного восприятия.

Во-вторых, что более важно и существенно, у предметов (явлений, процессов) имеется *внутренняя определенность*, раскрываемая рядом категорий, таких как система, структура, функция и т.д.

Итак, качество – внешняя и внутренняя определенность предмета, фундаментальная характеристика его целостности.

Одним из первых категорию качества рассмотрел Аристотель. По его мнению, что существует само по себе, то и образует качество. Причем качество стоит на втором месте после сущности. Качество Аристотель определяет как видовое отличие сущности; как характеристику состояния сущности; как свойство вещи.

Таким образом, по Аристотелю, категория качества проявляется во многих отношениях. Первый вид качества выражает устойчивость предмета, его отличие от других вещей. Второй и третий – это состояния, свойства, которые способны изменяться и переходить друг в друга (тепло–холод, шум–тишина, болезнь–здоровье...).

Идея системного понимания качества принадлежит Гегелю и Марксу. Исходными логическими моментами выступают качество, количество, мера. Гегель выявил диалектику качества и количества, их взаимопределяемость. *«Качество – есть, в первую очередь, тождественная с бытием определенность, так что нечто перестает быть тем, что оно есть, когда оно теряет свое качество. Количество есть, напротив, внешняя бытию, безразличная для него определенность... Третья ступень бытия – мера – единство первых двух, качественное количество.»* Такое понимание соотношений качества и количест-

ва открывало возможности функционального подхода к качеству, выражению его через количественные показатели, что стало значимым в XX столетии.

Из книги рекордов Гиннеса известен следующий случай. Генри Форд организовал опрос большого количества потенциальных покупателей о качественных характеристиках и цене желаемого ими автомобиля, т. е. была установлена идеальная потребительская модель (ИПМ). Затем, по результатам анализа опроса, был спроектирован и изготовлен автомобиль, который, однако, никем не был куплен.

Что же такое качество?

Качество продукции – щит в некотором роде, защищающий безопасность и здоровье рода человеческого, а также стабильность окружающей среды.

Качество создается на всех стадиях производства. Не может быть качественным товар, который, хотя и соответствует всем техническим требованиям и спецификациям, но не нужен потребителям. Основа качества товара – это определение потребностей потребителя (маркетинг).

В соответствии со стандартом ИСО качество определяется как *«совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности. Свойства товара, характеризующие их пригодность выполнению определенных требований, называются признаками, характеристиками качества»*.

Немецкое Общество Качества дает следующее определение: *«Качество есть совокупность свойств и признаков изделий или процессов, которые обуславливают степень их пригодности для использования по назначению»*.

Джозеф Джуран считает, что *«качество – это пригодность к использованию»*.

Данное понятие включает четыре элемента:

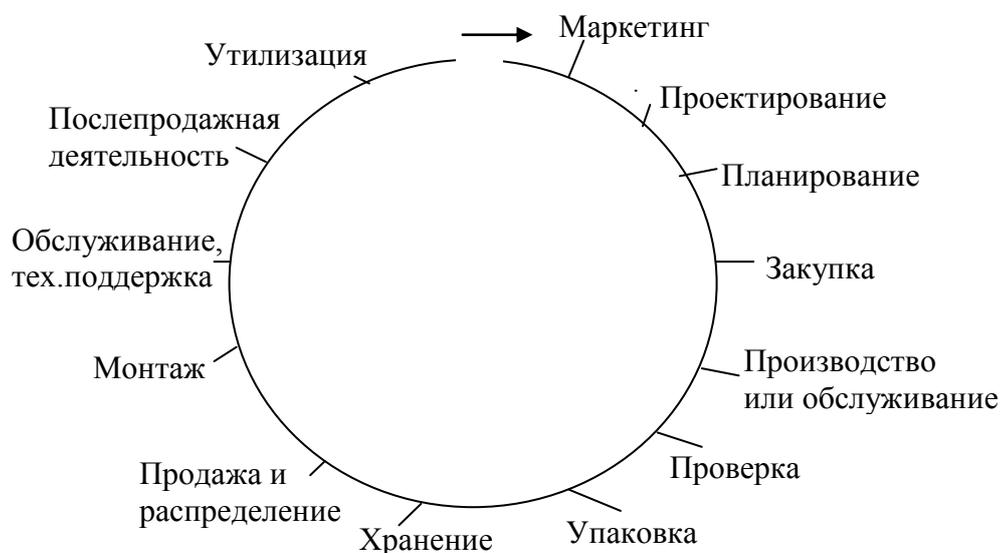
- восприятие потребителями дизайна товара;
- степень соответствия товара проекту / спецификации;
- доступность товара для приобретения, его надежность и ремонтно-пригодность;
- доступный сервис.

Арман Фейгенбаум определяет качество как *«решение потребителя, а не маркетолога или инженера. Качество основано на взаимодействии потребителя с товаром и измеряется в соответствии с удовлетворением его требований. Требования могут быть выражены явно или неявно, сознательно или неосознанно, могут быть*

*объективными или субъективными. Представление о качестве постоянно меняется, не стоит на месте в рыночной среде.*

Анализ показывает, что понятие качества далеко не однозначно. Пример: «Мерседес» и «Ока». Если после выпуска с производства найдена поломка у автомобиля «Ока», то это воспринимается как нормальное явление. Но если поломка найдена у автомобиля «Мерседес», то данное происшествие выходит за рамки рядового. Следовательно, параметры качества, предъявляемые к разным видам продукции, разные.

Понятие «качество» многогранно. Оно включает качество организации, экономических расчетов, технологического оборудования и технологии производства, экологических параметров, социально-психологических отношений, этических норм, правовых, политических отношений. Каждая составляющая качества вносит свой вклад в общее качество продукции. Объектами управления качеством продукции являются все элементы, образующие *петлю качества*. Под петлей качества в соответствии с международными стандартами ИСО понимают замкнутый цикл мер, определяющих качество товара или процессов на этапах их производства и эксплуатации (рис. 3.1). Жизненный цикл продукции, включает следующие основные этапы: маркетинг; проектирование и разработку технических требований, разработка продукции; материально-техническое снабжение; подготовка производства и разработка технологии и производственных процессов; производство; контроль, испытания и обследования; упаковка и хранение; реализация и распределение продукции; монтаж; эксплуатация; техническая помощь и обслуживание; утилизация.



**Рис. 3. 1. Этапы формирования параметров качества продукции, или «Петля качества»**

Нужно иметь в виду, что в практической деятельности в целях планирования, контроля, анализа и производства эти этапы могут разбиваться на составляющие. Наиболее важным здесь является обеспечение целостности процессов управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции.

Стоит не уделять качеству должного внимания на каком-то из этапов, как страдает качество всего товара, падает имидж производителя, доверие к нему со стороны потребителя. Пример: «Томское пиво». Выпуск одной партии недоброкачественной продукции значительно подорвало репутацию предприятия в области выпуска бутылированного кваса несколько лет назад. В результате предприятию пришлось разрабатывать как новую продукцию, так и новую маркетинговую стратегию продвижения товара на рынок, чтобы изменить отношение потребителей к выпускаемой продукции.

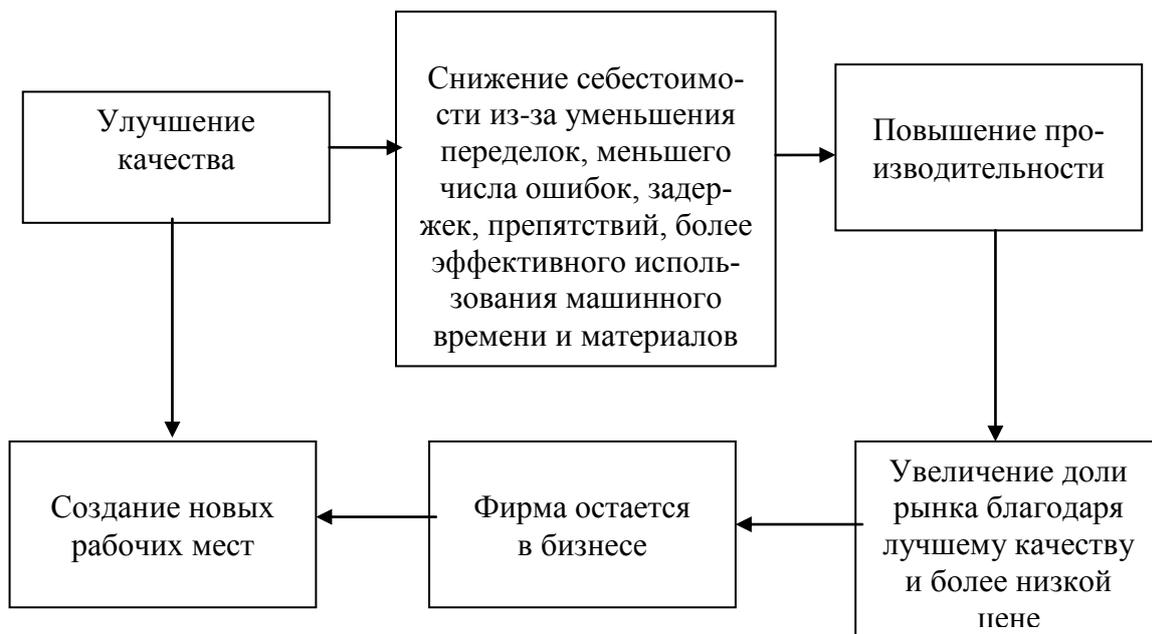
Обращая внимание только на производство, можно делать великолепные товары. Но пользоваться ими смогут только сами производители. Остальные не захотят купить этот товар (неграмотная организация продаж, некачественная упаковка, отсутствие сервиса). Не говоря уже, что великолепно сделанный товар может быть ненужным потребителю. В управлении качеством учитывают **«правило десятикратных потерь»**. Оно гласит, что затраты на производство некачественной продукции, на обнаружение брака возрастают десятикратно при переходе со стадии маркетинга, проектирования на стадию производства, а также со стадии производства на стадию эксплуатации.

Качество определяется мерой соответствия товаров, работ, услуг условиям и требованиям:

- запросов потребителей;
- стандартов;
- договоров;
- контрактов.

Управление качеством характеризует закон: **« в качестве нет мелочей»**. Как пример – салон красоты, внутренняя обстановка, вид и манеры мастера салона.

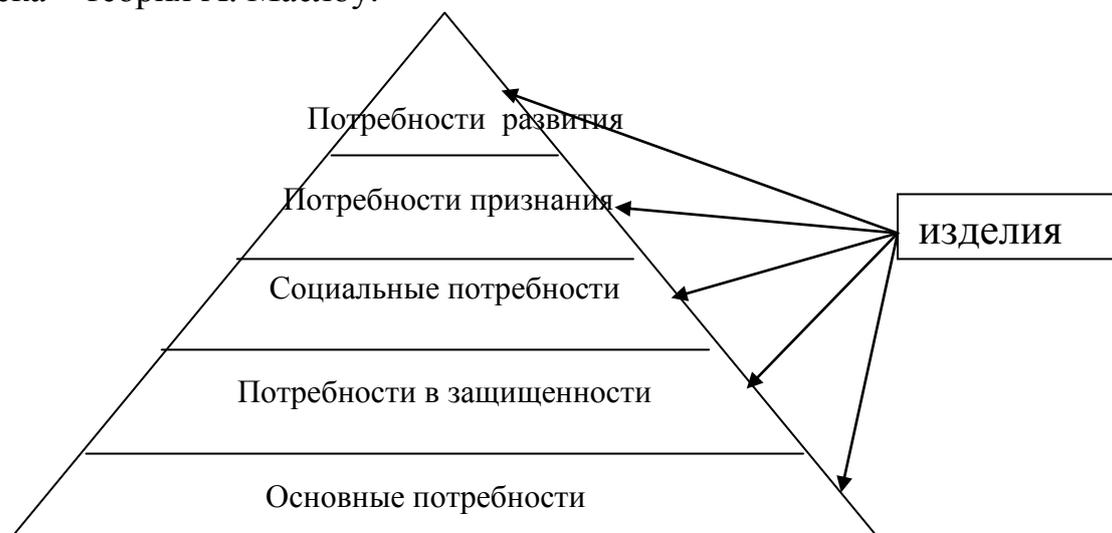
**«Ценная реакция»** Деминга – это иллюстрация идеи о том, что требование улучшения качества товара полезно для всех заинтересованных сторон: потребитель получает качественный товар, предприятие – прибыль, которую можно направить на развитие производства, государство – налоги и новые рабочие места.



**Рис. 3. 2.** «Цепная реакция» Деминга

Современное представление о качестве изделий основано на принципе наиболее полного выполнения требований и пожеланий потребителей, этот принцип заложен в основу любого проекта. Потребители – это и отдельные люди, и коллективы, и предприятия.

В любом случае потребность в определенном товаре связана с психологией людей. Одна из распространенных теорий о потребностях человека – теория А. Маслоу.



**Рис. 3. 3.** Пирамида Маслоу

Для того чтобы удовлетворить потребности человека, товар должен иметь определенные свойства, а степень соответствия между свойствами товара и определяемыми с его помощью потребностями определяет качество товара.

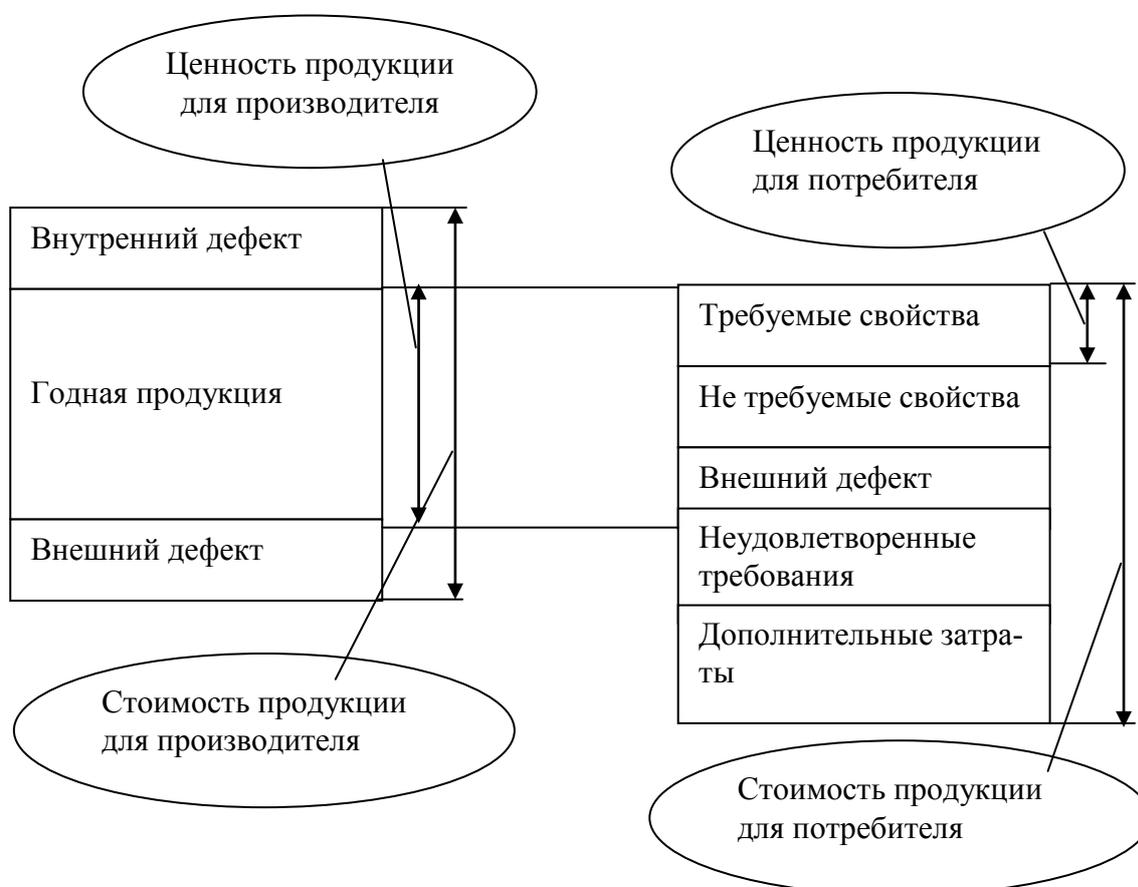


Рис. 3. 4. Качество продукции с точки зрения производителя и потребителя.

В настоящее время мерой качества товара служит степень удовлетворенности потребителя, определяемая соотношением стоимости и ценности (потребительской стоимости) изделия:

$$\text{Качество} = \text{Удовлетворенность потребителя} = \text{Ценность} / \text{Стоимость}$$

Или в сокращенном виде:  $У = Ц / С$ .

Для производителя вся продукция, не содержащая дефектов, которые препятствовали бы продаже этой продукции, имеет ценность. Для потребителя же ценность имеют только те свойства продукции, которые соответствуют его ожиданиям. Для нас важны три основных соотношения между ценностью и стоимостью:

- между ценностью и стоимостью продукции для потребителя;

- между ценностью и стоимостью продукции для производителя;
- между ценностью для потребителя и производителя, данное соотношение в значительной мере определяется конкурентоспособностью производства.

Причем для потребителя ожидаемая стоимость – это стоимость ценного (правильно сделанного с точки зрения потребителя), бездефектного товара. Люди будут пользоваться продуктом производителя, если они удовлетворены его ценностью (Ц) и стоимостью (С).

Компании, которые не удовлетворяют потребностей потребителей либо по ценности (Ц), либо по стоимости (С), вскоре обнаруживают, что клиенты ушли от них и они потеряли свои позиции на рынке из-за более профессионального поведения конкурентов. Чем выше уровень удовлетворенности потребителя, тем выше возможности компании в области бизнеса.

Исходя из этого подхода, следует рассмотреть три ситуации.

1.  $Ц = С$ . Это нейтральная ситуация. Ожидания потребителя подтвердились, а производитель окупил свои затраты и получил запланированную прибыль, как он предполагал, в соответствии с реализованными параметрами качества. Это имеет место только тогда, когда значения ценности (Ц) и стоимости (С), установленные производителем, совпадут с ожидаемыми значениями потребителя.

2.  $Ц > С$ . Потребитель удовлетворен. В то же время производитель заинтересован в получении большей прибыли за счет увеличения стоимости продаж своей продукции, и в этом случае его больше устраивало бы соотношение  $Ц < С$ . Конкуренция с другими производителями уравнивает интересы потребителя,  $Ц > С$ , и интересы производителя,  $Ц < С$ .

3.  $Ц < С$ . Потребитель не удовлетворен, и в большинстве случаев покупка товара может не совершиться. Производитель начинает терять приобретенных потребителей. Вот почему бизнес с таким соотношением ценности (Ц) и стоимости (С) всегда считался плохим бизнесом.

Имидж компании, с точки зрения потребителя, может быть:

- объективным, когда высокое качество продукта компании в течение длительного времени подтверждается всеми потребителями и является общепризнанным;
- субъективным, основанным на прошлом собственном опыте конкретного потребителя, его привычках, личном убеждении по поводу уровня качества предлагаемого продукта.

С учетом влияния имиджа определение удовлетворенности потребителя изменяется:

$$Y = ИЦ / С,$$

где И – имидж фирмы, это соотношение для производителя и потребителя изделий приведено на рис. 3.4.

Точка зрения, согласно которой качество определяется потребителем, является сейчас доминирующей. Но развитие общества продолжается. В экономически развитых странах дополнительно к требованиям потребителя при проектировании товаров и услуг, а также при организации деятельности фирмы стараются учитывать интересы всех, кто так или иначе заинтересован в деятельности компании, кто имеет от этого определенные выгоды.

Иначе говоря, система управления бизнесом, ориентированная только на потребителя, не является устойчивой в долгосрочном плане. Если бизнес создается на долгие годы, следует обращать самое пристальное внимание на все заинтересованные стороны.

#### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие заинтересованные лица участвуют в формировании требований к качеству продукции?
2. Как теория мотивации Маслоу определяет отношение к качеству продукции?
3. Что включает в себя понятие «качество»? На каких этапах производства формируются параметры качества?
4. В чем выражается правило «десятикратных потерь», возникающих в процессе формирования жизненного цикла продукции?
5. Совпадает ли представление о качестве продукции с позиции производителя, потребителя?
6. Проанализируйте соотношение таких категорий, как качество, ценность, стоимость продукции?

#### **ТЕМА 4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО. РАЗРАБОТКА НОВЫХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ**

Необходимый уровень качества продукции важно поддерживать на протяжении всего «жизненного» цикла продукции.

Качество продукции зависит от различных составляющих:

- качества сырья и материалов;
- квалификации и мотивации персонала;
- прогрессивности применяемой технологии и уровня развития нау-

ки и техники;

- организации труда и производства.

Стабильное обеспечение качества продукции зависит от многих факторов, возникающих на всех стадиях жизненного цикла. Высокое качество изделий предопределяется различными факторами (на рис. 4. 1), основными из которых являются:

- факторы технического характера (конструктивные, технологические, метрологические и т.д.);
- факторы экономического характера (финансовые, нормативные, материальные и т.д.);
- факторы социального характера (организационные, правовые, кадровые и т.д.).

Материалы, комплектующие детали и узлы, закупленные предприятием, становятся факторами, существенно влияющими на качество выпускаемой продукции. Для обеспечения качества сырья, комплектующих и их поставок система качества должна включать в себя четко установленные требования к покупным материалам; методы и формы работы с поставщиками; входной контроль; процедуры решения сложных вопросов по качеству приобретаемых ресурсов. Подготовка производства также должна осуществляться с учетом факторов, влияющих на технологический процесс и состояние элементов производства (оборудование, комплектующие, инструменты, техническая документация). В процессе производства невозможно не учитывать влияние персонала, задействованного при разработке, выпуске продукции.

Необходимо предусмотреть ресурсы, условия, мероприятия, предотвращающие появление дефектов на послепроизводственных этапах жизненного цикла продукции. Методы мотивации персонала, заинтересованность в качестве продукции, обеспечение благоприятных условий труда и окружающей среды являются важными факторами, обеспечивающими уровень качества продукции.

Этими факторами необходимо управлять, выбирая методы для обеспечения и стимулирования качества продукции, которые можно классифицировать как:

- **методы обеспечения качества**, к которым относятся, прежде всего, инженерно-математические методы, используемые для анализа и регулирования процессов на всех стадиях жизненного цикла продукции (разработка, изготовление, испытания, эксплуатация и т. д.), а также для отработки характеристик (планирование эксперимента, надежное обеспечение, анализ отказов);



**Рис. 4. 1. Факторы, влияющие на качество продукции.**

- **методы стимулирования**, к которым относятся как обычные методы мотивации, так и специально разработанные для улучшения качества (проводимые в странах и во всемирном масштабе кампании качества, национальные премии по качеству и т. д.);

- **методы контроля качества продукции**, к которым относятся методы оценки качества продукции, например, анализ экономических показателей, проверка документации как на продукцию, так и на систему качества, а также контроль качества самой продукции.

Данные мероприятия необходимы при исследовании и разработке нового вида продукции с учетом влияния всех факторов. Цель данной

стадии производства – формирование перспективных требований к качеству новой продукции; воплощение в конструкторских и других видах документов технических решений, обеспечивающих реализацию этих требований наиболее экономичным способом. Факторы качества на данной стадии играют значительную роль в формировании качества продукции. Для изделий большой сложности (авиа, сельхоз, машиностроение) такие этапы производства, как проектно-конструкторские и доводочные работы, требуют очень больших расходов.

Например, при создании авиационного двигателя затраты на необходимые научно-исследовательские, проектно-конструкторские и доводочные работы могут составить сумму, превышающую продажную цену двигателя в 125–150 раз, который впоследствии будет изготавливаться. Такая же сумма может потребоваться на расширение производственных мощностей, организацию производства и оснастку.

По оценкам американских специалистов, если все меры обеспечения качества принимать за 100 % , то 75 % придется на поиск конструктивных решений, проектирование, отработку макетного и доводку опытных образцов, отладку технологии; 20 % – на контроль производственных процессов; 5 % – на окончательную приемку изделия.

По данным Европейской организации по качеству ЕОК, при оценке причин отказов действует правило «70 – 20 – 10», согласно которому 70 % отказов происходит из-за недостатков проектирования, 20 % – из-за некачественного изготовления и 10 % – из-за нарушения эксплуатации.

### ***Общая схема разработки продукции***

Разработка продукции в соответствии с ГОСТом 15.601–98 «Система разработки и постановки продукции на производство» предусматривает:

- разработку технического задания (ТЗ);
- разработку технической и нормативной документации;
- изготовление и испытания образцов продукции;
- приемку результатов разработки.

ТЗ является основным исходным документом для разработки продукции, где указывают технико-экономические требования к продукции, порядок сдачи и приёмки результатов разработки.

Не допускается включение в ТЗ требований, противоречащих стандартам. В ТЗ, по существу, закладывается технический уровень будущего изделия. При разработке важнейших видов продукции в ТЗ должны устанавливаться показатели качества, соответствующие перспективно-

му уровню, т.е. уровню качества, превосходящему лучшие аналоги качества на мировом рынке. Данный «запас качества» позволяет при освоении продукции, занимающем несколько лет, обеспечить её соответствие лучшим образцам на момент выпуска. Составление ТЗ должно предшествовать изучению рынка будущего изделия методами маркетинга. По данным западных фирм, затраты на маркетинг во многих случаях составляют более половины всех затрат на подготовку производства новой продукции.

Техническую документацию (конструкторские и технологические документы) создают в рамках опытно-конструкторских и опытно-технологических работ. Для подтверждения соответствия разработанной технической документации исходным требованиям и выбора лучшего образца изготавливают опытные образцы и партии, которые подвергаются приемочным испытаниям (верификации).

Оценку выполненной разработки и принятия решения о производстве проводит приемочная комиссия, в состав которой входят представители заказчика, разработчика и изготовителя. Председателем комиссии назначают заказчика, а при его отсутствии – основного потребителя. По результатам рассмотрения представленных материалов комиссия составляет акт, который содержит:

- указание на соответствие разработанной (изготовленной) продукции заданным требованиям и рекомендациям о ее производстве;
- результаты оценки технического уровня продукции;
- рекомендации об изготовлении установлении установочной серии (для серийной или массовой продукции) и её объем;
- замечания и предложения по доработке продукции (если есть необходимость);
- утверждение образцов эталона.

Утвержденный акт приемочной комиссии означает окончание разработки, прекращение действия ТЗ и разрешение на производство продукции.

Образец-эталон предназначен для сравнения с ним выпускаемой продукции по художественно-эстетическим показателям при её постановке на производство и изготовление и хранится у изготовителя в течение всего периода выпуска для предъявления возможных претензий и рекламаций по качеству партии товаров. Предприятие-получатель может потребовать представления в составе партии продукции копии образца-эталона (дубликата) для осуществления входного контроля.

Ярлык дубликата должен быть подписан руководителем художественно-технического совета или другим лицом при наличии записи о со-

ответствии дубликата образцу-эталону. На рис. 4.2 приведена в качестве примера принципиальная схема процесса проектирования изделия, которая может служить ключом к пониманию основных видов работы специалистов в области проектирования.

**Изготовление продукции** состоит из трех этапов:

- постановка на производство;
- установившееся производство;
- снятие с производства;

**Постановка на производство** включает подготовку производства и освоение. Подготовка производства предусматривает мероприятия по подготовке и обеспечению технологического процесса изготовления продукции.

При освоении производства осуществляется отработка и проверка подготовленного производственного процесса, а также овладение практическими приемами изготовления продукции со стабильными значениями показателей.

Для подтверждения готовности производства к серийному выпуску продукции изготовитель проводит квалификационные испытания образцов установочной серии (первой промышленной партии). Испытания должны подтвердить, что отклонения основных параметров продукции, связанные с технологией производства, не выходят за допустимые пределы, а недостатки продукции, выявленные приемочной комиссией, устранены. При положительных результатах квалификационных испытаний освоение производства считается законченным, а изготовленная продукция может поставляться заказчику.

Основные положения по разработке и постановке продукции на производство, установленные по продукции производственного назначения, нормируются ГОСТом 15.601–98.

**Установившееся производство** – производство изделий по окончательно отработанной конструкторской и технологической документации.

**Снятие продукции с производства** – совокупность мероприятий по прекращению промышленного производства продукции. Снятию с производства продукция подлежит в случае несоответствия современным требованиям; освоения новой продукции, имеющей более высокие показатели; выявления при эксплуатации или потреблении свойств, отрицательно сказывающихся на здоровье людей и состоянии окружающей среды и т.д.

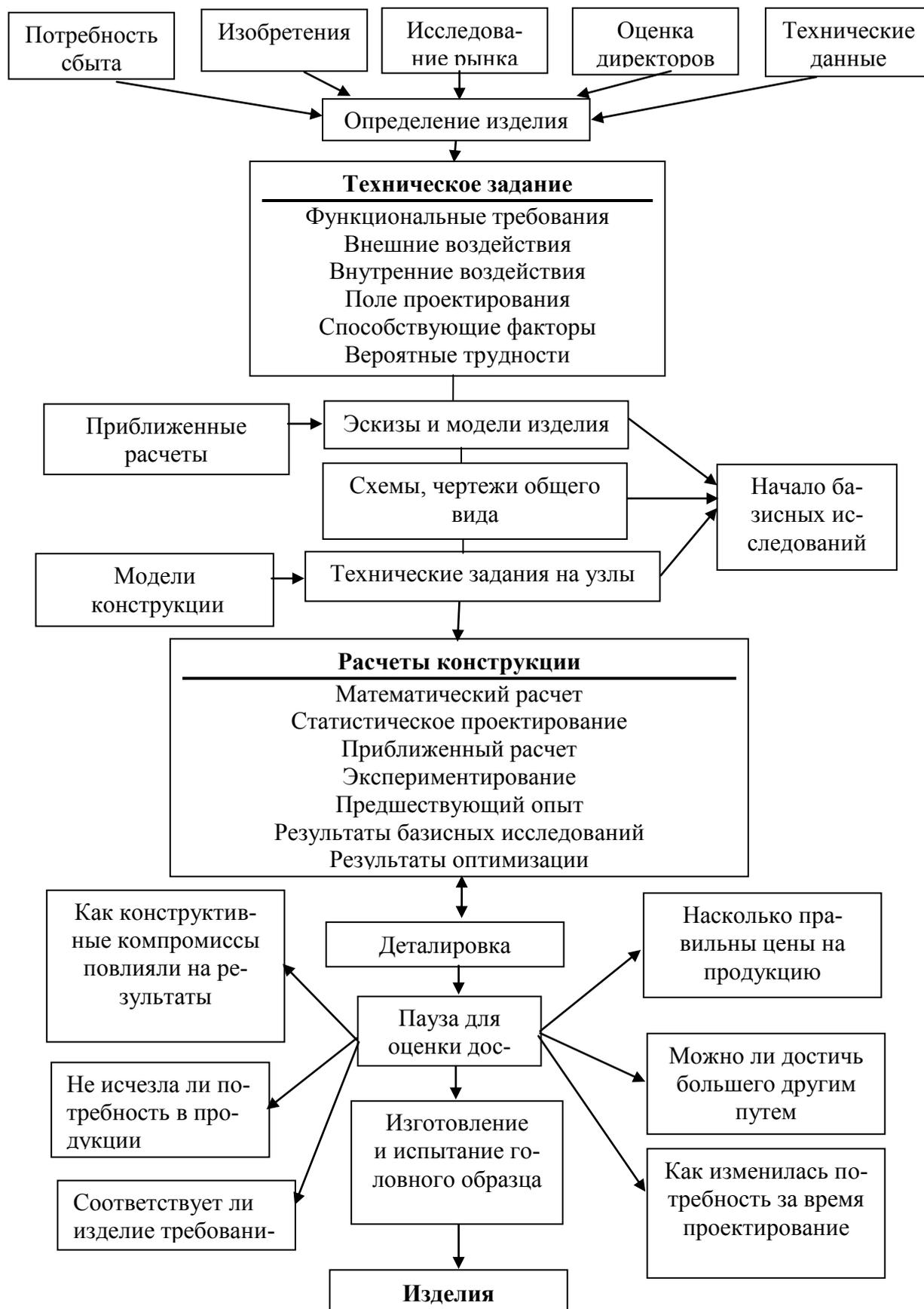


Рис. 4. 2. Схема процесса разработки новой продукции

**Обращение и реализация** – часть жизненного цикла продукции: от отгрузки её предприятием-изготовителем до получения потребителем. При обращении должно быть обеспечено максимальное сохранение объемов и качества готовой продукции, установленных плановым заданием и нормативной документацией (НД), в период транспортирования, хранения и подготовки к реализации.

**Эксплуатация продукции** – стадия жизненного цикла продукции, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается её качество. Эксплуатация изделия включает в общем случае использование по назначению, транспортированию, хранению, техническое обслуживание и ремонт. На данной стадии управление качеством осуществляет, главным образом, потребитель. Правила эксплуатации излагаются в эксплуатационных документах – руководствах по эксплуатации, инструкциях, памятках по уходу за изделием. От качества этих документов и строгого следования изложенным в них правилам зависит, насколько грамотно будет эксплуатироваться изделие. Следует отметить, что потребитель, осуществляя тщательный уход за товаром, может заметно продлить срок его использования. А повышение срока службы продукции равносильно её дополнительному выпуску. Таким образом, грамотная эксплуатация изделия способствует экономии материальных и трудовых ресурсов и повышению качества продукции.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Как можно характеризовать группы факторов, влияющих на качество?
2. Приведите пример факторов, влияющих на качество с точки зрения:
  - технического характера;
  - экономического характера;
  - социального характера.
3. Какова общая схема разработки новой продукции?
4. Какие этапы разработки новой продукции регламентирует техническое задание?
5. Для чего нужна пауза оценки достижений по разработке новой продукции?

## ТЕМА 5. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Уровень качества продукции складывается из технического уровня изделия, или качества модели. Например, для машин и оборудования уровень качества определяют: производительность оборудования; стандартизация и унификация моделей; надежность, простота и безопасность в использовании, а также техническая новизна и патентная чистота, долговечность, срок службы без ремонта.

*Показатели, характеризующие качество изделия, подразделяются :*

- на показатели качества потребительских свойств продукции;
- показатели качества изготовления продукции;
- показатели эксплуатационных качеств продукции.

Качество изготовления характеризует соответствие готового изделия требованиям нормативно-технической документации на его изготовление, основанной на требованиях потребителей, включая соблюдение технологического процесса, технических условий, стандартов. Относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении ее с соответствующей совокупностью базовых показателей, называется *уровнем качества продукции*.

Выделяются следующие виды товаров:

1. Товары длительного пользования (изделия многократного пользования).
2. Товары кратковременного пользования (изделия, полностью употребляемые за один цикл).
3. Товары повседневного пользования (товары, покупаемые часто, без раздумий).
4. Товары предварительного спроса (товары, сравниваемые между собой при покупке).
5. Товары особого спроса (товары с уникальными характеристиками).
6. Товары пассивного спроса (товары, о которых не знает покупатель).

Критерием оптимального уровня качества продукции может служить комплексный интегральный показатель, отражающий соотношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации (потребления) продукции и суммарных затрат на ее создание и эксплуатацию (потребление).

Качество – это комплексное понятие. С одной стороны, все отделы предприятия в большей или меньшей степени ответственны за ка-

чество соответствия товаров проекту, с другой – каждый товар имеет показатели качества, которые можно измерить и проконтролировать. Каждый из показателей качества можно подвергнуть контролю, причем приходится считаться с различными отклонениями между требуемыми и действительными значениями величин. Качество товара, характеризующегося несколькими показателями качества, определяется взвешенной суммой значений отдельных признаков, которые могут характеризовать свойства продукции количественно и качественно.



**Рис. 5. 1. Классификация показателей качества**

Качественные характеристики – это, например, соответствие изделия современному направлению моды, дизайну, цвету и т.д.

Количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих её качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям её создания и эксплуатации или потребления (например, безопасность работы, трудоемкость, себестоимость, масса, размер изделия и т.д.), называется показателями качества продукции.

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

Обоснование выбора номенклатуры показателей качества производится с учетом:

- назначения и условий использования продукции;
- анализа требований потребителя;

- задач управления качеством продукции;
- состава и структуры характеризуемых свойств;
- основных требований к показателям качества.

Показатели качества могут характеризоваться непрерывными или дискретными величинами. Они могут быть абсолютными или относительными. Значения величин зависят от условий и методов их определения. Показатели качества продукции устанавливаются объективными методами, а также экспертным путем и рассматриваются применительно к условиям создания и эксплуатации продукции.

По характеризуемым свойствам применяют следующие группы показателей: назначения; экономического использования сырья, материалов, топлива и энергии; надежности (безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости); транспортабельности; технологичности; стандартизации и унификации; патентно-правовые; эргономические, эстетические; экологические; безопасности.

**Показатели назначения** характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена, и обуславливают область её применения. Для изделий машино- и приборостроения, электротехники показатели назначения характеризуют полезную работу, совершаемую изделием. Для конвейеров разного типа показателями назначения являются производительность, длина и высота транспортирования и т.д.

**Показатели экономического использования сырья, материалов, топлива и энергии** характеризуют свойства изделия, отражающие его техническое совершенство по уровню или степени потребляемого 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;
- КПД.

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

**Надежность** – это свойство изделия сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технологического обслуживания, ремонтов, хранения, транспортирования. Надежность изделия в зависимости от назначения и условий его применения включает безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.

**Безотказность** – свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки. К показателям безотказности относятся: вероятность безотказной работы; средняя наработка отказов; интенсивность отказов; параметр потока отказов.

**Долговечность** – свойство изделия сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при условленной системе технического обслуживания и ремонта. К показателям относятся: ресурс между капитальными ремонтами; средний срок службы и т.д.

**Ремонтпригодность** – 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 относятся: вероятность восстановления работоспособного состояния; средняя трудоемкость ремонта и технического обслуживания.

**Сохраняемость** – свойство изделия сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после хранения или транспортирования.

**Эргономические показатели** характеризуют удобство и комфорт потребления изделия на этапах функционального процесса в системе «человек – изделие – среда использования». Под средой использования понимаем пространство, в котором человек осуществляет функциональную деятельность, например кабина автобуса, салон автомобиля, помещение цеха и т.д.

**Эстетические показатели** характеризуют информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции, совершенство производственного исполнения. Оценка эстетических показателей качества конкретных изделий проводится экспертной комиссией.

За критерий эстетической оценки принимается ранжированный ряд изделий аналогичного класса и назначения, составляемый экспертами на основе базовых образцов.

**Показатели технологичности** характеризуются свойствами продукции, обуславливающими оптимальное распределение затрат, материалов, труда и времени при технологической подготовке производства, изготовлении и эксплуатации продукции. К показателям технологичности относятся: удельная трудоемкость изготовления изделий; удельная материалоемкость; коэффициент использования материалов; удельная энергоемкость; себестоимость и д. р.

**Показатели транспортабельности** характеризуют приспособленность продукции к транспортированию без её использования или потребления. Основные показатели: средняя продолжительность подготовки продукции к транспортированию; средняя трудоемкость подготовки к транспортированию; средняя продолжительность установки продукции на средство транспортирования определенного вида и т.д. Наиболее полно транспортабельность оценивается стоимостными показателями, позволяющими одновременно учесть материальные и трудовые затраты, квалификацию и количество сотрудников, занятых работами по транспортированию.

**Показатели стандартизации и унификации** характеризуются насыщенностью продукции стандартными, унифицированными и оригинальными частями, а также уровнем унификации с другими изделиями.

**Патентно-правовые показатели** характеризуют степень обновления технических решений, использованных в продукции, их патентную защиту. Показатели: патентная защита, патентная чистота, территориальное распространение. Патентно-правовые показатели являются существенным фактором при определении конкурентоспособности продукции.

**Экологические показатели** характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающие при эксплуатации или потреблении продукта. Учет экологических показателей должен обеспечить: ограничение поступлений в природную среду промышленных, транспортных и бытовых сточных вод и выбросов; сохранение и рациональное использование биологических ресурсов и т.д.

**Показатели безопасности** характеризуют особенности продукции, обеспечивающие безопасность персонала при эксплуатации или потреблении продукции, монтаже, обслуживании, ремонте, хранении, транспортировании и т.д. Основные параметры показателей: электрическая прочность высоковольтных цепей, время срабатывания защитных

устройств, вероятность безопасной работы человека в течение определенного времени.

При оценке уровня качества продукции необходимо учитывать экономические показатели, характеризующие затраты на разработку, изготовление, эксплуатацию продукции. *Экономические показатели* – это затраты на изготовление и испытания опытных образцов, себестоимость изготовления продукции, затраты на расходные материалы при эксплуатации технических объектов и т.д.

*Показатели качества, как и физические величины, могут иметь размерность или быть безразмерными.* Количественной характеристикой показателей качества является их размер, который следует отличать от значения – выражения размера в определенных единицах. *Значения показателей качества, как и физические величины, могут быть абсолютными и относительными.* Абсолютные значения могут быть как размерными, так и безразмерными, а относительные – всегда безразмерные.

Пример абсолютных значений показателей качества: эксплуатационная скорость автомобиля – показатель его назначения; освещенность рабочего места – эргономический показатель.

Параметрами относительных значений показателей технологичности продукции являются:

*относительная трудоемкость изготовления и эксплуатации:*

$$T_{O.B.P} = \frac{T_{B.P.}}{T},$$

где  $T_{B.P.}$  – трудоемкость по видам производимых работ, например трудоемкость заготовительных работ, трудоемкость профилактического обслуживания;  $T$  – трудоемкость изготовления и эксплуатации;  
*Относительная себестоимость изготовления и эксплуатации:*

$$C_{O.B.P} = \frac{C_{B.P.}}{C},$$

где  $C_{B.P.}$  – себестоимость по видам работ, например, суммарная себестоимость ремонтов, суммарная себестоимость профилактического обслуживания и т.п.;  $C$  – технологическая себестоимость изготовления.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Как можно классифицировать показатели качества?

2. Каковы основные этапы выбора номенклатурных показателей качества?
3. Какие показатели качества можно отнести к группе, характеризующейся по свойствам?
4. Какое место в формировании характеристик качества продукции занимает надежность?
5. Как можно связать показатели качества продукции с экономическими характеристиками?

## **ТЕМА 6. КОНКУРЕНЦИЯ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ**

**Конкуренция** – элемент рыночного механизма, который реализуется в форме взаимодействия рыночных субъектов и борьбы между ними за наиболее выгодные условия развития капитала. В условиях рынка конкуренция представляет собой основной механизм формирования хозяйственных отношений и способ оздоровления экономики.

Рыночная экономика в качестве одной из важнейших характеристик 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. Конкуренция на рынке выступает в разных формах и осуществляется разными методами. Она может быть внутриотраслевой и межотраслевой.

**Внутриотраслевая конкуренция** – это соперничество между предпринимателями одной отрасли хозяйства за более выгодные условия выпуска и сбыта товаров. Эта конкуренция происходит потому, что предприятия отрасли существенно отличаются друг от друга по качеству используемых средств производства, технической оснащенности и квалифицированности рабочей силы, вследствие чего возникают различия по величине стоимости выпускаемых изделий и размеру прибыли в расчете на единицу продукции.

**Межотраслевая конкуренция** – вид конкуренции между производителями, действующими в разных отраслях экономики. В основе стимулов межотраслевой конкуренции лежит стремление предпринимателей к получению максимальной прибыли, поиску наиболее выгодной сферы приложения капитала. Под действием межотраслевой конкуренции капитал устремляется в отрасли, характеризующиеся в данный момент наивысшей нормой прибыли. В результате уве-

личивается выпуск и соответственно возрастает предложение товаров в отрасли, имеющих высокую норму прибыли, а это, в свою очередь, приводит к снижению цены и уменьшению нормы прибыли. Таким образом, межотраслевая конкуренция воздействует на изменение направлений вложений капитала, на его распределение по сферам экономики, т.е. регулирует потоки капиталовложений.

**Свободная конкуренция** предполагает свободный, ничем не ограниченный вход на рынок и выход с него для любого товаропроизводителя. Свободная конкуренция способствует:

- наиболее рациональному и эффективному развитию экономики;
- постоянному совершенствованию техники и организации труда;
- внедрению научно-технических достижений в производство;
- снижению издержек производства (уменьшению себестоимости товаров и услуг путем увеличения производительности труда и уменьшения производственных затрат);
- расширению ассортимента;
- улучшению торгового и последующего обслуживания покупателей;
- повышению качества товаров.

В условиях конкуренции развитые страны мира воспринимают высокое качество как стратегический коммерческий императив и самый значимый источник национального богатства. Качество во многом определяет престиж государства, служит основой для удовлетворения потребностей каждого человека и общества в целом, является важнейшей составляющей конкурентоспособности. Только на его основе предприятие может выжить в условиях конкуренции и получать необходимую прибыль, поэтому представляется вполне объективным, что деятельность по повышению и обеспечению качества в условиях рыночных отношений должна быть приоритетной. С развитием конкуренции по качеству (неценовой конкуренции) все больше внимания уделяется методам и приемам законодательно запрещенной недобросовестной (нечестной) конкуренции, нарушающей и подрывающей принятые на рынке нормы и правила конкуренции. К ним, среди прочего, относится следующее:

- недобросовестное копирование (имитация) товаров и продукции конкурентов и сбыт по более низким ценам (в мировой практике получившее название пиратства);
- нарушения качества, стандартов и условий поставок товаров и услуг;
- ложная информация и реклама и др.

Недобросовестная конкуренция в большинстве стран запрещается положениями законодательства по борьбе с ограничительной деловой

практикой, по охране прав потребителей, контролю за монополиями, а также гражданскими уголовными кодексами. Наиболее летально Правила конкуренции изложены в ст. 85, 86 и 91 Римского договора о создании Европейского экономического сообщества. В соответствии с этими статьями запрещаются любые соглашения между предприятиями, имеющими целью воспрепятствовать, ограничить или нарушить конкуренцию, внутри Европейского сообщества. В связи с этим можно выделить три основных пути конкурентной борьбы производителей, соответствующих рассмотренным ситуациям.

**1. Конкуренция за счет снижения цен при общем низком качестве продукции.** Этот путь возможен при ситуации, когда  $C > P$ . Этот период наблюдался после Второй мировой войны. Рынок потреблял все, что производилось. Массовость такой ситуации характерна также для государств с распределительной системой производства и потребления. Однако и в этих условиях конкурентной борьбы производитель с низким качеством продукции при ее сравнительно высокой стоимости обречен на провал. Конкурентная борьба, если она имеет место, ведется в основном за снижение цен при общем сравнительно низком качестве продукции.

**2. Конкуренция за счет повышения ценности (качества) продукта при соответствующей его стоимости.** По мере насыщения рынка и повышения жизненного уровня потребитель становится более разборчивым и готов заплатить больше за ценный продукт. Производитель повышает ценность продукта за счет:

- применения новейших технологий и более качественного сырья;
- сужения специализации производства с одновременным расширением ассортимента специализированного продукта;
- повышения качества.

Если фирма традиционно имеет свою нишу на рынке, она увеличивает ценность своей продукции с увеличением ее стоимости. При этом введение новых технологий и совершенствование старых хотя и требуют дополнительных инвестиций, но стимулируются повышением требований потребителя, который готов платить больше за более высокое качество продукта.

Подобный путь конкурентной борьбы был характерен для мировой экономики 60-х годов XX в. Такое положение с удовлетворением требований потребителя характерно в основном для нейтральной ситуации, когда ценность равна стоимости, и поэтому одновременное повышение и ценности, и стоимости не может обеспечить стабильную и долгосрочную прибыль предприятию.

3. **Конкуренция за потребителя в условиях насыщенного рынка.** Этот путь конкурентной борьбы в мировой экономике характерен для периода, начиная с 70-х годов XX в. и по настоящее время. Борьба за потребителя в этот период идет не только за счет повышения ценности продукта, но и за счет одновременного снижения его стоимости. Пионером этого пути выступила Япония, многие фирмы которой еще с 60-х годов основой своей политики сделали «высокое качество по низким ценам».



Рис. 6.1. Анализ конкурентоспособности товара

С конкуренцией тесно связано и понятие конкурентоспособности. **Конкурентоспособность** – это 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. Кон-

курентоспособность 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.).



Рис. 6. 2. Параметры конкурентоспособности продукции

Параметры конкурентоспособности продукции (рис. 6. 2) подразделяются *на нормативные* (соответствие товара стандартам, техническим условиями, 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), и *организационные* (система скидок, комплектность поставок, сроки и условия поставок и пр.).

Изучение конкурентоспособности товаров важно для предприятий-производителей, поскольку рыночные отношения не позволяют им длительное время занимать устойчивое положение на рынке, опираясь в своей производственно-сбытовой стратегии только на показатели конкурентоспособности товара, т.е. не учитывая издержек на его производство и реализацию.

**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. В ряде случаев конкурентоспособность товара обеспечивается за счет его реализации по демпинговым ценам, не компенсирующим затрат на его производство и сбыт (что при достаточно длительном периоде времени может привести к разорению производителя).

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

- 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;
- конкурентоспособность продукции рассматривается применительно к каждому ее виду, а конкурентоспособность предприятия охва-

тывает всю изменяющуюся номенклатуру выпускаемой продукции и его производственно-технический потенциал;

- 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.

Возможности воздействия предприятия на факторы окружающей среды ограничены, поскольку они действуют объективно по отношению к предприятию. Реальные и непосредственные возможности регулирования конкурентоспособности предприятия относятся к сфере факторов внутренней среды, однако воздействовать на эти факторы предприятие может с разной интенсивностью.

Серьезных капиталовложений и длительного времени окупаемости требуют изменения технико-технологических условий работы предприятия. Наиболее мобильными и поддающимися эффективному регулированию без существенных капиталовложений являются факторы организации управления производственно-сбытовой деятельности, и именно в этой сфере находятся реальные пути повышения конкурентоспособности предприятия. Решающим рычагом при этом является внедренная предприятием система менеджмента качества продукции.



**Рис. 6. 3. Анализ конкурентоспособного статуса фирмы**

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.

Проблема качества и повышения конкурентоспособности становится ключевой для российских предприятий, способствуя очевидному росту интереса к стратегическим вопросам бизнеса и к проблеме качества, а также к подходам и методам их решения, выражаясь в разных формах:

- сосредоточении усилий широкого круга компаний на налаживании производства продукции, конкурентоспособной по своим характеристикам;
- изучении опыта западных компаний, которые поставляют на мировой рынок продукцию, превосходящую по своим параметрам отече-

ственную, с целью возможного его использования на своем предприятии;

- активизации деятельности по разработке и внедрению системы менеджмента качества продукции, отвечающих требованиям международных стандартов (в экономически развитых странах эти системы являются не только источником получения конкурентных преимуществ, но и обязательной инфраструктурной основой для эффективного взаимодействия компаний в условиях стремительно углубляющегося разделения труда);

- постепенном осознании российскими менеджерами необходимости освоения новой философии качества и на ее основе формирования в компаниях принципиально новой для отечественной практики организационной культуры.

Решение проблемы качества – неотъемлемый элемент стратегии развития современных компаний, поэтому начинать внедрение системы менеджмента качества продукции следует с определения места этой системы в общей стратегии компании.

Поскольку деятельность по формированию системы менеджмента качества продукции путем реализации международных стандартов и принципов TQM (всеобщего управления качеством) ориентируется на повышение качества и конкурентоспособности продукции (услуг) компании, то все процессы, связанные с этой деятельностью, следует начинать с анализа потребностей и ожиданий потребителей этой продукции (услуг). Поэтому компания, прежде всего, должна определить маркетинговую стратегию, которая будет отражать интересы и особенности потребителей и характер конкурентных преимуществ ее продукции (услуг), за счет которых она рассчитывает добиться успеха.

В соответствии с маркетинговой стратегией должны развиваться активы компании и ее технологический потенциал, поэтому необходима ***стратегия технического развития.***

Качество продукции и ее конкурентоспособность существенно зависят от качества и режима поставок материалов и комплектующих, следовательно необходима ***стратегия взаимодействия компании с поставщиками.***

### **Вопросы для самопроверки**

1. Дайте определение конкуренции. Какие виды конкуренции Вы знаете?

2. Что такое недобросовестная конкуренция. Какое влияние она оказывает на качество.
3. Как проявляется взаимосвязь конкуренции и стоимости продукции?
4. Дайте определение конкурентоспособности? Какими показателями характеризуется конкурентоспособность продукции?
5. По каким параметрам проводится анализ конкурентоспособности товара?
6. Какие факторы учитываются при проведении анализа конкурентоспособности предприятия?

## **ТЕМА 7. ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

Для управления качеством продукции и его повышения необходимо оценить уровень качества. *Область деятельности, связанная с количественной оценкой качества продукции, называется квалиметрией.*

Оценка уровня качества продукции является основой для выработки необходимых управляющих воздействий в системе управления качеством продукции. Значения показателей качества могут формироваться на базе:

- расчетных (прогнозируемых) значений;
- рекомендуемых авторитетными организациями значений;
- лучших существующих значений в мировой или национальной практике;
- стандартов или нормативов.

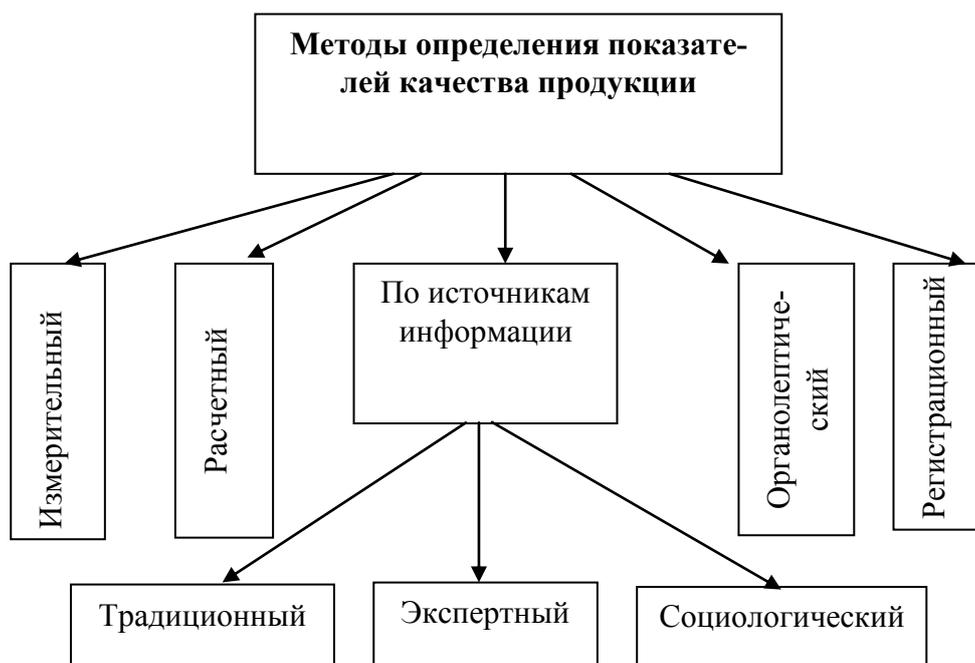
Содержание этапов и объем работы на каждом из них существенным образом зависят от цели оценки качества продукции.

Цель оценки: определить какие показатели качества следует выбирать для рассмотрения, какими методами и с какой точностью определять их значения, какие средства для этого потребуются, как обработать и в какой форме представить результаты оценки. Чтобы ответить на вопрос, каково качество продукции, необходимо сравнить значение показателей качества одного и другого вида продукции. На основании сравнения можно будет сделать заключение о том, качество какой продукции будет выше. Существует несколько методов определения показателей качества.

В общем виде оценка уровня качества может быть представлена следующими этапами:



**Рис. 7. 1. Этапы оценки уровня качества продукции**



**Рис. 7. 2. Классификация методов определения показателей качества продукции**

**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, сила тока и т.д.

**Расчетный метод** базируется на использовании информации, получаемой с помощью теоретических или эмпирических зависимостей. Этим методом пользуются при проектировании продукции, когда еще не готовы экспериментальные исследования. Расчетный метод служит для определения значений массы изделий, показателей производительности, мощности, прочности и т.д.

**Органолептический метод** строится на использовании информации, получаемой в результате анализа восприятия органов чувств: зрения, слуха, обоняния, осязания, вкуса. С помощью органолептических показателей измеряются показатели качества кондитерских, табачных, парфюмерных изделий.

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

В зависимости от источника информации методы определения значений показателей качества продукции подразделяются на *традиционный, экспертный и социологический*.

**Традиционный метод** осуществляется должностными лицами специализированных экспериментальных и расчетных учреждений (лаборатории, полигоны, испытательные стенды).

**Экспертный метод** оценки показателей качества продукции реализуется группой специалистов-экспертов, например дегустаторов, дизайнеров, товароведов и т.д. с помощью экспертного метода определяются значения таких показателей качества, которые не могут быть определены более объективными значениями некоторых эргономических и эстетических показателей.

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

*Методы оценки уровня качества продукции одного вида могут быть: дифференциальными, комплексными, смешанными.*

**Дифференциальный метод** оценки уровня качества продукции осуществляется сравнением показателей качества оцениваемого вида продукции с соответствующими базовыми показателями, то есть показатели качества оцениваемой продукции  $P_1$  сопоставляется с показателем качества базового образца  $P_{1 \text{ баз}}$ ,  $P_2$  – с  $P_{2 \text{ баз}}$ , ...,  $P_n$  – с  $P_{n \text{ баз}}$  ( $n$  – число сравниваемых показателей качества), для каждого из показателей рассчитываются относительные показатели качества оцениваемой продукции по формулам:

$$Q_1 = \frac{P_i}{P_{i \text{ баз}}} \quad (2.1)$$

$$Q_1 = \frac{P_{i \text{ баз}}}{P_i} \quad (2.2)$$

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

Формула 2.1 используется, когда увеличению абсолютного значения показателя качества соответствует его улучшению качества продукции. По этой формуле можно вычислять относительный показа-

тель качества для мощности, срока службы, производительности, точности, КПД.

**Пример.** Срок службы холодильника, изготовленного на первом заводе 8 лет; изготовленного на втором заводе – 12 лет; базовое значение этого показателя 10 лет. Увеличение срока службы ведет к улучшению качества.

$$Q_{\text{ср}1} = \frac{P_{\text{ср}}}{P_{\text{баз}}} = \frac{8}{10} = 0,8$$

$$Q_{\text{ср}2} = 1,2$$

По формуле (2.2) относительный показатель качества определяется тогда, когда увеличение абсолютного значения параметра показателя соответствует ухудшению. По этой формуле определяется относительный показатель для себестоимости расходов материала, топлива, энергии, содержания вредных примесей, массы, трудоемкости, параметра потока отказов, так как в этих случаях улучшение качества определяется уменьшением абсолютного значения единичного показателя.

**Пример.** Трудоемкость изготовления изделия составляет 200 нормо-часов, а базовое значение трудоемкости – 180 нормо-часов. Тогда согласно (2.2)

$$Q = \frac{P_{\text{тр.баз}}}{P_{\text{тр.}}} = \frac{180}{200} = 0,9 ,$$

то есть рассмотренный единичный показатель качества изделия ниже базового.

Встречаются случаи, когда трудно оценить уровень качества. В таких ситуациях все показатели целесообразно разделить по значимости на две группы. В первой группе – показатели, определяющие наиболее существенные свойства продукции, а в другую – второстепенные. Если в первой группе все относительные показатели больше или равны единице, а во второй – большая часть показателей также не меньше единицы, то можно сказать что уровень качества оцениваемой продукции не ниже базового образца. В противном случае необходимо проводить оценку показателей качества комплексным методом.

**Комплексный метод** оценки уровня качества предусматривает использование комплексного (обобщенного) показателя качества.

Этот метод применяется, когда целесообразно уровень качества выразить только одним числом. Уровень качества по комплексному методу определяется отношением обобщенного показателя качества оцениваемой продукции  $Q_{\text{оц}}$  к обобщенному показателю базового образца  $Q_{\text{баз}}$ , т.е.

$$Q = \frac{Q_{\text{оц}}}{Q_{\text{баз}}}.$$

Сложность комплексной оценки заключается в объективном нахождении обобщенного показателя. Обычно в этих случаях за обобщенный показатель принимается один из главных показателей назначения продукции. Таковыми могут быть, например, производительность, удельная себестоимость, ресурс и т.д.

**Пример.** При проведении оценки качества автобусов обобщенным показателем качества может быть принята годовая производительность.

$$Q = T_{\text{н}} * V_{\text{э}} * B * K_{\text{ис.пр}} * K_{\text{ис.в}} * K_{\text{ис.п}} * 365 \text{ (чел./км)},$$

где  $T_{\text{н}}$  – средняя продолжительность нахождения автобуса в наряде в час;

$V_{\text{э}}$  – эксплуатационная скорость автобуса, км/ч;

$B$  – номинальная вместимость автобуса, чел.;

$K_{\text{ис.пр}}$  – коэффициент использования пробега автобуса;

$K_{\text{ис.в}}$  – коэффициент использования вместимости автобуса;

$K_{\text{ис.п}}$  – коэффициент использования парка автобуса.

**Пример.** Комплексные показатели транспортабельности лесоматериалов можно представить как их количество в партии ( $\text{м}^3$ ) или массу (в кг).

$$\text{Количество лесоматериалов в партии: } Q_v = n * L * d * h,$$

$L, d, h$  – единичные показатели, соответственно длина, ширина, толщина досок стандартных размеров,  $n$  – их число.

$$\text{Масса пиломатериалов в партии: } Q_m = p * v = h * n * L * d * h,$$

$P$  – единичный показатель качества сухой древесины (плотность древесины  $p = 7 * 10^2 \text{ кг/м}^3$ ).

При оценке сложной продукции, имеющей широкую номенклатуру показателей качества, с помощью дифференциального метода практически невозможно сделать конкретный вывод, а использование только одного комплексного метода не позволяет объективно учесть все значимые свойства оцениваемой продукции.

В этих случаях для оценки уровня качества продукции применяются единичные и комплексные показатели качества, одновременно используя и комплексный, и дифференциальный методы, то есть оценку производят *смешанным методом*.

*Сущность и последовательность оценки этим методом заключается в следующем:*

1. Единичные показатели качества объединяют в ряд групп, для которых определяют групповой комплексный показатель качества. Наиболее значимые единичные показатели можно в группы не включать, а рассматривать отдельно. Объединение в группы должно производиться в зависимости от цели оценки.

2. Найденные величины групповых комплексных и отдельно выделенных показателей подвергаются сравнению с соответствующими значениями базовых показателей, то есть применяют принципы дифференциального метода.

*Пример.* Определить соответствие одной из марок углеродистой стали требованиям стандарта.

Таблица 1

Показатели качества	Числовое значение показателя качества		Результат сравнения по шкале отношений
	Стали	Стандартизированное	
Предел текучести, Н/мм <sup>2</sup>	352, 8	323, 4	1,1
Временное сопротивление, Н/мм <sup>2</sup>	597,8	548,8	1,1
Относительное удлинение, %	16	16	1
Содержание серы, %	0,04	0,04	1
Содержание фосфора, %	0,036	0,04	1,1
Допустимое содержание отклонения углерода, %	+ 0,01 –	+ 0,01 –	1
Допустимое содержание отклонения кремния, %	0,002	0,003	1,5
Допустимое содержание отклонения марганца, %	0,03	0,03	1

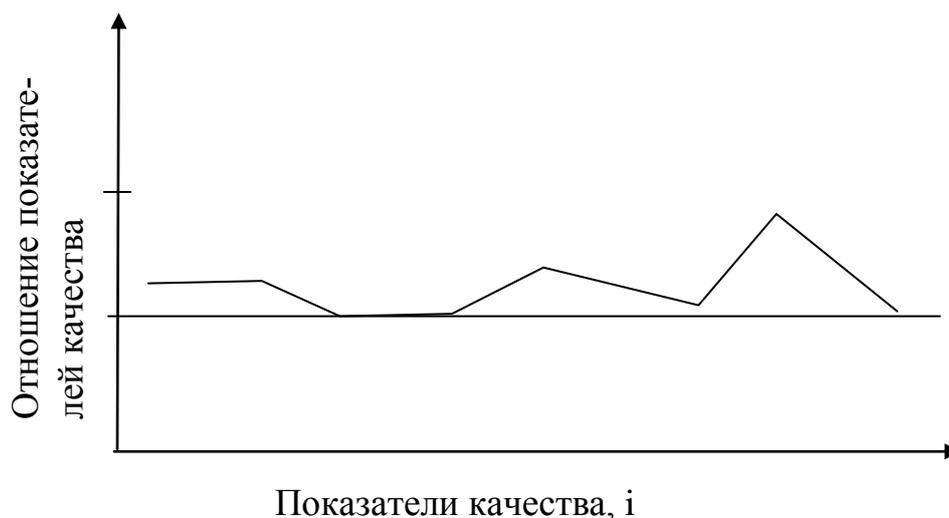


Рис. 7. 3. Сравнение показателей качества по шкале отношений

Относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой (новой) продукции с базовыми значениями таких же показателей определяет уровень качества продукции.

Технический уровень качества значительно влияет на конкурентоспособность продукции. **Технический уровень качества** – это оценка технического уровня, которая заключается в установлении соответствия продукции мировому, региональному, национальному уровням или уровню отрасли. Соответствие оцениваемой продукции мировому уровню устанавливается на основе сопоставления значения показателей технического совершенства продукции и базового образца.

**Базовый образец** – это образец продукции, представляющий передовые научно-технические достижения и выделяемый из группы аналогов оцениваемой продукции.

В результате оценки продукцию относят к одному из трех уровней:

- Превосходит мировой уровень;
- Соответствует мировому уровню;
- Уступает мировому уровню.

Результаты оценки используют при разработке новой продукции: обоснование, требования, нормативные документы, принятие решения о постановке образца на производство и т.д.

Этапы оценки технического уровня продукции включают:

### 1. **Определение номенклатуры показателей.**

Номенклатура показателей устанавливается исходя из целей оценки с учетом показателей, указанных в международных, национальных, отечественных стандартах, каталогах, проспектах, патентной и экономической документации. Номенклатура показателей включает **классифика-**

**ционные и оценочные показатели.** *Классификационные* показатели характеризуют назначение области применения данного вида продукции (качественные признаки, параметры, определяющие типоразмер товара, класс). *Оценочные показатели* применяются непосредственно для сопоставления оцениваемого образца с базовыми и характеризуют потребительские свойства, надежность, безопасность, экономичность, экологические свойства.

## **2. Формирование группы аналогов и установление значений их показателей.**

Все включаемые аналоги и оцениваемая продукция должны быть идентичны по назначению и области применения, то есть должны иметь одинаковые значения классификационные показатели.

В группу входят:

- при оценке разрабатываемой продукции – перспективные и экспериментальные образцы, поступление которых на мировой рынок прогнозируется на период выпуска продукции;
- при оценке выпускаемой продукции – образцы, реализуемые на мировом рынке, значения показателей которых устанавливаются на основе имеющейся на них документация или по результатам испытаний.

## **3. Выделение базовых образцов из группы аналогов.**

В качестве базовых образцов выделяют лучшие из группы аналогов на основе метода попарного сопоставления последовательно всех аналогов по значениям оценочных показателей.

**4. Сопоставление оцениваемого образца с базовыми** осуществляется поэтапно.

• *На первом этапе* проверяют соответствие продукции и значений её показателей международным стандартам, включая ограничения по показателям безопасности, экологии и т.п., стандартам, ТУ. Продукция, уступающая хотя бы одному из требований считается уступающей мировому уровню.

• *На втором этапе* сопоставляют оцениваемую продукцию с каждым базовым образцом по значениям оценочных показателей на основе метода попарного сопоставления. При этом сопоставление может привести к одному из следующих результатов:

1) оцениваемая продукция, уступает базовому образцу, если она уступает ему хотя бы по одному из показателей;

2) оцениваемая продукция превосходит базовый образец, если она превосходит его хотя бы по одному показателю или не уступает ему ни по одному из оставшихся показателей;

3) оцениваемая продукция равноценна базовому образцу, если значения всех её показателей совпадают со значениями показателей базового образца. Если по одним показателям оцениваемая продукция уступает базовому образцу, а по другим превосходит, то считается, что результат сопоставления не определен. В случае если не существует аналогов, то считается, что продукция удовлетворяет мировым аналогам, если продукция отвечает новейшим техническим требованиям, новым решениям, защищенным авторскими правами и патентами.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какую область деятельности изучает квалиметрия?
2. По каким этапам осуществляется оценка уровня качества?
3. Как можно классифицировать методы определения показателей качества?
4. Какие методы сравнения используются при проведении оценки показателей качества экспертным методом?
5. Что представляет собой дифференциальный метод оценки уровня качества?
6. В каких случаях применяют комплексный метод оценки уровня качества?
7. Раскройте понятие «базовый образец», для каких целей он используется?

## **ТЕМА 8. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

Органолептика изучает с помощью сенсорных анализаторов человека потребительские свойства продовольственных товаров, а также пищевых ингредиентов и промежуточных форм продуктов. Сенсорная оценка, проводимая с помощью органов чувств человека, – наиболее древний и широко распространенный способ испытания качества пищевых продуктов. Современные методы лабораторного анализа более сложны и трудоемки в сравнении с приемами органолептической оценки и позволяют характеризовать частные признаки качества. Органолептические методы быстро и при правильной постановке анализа объективно и надежно дают общее впечатление о качестве продуктов. Сенсорный контроль позволяет оперативно и целенаправленно воздействовать на все стадии пищевых производств.

Во второй половине XX века сформировалась наука органолептика, разработки которой эффективно используются в западных странах при

создании новых продуктов, пищевых добавок, в том числе интенсификаторов вкуса, а также с целью прогнозирования рынков сбыта товаров при оценке приемлемости для населения новых продуктов, ароматизаторов, нетрадиционных форм пищи. Центральное место в сенсорном анализе занимает эксперт-дегустатор, обладающий профессиональными знаниями, владеющий современными методами органолептических испытаний пищевых продуктов, имеющий опыт работы и обладающий высококачественными сенсорными анализаторами. Во Франции, Германии, Дании, Испании, Польше, Эстонии, Чехии, Словакии и ряде других стран разработаны национальные стандарты по отбору дегустаторов, оборудованию лабораторий сенсорного анализа, терминологии, применению научно обоснованных методов. В России в 1924г. поставили первые опыты по улучшению вкусовой чувствительности дегустаторов.

Сенсорные анализаторы человека состоят из:

- приемных органов (глаза, нос, язык, уши), в которых происходят превращения воздействия света, запаха, вкуса, звука в нервные импульсы;
- нервов, проводящих в кору мозга импульсы, воспринятые чувствительными рецепторами в органах чувств;
- групп нервных клеток в центрах коры мозга, где происходит психологический анализ импульсов, позволяющий различать цвета, запахи, вкус, консистенцию, звуки.

С целью оценки правильности функционирования сенсорных анализаторов, например зрения, обоняния, органа вкуса, разработаны аналитические методы, позволяющие с высокой точностью определять способность различать цвет, запахи, виды и интенсивность вкуса, дифференцировать сенсорные ощущения. Продолжительность времени, в течение которого, сохраняется впечатление от воздействия импульса, также неодинакова для разных органов чувств. Например, зрительные ощущения сохраняются значительно дольше, даже если закрыть глаза или отвернуться от исследуемого объекта, а орган обоняния перестает чувствовать запах, если удалить его источник. При резком охлаждении рецепторов вкуса, запаха или осязания могут не восприниматься соответствующие импульсы. Алкоголь, никотин, наркотики, одурманивающие мозг человека, отрицательно влияют на впечатлительность сенсорных анализаторов.

Структура пищи XXI века, наряду с традиционными и модифицированными продуктами натурального состава, использует пищевые добавки и биологически активные добавки. Особую актуальность в современных условиях приобретает проблема безопасности пищи. Вредные вещества в пищевых продуктах могут попадать из новых источников

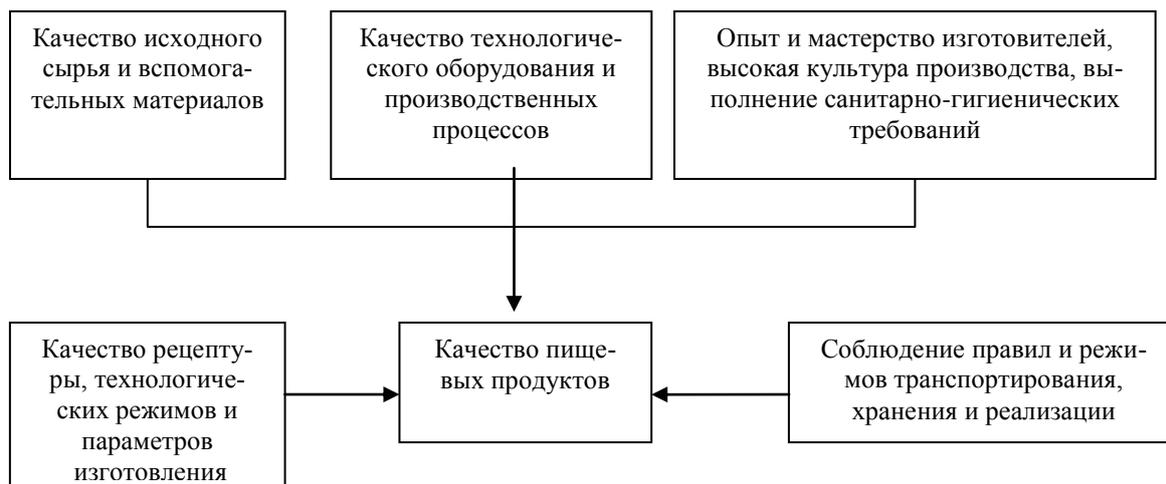
сырья, из окружающей среды, а также из пищевых добавок, вносимых специально по технологическим соображениям, главным образом для обеспечения привлекательных для потребителя органолептических свойств продуктов.

Показатели безопасности нормируются Санитарными правилами и нормами, стандартами, техническими документами. В процедуре сертификации продовольственных товаров предусмотрено исследование уровня потенциально опасных для здоровья веществ (химических загрязнителей, токсинов), микроорганизмов, биологических объектов, характеризующих паразитарную чистоту продуктов животного происхождения, например рыбных, мясных. Показатели "вкус" и "запах" предусмотрены стандартами и другими техническими документами, описывающими качество продуктов, как обязательные требования к качеству продукции, обеспечивающие безопасность для жизни и здоровья населения. Однако далеко не все специалисты, которые по долгу службы идентифицируют качество продовольственных товаров, имеют достаточно чувствительные сенсорные анализаторы, способные обнаружить слабые порочащие оттенки в запахе и вкусе, которые могут служить сигналом недоброкачества пищи. Поэтому повышению эффективности работы специалистов в области пищевых продуктов, несомненно, будет способствовать освоение знаний, в частности методов современного сенсорного анализа.

### ***Показатели качества продовольственных товаров***

Качество продукции определяется совокупностью свойств, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности человека в соответствии с назначением. Для оценки потребительских достоинств пищевых продуктов широко используют сенсорные, или органолептические, методы, основанные на анализе ощущений органов чувств человека.

В формировании и сохранении качества продуктов питания участвуют многие факторы: качество сырьевых компонентов и рецептуры, качество труда, производственных процессов и оборудования, качество транспортирования, хранения и реализации.



**Рис. 8. 1. Факторы, влияющие на качество пищевых продуктов**

На рис. 8. 1 показана типовая схема факторов качества продуктов. Повышению качества продукции способствуют применение высококачественного сырья и вспомогательных материалов, опыт и мастерство изготовителей, высокая культура производства и выполнение санитарно-гигиенических требований. Новая техника и прогрессивная технология должны обеспечивать не только экономическую эффективность, но и гарантировать хорошее качество продукции. Сохранение качества сырья, полуфабрикатов и продовольственных товаров зависит от упаковки, соблюдения правил и режимов транспортирования, хранения и реализации. Номенклатура показателей (признаков, параметров) качества (ПК) включает единичные ПК, каждый из которых характеризует одно свойство объекта; групповые ПК, применяемые для характеристики совокупности нескольких свойств, и комплексные (обобщенные) ПК, отражающие качество объекта в целом. Кроме того, используется понятие "относительный показатель", определяемый соотношением аналогичных ПК сравниваемых объектов. Существуют следующие групповые показатели: эргономические, эстетические, патентно-правовые, унификации и стандартизации, экологические, технологические, экономические, функционального назначения, сохраняемости, транспортабельности, безопасности потребления и др.

Группа эргономических показателей характеризует систему продукт-потребитель – окружающая среда и включает показатели: гигиенические, антропометрические, физиологические, психофизиологические и психологические. Гигиенические показатели отражают соответствие продукта санитарным нормам (отсутствие токсичных, канцерогенных и других вредных для здоровья человека веществ). Строго контролирует-

ся присутствие солей тяжелых металлов в консервах, расфасованных в жестяные банки. Серьезную опасность представляют пестициды, нитриты, радионуклиды.

**Антропометрические показатели** характеризуют объекты относительно размеров человека и должны обеспечивать удобство транспортирования, хранения, реализации в сфере обращения и использования продукта потребителем. Вопросы фасовки товаров, вместимости тары, формы и размеров продуктов решают с учетом антропометрических требований.

**Физиологические показатели** оцениваются применительно к возможностям и потребностям организма человека. При разработке композиционных продуктов особое внимание уделяется сбалансированности химического состава. Аминокислотный и жирнокислотный составы белков и жиров соответственно подбираются с учетом физиологических особенностей организма. Температура плавления жиров должна быть близкой температуре тела человека. В связи с отрицательными последствиями увлечения рафинированной пищей разрабатываются новые сорта и виды продуктов, обогащенных пищевыми волокнами, витаминами, минеральными элементами.

**Психофизиологические показатели** характеризуют восприятие продукта с помощью органов чувств: зрения, осязания, обоняния, вкуса, иногда слуха, а также силовых и других физических способностей человека. Эту группу показателей называют также психофизическими. При определении величины показателя учитывается пороговая возможность человека к восприятию запаха, вкуса, к тактильным (осязательным) ощущениям. Показатели, оцениваемые с помощью сенсорных органов человека, называются органолептическими, или сенсорными. Вместе с психологическими показателями они составляют эмоциональную ценность продукта. К психологическим показателям относят обычно качество оформления, например яркость и информативность упаковки и этикетки.

**Эстетические показатели качества** отражают товарный вид, включая целостность композиции, совершенство производственного исполнения, художественное оформление, особенности товара (форма, упаковка, товарные знаки и др.), выделяющие его среди аналогов. При этом учитывается художественная выразительность этикетки, упаковки (например, конфетной обертки) в соответствии с наименованием товара (названием сорта конфет, карамели, напитков и т. д.) и эстетическими вкусами и предпочтениями потребителей.

**Патентно-правовые показатели** обеспечивают патентную чистоту и защищенность объекта в стране и за рубежом. Это может касаться

способа получения, состава продукта или устройства для его изготовления.

**Показатели унификации и стандартизации** характеризуют степень преимущества показателей нового продукта по отношению к аналогам. Эти показатели служат гарантией качества и отражают техническое совершенство объекта, но могут играть и консервативную роль, являясь тормозом при внедрении новых разработок.

**Экологические показатели** характеризуют степень вредного влияния объекта на окружающую среду при хранении или использовании. Не благополучны в экологическом отношении табачные изделия, радиационно загрязненные продукты. По существу, все товары в полимерной упаковке и металлических банках имеют отрицательные экологические показатели, так как после использования продукта упаковка не утилизируется и загрязняет окружающую среду.

**Показатели назначения** характеризуют социальное назначение и целевую функцию товара.

Единичные показатели качества социального назначения:

- показатель общественной целесообразности производства данной продукции отражает потребность населения в продукте и неудовлетворенный спрос. Острота потребности рассчитывается как отношение фактической обеспеченности населения продуктами определенной группы к физиологическим нормам рационального питания. Наиболее остро ощущается необеспеченность населения мясными товарами, овощами и фруктами;
- показатель социального адреса и потребительского класса характеризует предназначенность товаров конкретным группам потребителей, например изделия диетического питания – продукты для детей или туристов, космонавтов и т. д.;
- показатель соответствия продукта оптимальному ассортименту отражает место продукта в фактическом и прогнозируемом ассортименте;
- показатель морального износа служит основанием для исключения из ассортимента выпускаемых товаров некоторых изделий, на которые снижается спрос, например определенные наименования овощных или рыбных консервов;
- показатель сопутствующих социальных эффектов ориентирует производство на выпуск товаров с измененными свойствами в соответствии с новыми запросами потребителей, например низкокалорийных, витаминизированных, обогащенных биологически ценными компонентами и т. д.;

- показатели функционального назначения;
- показатель универсальности применения отражает сферы использования продукта. Например, сахар, соль, сливочное масло, кроме непосредственного употребления, применяют в домашней кулинарии и в пищевых производствах для изготовления других продуктов;
- показатели соответствия – выполнению основной функции, т. е. полезности продуктов. Пищевая, или питательная, ценность характеризует полезность пищевых продуктов – носителей белков, жиров, углеводов, которые служат строительным материалом и источником энергии для организма человека, а также биологически активных веществ (витаминов, минеральных элементов). Физиологическая ценность определяет полезность вкусовых продуктов (пряностей, чая, кофе, напитков).

Питательная ценность мясных, рыбных, молочных, яичных, зерномучных, кондитерских, плодоовощных продуктов и пищевых жиров зависит от химического состава и усвояемости. Жиры и углеводы обуславливают энергетическую ценность (калорийность) пищи. Белки характеризуют биологическую ценность, определяемую сбалансированностью аминокислотного состава. Биологическая ценность животных белков, как правило, выше по сравнению с растительными.

Усвояемость показывает степень использования организмом питательных веществ. Например, присутствие клетчатки в растительной пище снижает усвояемость питательных веществ. Физиологическая ценность вкусовых и пищевых продуктов определяется их положительным влиянием на пищеварительную, нервную, сердечно-сосудистую системы человека. Чай и кофе тонизируют, пряности возбуждают аппетит, пищевые волокна (клетчатка) улучшают перистальтику кишечника, пористый хлеб дренажирует пищу, способствует пропитыванию пищеварительными соками и повышению усвояемости.

К показателям соответствия выполнению вспомогательных функций можно отнести содержательность информации, которую несут товарные этикетки, например сведения о составе, полезности, способах употребления, условиях хранения и сроках годности продуктов.

Технологические показатели отражают материалоемкость, трудоемкость, энергоемкость производства продукции, а также возможность утилизации отходов, т. е. употребления их с пользой для народного хозяйства, например для пищевых, кормовых, технических или иных целей.

Экономические показатели рассчитывают с учетом затрат на разработку, изготовление, хранение и потребление продукции. Экономическая эффективность производства продукции нового ассортимента или прогрессивной технологии определяется сопоставлением суммы затрат

с положительным эффектом, например от повышения качества, или выхода готового продукта, или улучшения сохраняемости. Экономические показатели непосредственно связаны со стоимостью продуктов.

Показатели сохраняемости и транспортабельности в товароведении называют также показателями надежности. Они характеризуют свойства продуктов сохранять стандартное качество при перевозках и в течение гарантийных сроков хранения при соблюдении условий, установленных в нормативной и технической документации.

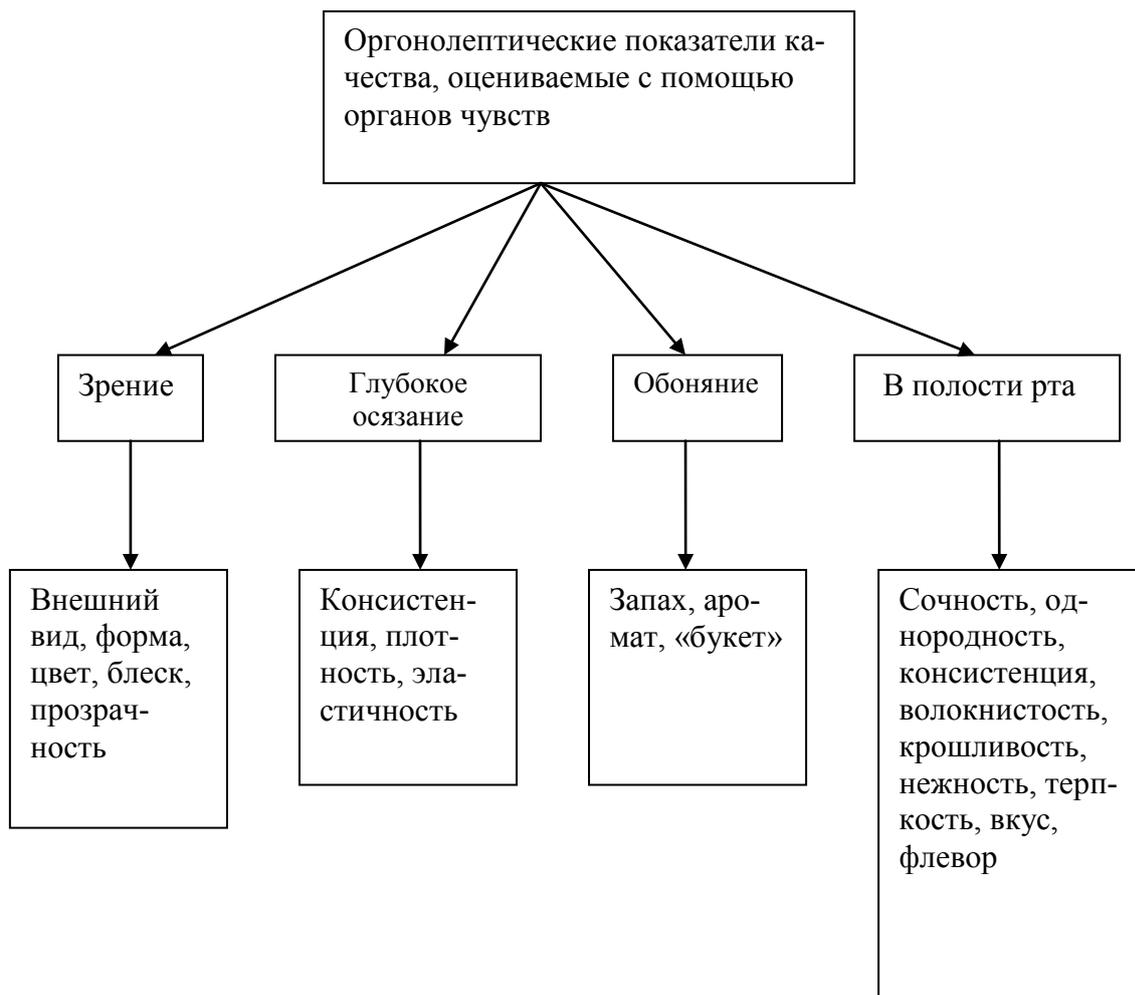
Показатели безопасности потребления отражают соответствие гигиенических показателей государственным и международным нормативам: санитарным правилам, стандартам отечественным и ISO.

### ***Номенклатура органолептических показателей качества продуктов***

Толкование термина "органолептический" происходит от греческих слов "organon" (орудие, инструмент, орган) плюс "leptikos" (склонный брать или принимать) и означает: «выявляемый с помощью органов чувств». Органолептические свойства – это свойства объектов, оцениваемые органами чувств человека (вкус, запах, консистенция, окраска, внешний вид и т. д.). Термин "сенсорный" также обозначает "чувствующий" и происходит от латинского слова "sensus" (чувство, ощущение). В зарубежной литературе преимущественно распространен термин "сенсорный". Одно из толкований английского слова "sense" означает "чувство". Органолептический анализ пищевых и вкусовых продуктов проводится посредством дегустаций, т. е. исследований, осуществляемых с помощью органов чувств специалиста-дегустатора без применения измерительных приборов.

Показатели качества, определяемые с помощью зрения:

- внешний вид – общее зрительное ощущение, производимое продуктом;
- форма – соединение геометрических свойств (пропорций) продукта;
- цвет – впечатление, вызванное световым импульсом, определенное доминирующей длиной световой волны и интенсивностью;
- блеск – способность продукта отражать большую часть лучей, падающих на его поверхность в зависимости от гладкости поверхности продукта;
- прозрачность – свойство жидких продуктов, определяемое степенью пропускания света через слой жидкости определенной толщины.



**Рис. 8. 2. Классификация органолептических показателей качества**

*Показатели качества, определяемые с помощью глубокого осязания (нажима):*

- консистенция – характеристика текстуры, выражающая совокупность реологических свойств пищевых продуктов;
- плотность – свойство сопротивления продукта нажиму;
- эластичность – способность продукта возвращать первоначальную форму после прекращения местного нажима, не превышающего критической величины (предела эластичности);
- упругость – характеристика текстуры как свойства пищевого продукта, обусловленная скоростью и степенью восстановления исходных размеров продукта после прекращения деформирующего воздействия;
- липкость – характеристика текстуры как свойства пищевого продукта, обусловленная усилием, необходимым для преодоления силы

притяжения между поверхностью продукта и языком, нёбом, зубами или руками;

- пластичность – характеристика текстуры, выражающая свойство пищевого продукта сохраняться без разрушения в процессе и после прекращения деформирующего воздействия;

- хрупкость – характеристика текстуры, выражающая свойство пищевого продукта разрушаться при малых резких деформациях.

*Показатели качества, определяемые обонянием:*

- запах – ощущение, возникающее при возбуждении рецепторов обоняния, определяемое качественно и количественно;

- аромат - приятный гармонический запах, характерный для данного пищевого продукта (ординарного вина, чая, напитков, фруктов, специй и др.);

- "букет" – приятный развивающийся запах, формирующийся под влиянием сложных процессов, происходящих во время созревания, брожения и ферментации (например, "букет" выдержанного вина).

*Показатели качества, определяемые в полости рта:*

- сочность – впечатление осязания, производимое соками продукта во время разжевывания (например, продукт сочный, малосочный, суховатый, сухой);

- однородность – впечатление осязания, производимое размерами частиц продукта (однородность шоколадной массы, конфетных начинок);

- консистенция – осязание, связанное с густотой, клейкостью продукта, силой нажима; она чувствуется при распределении продукта на языке (консистенция жидкая, сиропообразная, густая, плотная);

- волокнистость – впечатление, вызываемое волокнами, оказывающими сопротивление при разжевывании продукта, которое можно ощущать качественно и количественно (например, мясо с тонкими волокнами);

- крошливость – свойство твердого продукта крошиться при раскусывании и разжевывании, обусловленное слабой степенью сцепления между частицами;

- нежность – условный термин, оценивается как сопротивление, которое оказывает продукт при разжевывании (например, мягкое яблоко, нежное мясо);

- терпкость – ощущение осязания, вызванное тем, что внутренняя поверхность полости рта стягивается и при этом появляется сухость во рту;

- вкус – ощущение, возникающее при возбуждении рецепторов и определяемое как качественно (сладкий, соленый, кислый, горький), так и количественно (интенсивность вкуса); флевор (флейвор) или вкусность, - комплексное ощущение вкуса, запаха и осязания при распределении продукта в полости рта, определяемое как качественно, так и количественно.

Текстура – термин относится к макроструктуре пищевого продукта, которая характеризуется комплексом зрительных, слуховых и осязательных ощущений, возникающих при разжевывании продукта; текстура описывается терминами: твердая, упругая, волокнистая, пористая, слоистая, мягкая, жесткая, нежная, хрупкая, клейкая, липкая и другими. Для обозначения цвета используются либо специальные термины, например черный, белый, желтый, синий, либо ассоциируемые со знакомыми объектами: морковный, малиновый, розовый, изумрудный, золотистый, серебристый и др.

Цвета, создаваемые смешиванием пигментов, называют, комбинируя соответствующие термины: желто-коричневый, оранжево-желтый, синне-зеленый. В ряде случаев для характеристики соответствующего оттенка применяют названия знакомых предметов: соломенно-желтый, золотисто-желтый, медово-желтый, оливково-зеленый, изумрудно-зеленый, яблочно-зеленый.

Некоторые цвета обозначают словами иностранного происхождения. Например, термин оранжевый происходит от французского слова "оранж", означающего апельсин, фиолетовый – от слова "виолет" (фиалка), лиловый – от "лила" (сирень).

Для стандартизации цветов обычно используются эталонные образцы. Но нередко проводились попытки замены этой системы шифрами или кодами с цифровым или буквенно-цифровым обозначением. Цветовые же различия продуктов целесообразно характеризовать описательным методом.

Цвет и его оттенки, насыщенность и яркость зависят также от поверхности объекта, которая может быть блестящей, гладкой, глянцевой, ровной или пористой, тусклой, матовой, шероховатой, что связано с равномерным или неравномерным рассеянием световых лучей поверхностью продукта.

Вкусовые ощущения. Восприятие запаха неразрывно связано с ощущением вкуса. В аналитической терминологии выделяют четыре основных вида вкуса:

- соленый – ощущение, для которого типичным вкусовым стимулом является раствор хлорида натрия;

- сладкий – ощущение, для которого типичным вкусовым стимулом является водный раствор сахарозы;
- горький – ощущение, для которого типичными вкусовыми стимулами являются водные растворы кофеина, хинина, и некоторых других алкалоидов;
- кислый – ощущение, для которого типичными вкусовыми стимулами являются водные растворы винной, лимонной, и ряда других кислот.

Остальные виды и оттенки вкусов представляют собой сложные ощущения этих вкусов. Термином "стимул" рекомендуется обозначать вещество или электрофизическое воздействие, вызывающее ощущение при взаимодействии с хеморецепторами.

В последнее время к четырем типам вкусов добавляют щелочной и вяжущий. Щелочной возникает от химического раздражения слизистой оболочки в полости рта и не обусловлен специфическими вкусовыми рецепторами. Типичным стимулом для ощущения щелочного вкуса является водный раствор бикарбоната натрия, а для вяжущего вкуса - водный раствор таннинов.

### ***Влияние факторов на вкусовые и обонятельные ощущения***

#### *Индивидуальная восприимчивость запахов и вкусов.*

У некоторых людей наблюдается отсутствие обоняния по отношению ко всем пахучим веществам, или к одному веществу, или к группе веществ. Это явление называется anosmией и обнаружено относительно масляной кислоты, триметиламина, синильной кислоты, спирта, скатола и ряда других веществ.

Anosmia чаще встречается у мужчин (около 20 %), реже у женщин (около 5 %). Полагают, что она передается по наследству потомкам одного пола. При anosmии сохраняется нормальное обоняние по отношению ко многим обычным запахам. В большинстве случаев человек не осознает, что у него частичное отсутствие обоняния. Чрезвычайно большое значение это явление приобретает при выборе специалистов по сенсорному анализу.

Потеря обоняния может быть обусловлена травмами после болезни, либо дорожно-транспортными происшествиями или действием лекарств. Нередки случаи пониженной обонятельной чувствительности ко всем или отдельным пахучим веществам. Это явление называется гипосмией. Значительно реже случается необычно высокая обонятельная чувствительность человека ко всем пахучим веществам, или к одному веществу, или к группе веществ, такое явление называется *гиперосмией*.

Возможны и галлюцинации обоняния, проявляющиеся в том, что человек ощущает запах, которого в действительности нет. Эта разновидность поражения обоняния называется самопроизвольным обонянием или *паросмией*.

Отсутствие вкусовой чувствительности ко всем вкусовым веществам, или к одному веществу, или к группе веществ называется агевзией. Примерно 17 % лиц не ощущают горький вкус соединений, в основе химической структуры которых имеется группа  $-NH-C=S$  и которая большинством людей ощущается как горький вкус.

Пониженная вкусовая чувствительность ко всем или отдельным веществам называется *гипогевзией*, а необычно высокая чувствительность – *гипергевзией*. Извращенную способность ощущать вкус, несвойственный данному веществу или группе веществ обозначают термином *парагевзия*.

Ученые полагают, что поведение дегустатора можно предугадать, исходя из типа телосложения. Отмечено, что дегустаторы с тонким и хрупким строением тела (лептосомики) имеют вдвое больше вкусовых антипатий, чем полные и приземистые (пикники).

Влияние возраста. С возрастом чувствительность к запахам снижается в логарифмической последовательности. Это распространяется не только на обоняние, но также на зрение, слух, вкусовые и осязательные ощущения. Полагают, что человек теряет до 50 % остроты зрения и слуха к 13–15 годам, восприятия запаха и вкуса – к 22–29, осязательной чувствительности – к 60 годам. Фактор возраста не является определяющим. В зависимости от природных данных, образа жизни, питания, привычек, характера труда, тренированности сенсорных органов с возрастом у человека может повышаться чувствительность обоняния, вкуса, осязания, значительно реже – слуха и зрения.

Память и представление запаха – это способность человека распознавать те запахи, с которыми ранее приходилось встречаться, т.е. способность запоминать, припоминать и распознавать известный запах.

Маскированием запахов называют случаи подавления одного запаха другим. Если одновременно на орган обоняния действуют два-три запаха, может случиться, что ни один из них не проявит своих настоящих свойств, а воспринимаемый запах будет неопределенным или вообще не ощущается.

*Компенсация запахов и вкусов.* Компенсация характеризуется усилением, ослаблением или исчезновением ощущения, вызванного основным вкусом или запахом, и связана с присутствием малых количеств вещества другого вкуса или запаха. Различают положительную и отрицательную компенсацию. В первом случае основной вкус или запах

усиливается под воздействием другого вкуса или запаха, во втором – происходит ослабление основного ощущения.

Например, фруктоза оказывается слаще в кислой среде, а глюкоза с повышением кислотности ощущается менее сладкой. Вкусовое восприятие смесей сахаров не представляет собой простого суммирования интенсивностей сладкого вкуса компонентов. Обычно смесь сахаров менее сладкая по сравнению с расчетными данными по сумме составляющих. При одновременном воздействии двух различных вкусовых стимулов может пропасть ощущение более слабого. Легко исчезают соленый, сладкий, кислый вкусы.

При смешивании запахов двух химически не реагирующих между собой субстанций может появиться взаимное ослабление этих запахов, т.е. их взаимная компенсация. Обнаружено большое количество пахучих субстанций, запахи которых взаимно компенсируются.

Не допускается в пищевых продуктах проводить подавление порочащих запахов и привкусов, которые характеризуют отрицательные признаки качества (например, при использовании несвежего сырья, жиров с признаками окисления, компонентов с порочащими запахами и т.д.).

*Вкусовые модификации.* В качестве ингибитора сладкого вкуса известно тропическое растение *Gymnema sylvestre*, которое произрастает в Южной Индии, на Цейлоне и в тропиках Западной Африки. Плоды другого тропического растения *Miracle fruit* модифицируют кислый вкус. Например, лимоны приобретают вкус кисло-сладких апельсинов. Эффект вкусовой модификации продолжается в течение 30–60 мин. Свойства плодов *Miracle fruit* используют в виноделии для смягчения кислого вкуса вин, а также в хлебопечении и кондитерской промышленности.

Вторичный, или остаточный, вкус появляется после опробования продукта, сохраняется некоторое время и отличается от характерного вкуса. Остаточный вкус обычно снижает потребительскую ценность продукта. Появление долго сохраняющегося горького вторичного вкуса характерно при прогоркании жиров.

Вкусовой контраст может служить источником ошибок в сенсорных испытаниях. Например, обычная вода, особенно дистиллированная, кажется сладковатой, если перед ее опробованием ощущается соленый вкус. Кислый вкус кажется более кислым и даже неприятным, если ему предшествовало ощущение сладкого. Явление вкусового контраста может исказить результаты оценок выдержанных вин, если перед ними дегустировались более сладкие. По этой же причине нельзя оценивать малосольные продукты после крепко- или среднесоленых. Вкусовой кон-

траст необходимо учитывать при подборе порядка подачи проб на дегустацию.

*Вкусовые иллюзии.* Было обнаружено, что после опробования артишока кислая вода ощущается сладкой. Понятие вкусовой гармонии характеризует желательность ощущений и связано с сочетаемостью различных вкусов. Хорошо гармонируют сладкий и кислый, соленый и сладкий, сложнее получить гармонию горького и сладкого, почти невозможно сочетать горький и соленый, а также горький и кислый вкусы. Вкусовая гармония развивается при созревании вин, консервов. Знание технологии, законов органолептики и опыт работы с пищевыми продуктами способствует созданию вкусовой гармонии.

*Влияние цвета на вкус.* Отмечено, что растворы красного цвета воспринимаются более сладкими по сравнению с бесцветным сладким раствором той же концентрации. Желтый и светло-зеленый цвета увеличивают субъективную оценку кислоты. Эксперименты, проведенные в Тартуском университете показали, что утоление жажды достигается прохладительными напитками лучше всего, если они окрашены в светло-зеленый цвет. Часто возникают комплексные ассоциации между цветом, вкусом и запахом.

Например, темно-зеленый цвет увеличивает интенсивность вкуса и запаха, желтый цвет дает более плотное ощущение запаха, а красный и светло-зеленый – способствуют более легкому восприятию запахов. Синие цвета разных оттенков вызывают ощущения горьковатого вкуса и неприятных технических оттенков в запахе. В частности, вкус малинового варенья описывается терминами: теплый, тяжелый, мягкий и др.

*Влияние внешних факторов.* Впечатлительность обоняния и других сенсорных восприятий изменяется под влиянием внешних условий. Особенно важны степень очистки воздуха, температура, относительная влажность воздуха, освещенность помещения. Например, в помещении без запаха (дезодорированном) впечатлительность обоняния возрастает на 25 %.

*При повышении температуры интенсивность запаха возрастает.* Оптимальной считается температура 37–38° С. Дальнейшее повышение температуры не вызывает усиления интенсивности запаха, а наоборот снижает его. Колебания температуры в одориметрической лаборатории вызывают значительные ошибки в результатах.

*Высокая относительная влажность воздуха* благоприятствует лучшему восприятию запахов. Освещение помещений в основном воздействует на общее состояние центральной нервной системы и косвенно на обоняние человека.

На вкусовые и обонятельные ощущения дегустаторов влияют также другие факторы, например: форма пищевого продукта, состояние голода и сытости, ассоциации, личные мотивы и авторитеты.

### ***Осязательные и другие сенсорные ощущения***

Осязание, или восприятие кожей механических раздражителей, дифференцируют на касание, давление (нажим) и вибрацию. По характеру раздражения касание может быть определено как неустойчивая деформация, давление – статическая, вибрация – пульсирующая деформация. В органолептике наиболее важным является ощущение касания.

Осязательные, или тактильные (от латинского *tactilus* – осязательный), ощущения позволяют определить консистенцию, структуру, температуру продукта, степень измельчения и некоторые другие физические свойства.

Наиболее чувствительны к давлению и прикосновению кончик языка, губы и подушечки пальцев. Осязанием с помощью пальцев контролируют степень помола муки, состояние поверхности, упругость и увядание свежих фруктов и овощей, эластичность тканей мяса и рыбы, качество теста.

Рецепторы ротовой полости могут осязать, а также ощущать температуру, боль. Впечатлительные осязательные рецепторы позволяют обнаружить в продукте посторонние включения, отклонение от нормального уровня таких показателей, как плотность, степень измельчения, сочность, хрупкость и др.

Способность к осязанию зависит от внешних факторов и индивидуальных особенностей дегустаторов. При отрицательной температуре осязательная восприимчивость рецепторов снижается. С возрастом осязание человека обычно ослабевает, но в меньшей степени по сравнению с другими органами чувств.

При восприятии ощущения осязания наблюдаются явления адаптации, усталости, индукции органа осязания. Например, если продолжительное время надавливать на поверхность кожи, то человек перестает ощущать давление, т.е. наступает адаптация сенсорного анализатора.

Если стимул воздействует на орган осязания непрерывно, то появляется "усталость" рецептора, при этом сигнал не попадает в головной мозг. Однако установлено, что соседние рецепторы при этом становятся более чувствительными. Такое явление называется индукцией осязания.

Осязание пальпацией (кончиками пальцев) применяется при испытаниях качества продуктов, например при оценке степени помола муки, ровности или шероховатости поверхности овощей, фруктов, других продуктов растительного происхождения, однородности частиц порош-

кообразных продуктов, например какао. Органами глубокого осязания при контроле качества продуктов оценивают твердость (степень зрелости фруктов), плотность и эластичность рыбных продуктов (соленой рыбы, балычных изделий, продукции холодного копчения), многих мясных продуктов. Отсутствие эластичности тканей охлажденной рыбы или мяса может характеризовать уровень качества, а также быть признаком несвежести.

В последнее время к пяти общеизвестным ощущениям (зрению, обонянию, вкусу, осязанию и слуху) добавляют шестой вид, называемый кинестезисом. Это чувствительность к давлению и сдвигу определенных рецепторов в мышцах и суставах. Кинестетическое ощущение используется в оценочной деятельности специалистами хлебопечения, сыроварения.

Органами осязания в полости рта воспринимают волокнистость, крошливость, нежность, липкость, сочность, густоту, зернистость и другие показатели.

Ощущения, воспринимаемые слухом, играют второстепенную роль в сенсорных испытаниях продуктов. Они могут усилить ощущение осязания, а также вкуса и обоняния, например, при оценке соленых и консервированных огурцов, квашеной капусты, свежих яблок, сухарных и бараночных изделий и некоторых других продуктов.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Раскройте сущность органолептического метода определения качества продукции.
2. Какие факторы влияют на качество пищевых продуктов?
3. Из каких показателей состоит номенклатура признаков качества пищевых продуктов?
4. Как можно классифицировать органолептические показатели качества пищевых продуктов?
5. Какие факторы влияют на восприятие вкусовых и обонятельных ощущений экспертов и потребителей?

## ТЕМА 9. КОНТРОЛЬ И АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

### *Организация контроля качества продукции и профилактики брака*

Особое место в управлении качеством продукции занимает контроль качества. Именно контроль как одно из эффективных средств достижения намеченных целей и важнейшая функция управления способствует правильному использованию объективно существующих, а также созданных человеком предпосылок и условий выпуска продукции высокого качества. От степени совершенства контроля качества, его технического оснащения и организации во многом зависит эффективность производства в целом. В процессе контроля осуществляется сопоставление фактически достигнутых результатов функционирования системы с запланированными. Современные методы контроля качества продукции, позволяющие при минимальных затратах достичь высокой стабильности показателей качества, приобретают все большее значение.

Контроль – это определение и оценка информации об отклонениях действительных значений от заданных или их совпадении и результатах анализа. Контролировать можно цели (цель/цель), ход выполнения плана (цель/будет), прогнозы (будет/будет), развитие процесса (будет/есть).

Контроль состоит из двух этапов: получение информации о фактическом состоянии производства (качественные и количественные признаки); сопоставление полученной информации с техническими требованиями, получение вторичной информации. Основные термины и определения контроля установлены ГОСТом 16.504–81

Предметом контроля может быть не только исполнительская деятельность, но и работа менеджера. Контрольная информация используется в процессе регулирования. Так говорят о целесообразности объединения планирования и контроля в единую систему управления (Controlling): планирование, контроль, отчетность, менеджмент.

Контроль осуществляется лицами, прямо или косвенно зависящими от процесса. Проверка (ревизия) – это контроль лицами, не зависящими от процесса. Процесс контроля должен пройти следующие стадии:

1. Определение концепции контроля (всеобъемлющая система контроля «Controlling» или частные проверки).
2. Определение цели контроля (решение о целесообразности, правильности, регулярности, эффективности процесса управления).
3. Планирование проверки:
  - объекты контроля (потенциалы, методы, результаты, показатели и т.д.);

- проверяемые нормы (этические, правовые, производственные);
  - субъекты контроля (внутренние или внешние органы контроля);
  - методы контроля;
  - объем и средства контроля (полный, сплошной, выборочный, ручной, автоматический, компьютеризированный);
  - сроки и продолжительность проверок; последовательность, методики и допуски проверок.
4. Определение значений действительных и предписанных.
  5. Установление идентичности расхождений (обнаружение, количественная оценка).
  6. Выработка решения, определение его веса.
  7. Документирование решения.
  8. Метапроверка (проверка проверки).
  9. Сообщение решения (устное, письменный отчет).
  10. Оценка решения (анализ отклонений, локализация причин, установление ответственности, исследование возможностей исправления, меры по устранению недостатков).

***Виды контроля различают по следующим признакам:***

1. По принадлежности субъекта контроля к предприятию: внутренний; внешний.
2. По основанию для проведения контроля: добровольный; по закону; по Уставу.
3. По объекту контроля: контроль за процессами; контроль за решениями; контроль за объектами; контроль за результатами.
4. По регулярности: системный; нерегулярный; специальный.

Контроль качества должен подтверждать выполнение заданных требований к продукции, включая в себя:

- входной контроль (материалы не должны использоваться в процессе без контроля);
- проверка входящего продукта должна соответствовать плану качества, закрепленным процедурам и может иметь различные формы);
- промежуточный контроль (организация должна иметь специальные документы, фиксирующие процедуру контроля и испытаний внутри процесса, и осуществлять этот контроль систематически);
- окончательный контроль (предназначен для выявления соответствия между фактическим конечным продуктом и тем, который предусмотрен планом по качеству; включает в себя результаты всех предыдущих проверок и отражает соответствие продукта необходимым требованиям);

- регистрация результатов контроля и испытаний (документы о результатах контроля и испытаний предоставляются заинтересованным организациям и лицам).

Особым видом контроля являются испытания готовой продукции. Испытание – это определение или исследование одной или нескольких характеристик изделия под воздействием совокупности физических, химических, природных или эксплуатационных факторов и условий. Испытания проводятся по соответствующим программам. В зависимости от целей существуют следующие основные виды испытаний:

- предварительные испытания – испытания опытных образцов для определения возможности приемочных испытаний;
- приемочные испытания – испытания опытных образцов для определения возможности их постановки на производство;
- приемо-сдаточные испытания – испытания каждого изделия для определения возможности его поставки заказчику;
- периодические испытания – испытания, которые проводят 1 раз в 3–5 лет для проверки стабильности технологии производства;
- типовые испытания – испытания серийных изделий после внесения существенных изменений в конструкцию или технологию.

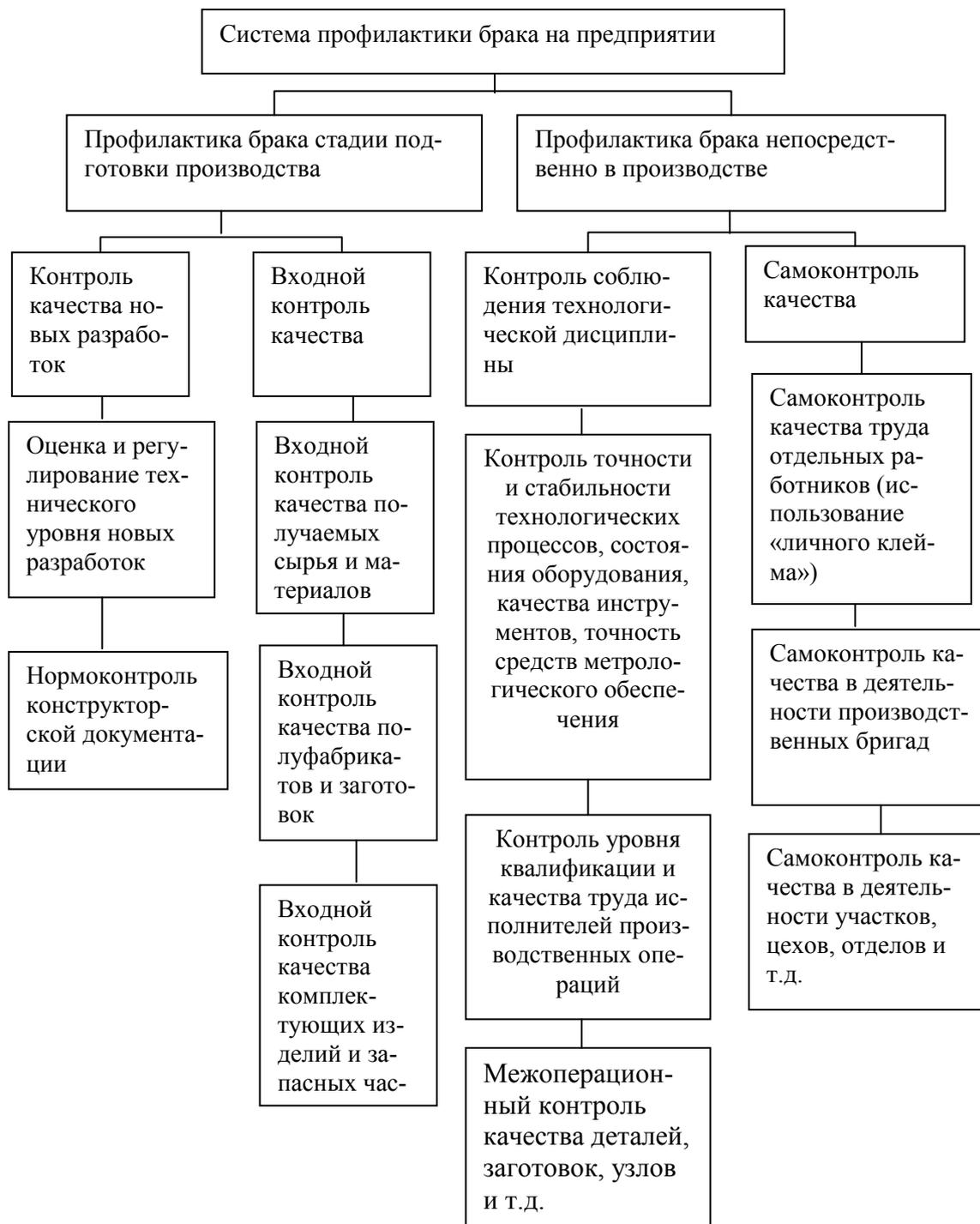
Точность измерительного и испытательного оборудования влияет на достоверность оценки качества, поэтому обеспечение его качества особенно важно.

Из нормативных документов, регламентирующих метрологическую деятельность, выделяют: Закон РФ о единстве измерений и Международный стандарт ИСО 10012–1:1992 о подтверждении метрологической пригодности измерительного оборудования.

При управлении контрольным, измерительным и испытательным оборудованием организация должна:

- определить, какие измерения должны быть сделаны, какими средствами и с какой точностью;
- оформить документально соответствие оборудования необходимым требованиям;
- регулярно проводить калибровку (проверку делений прибора);
- определить методику и периодичность калибровки;
- документально оформлять результаты калибровки;
- обеспечить условия применения измерительной техники с учетом параметров окружающей среды;
- устранять неисправные или непригодные контрольно-измерительные средства;

производить регулировку оборудования и программного обеспечения с помощью только специально обученного персонала.



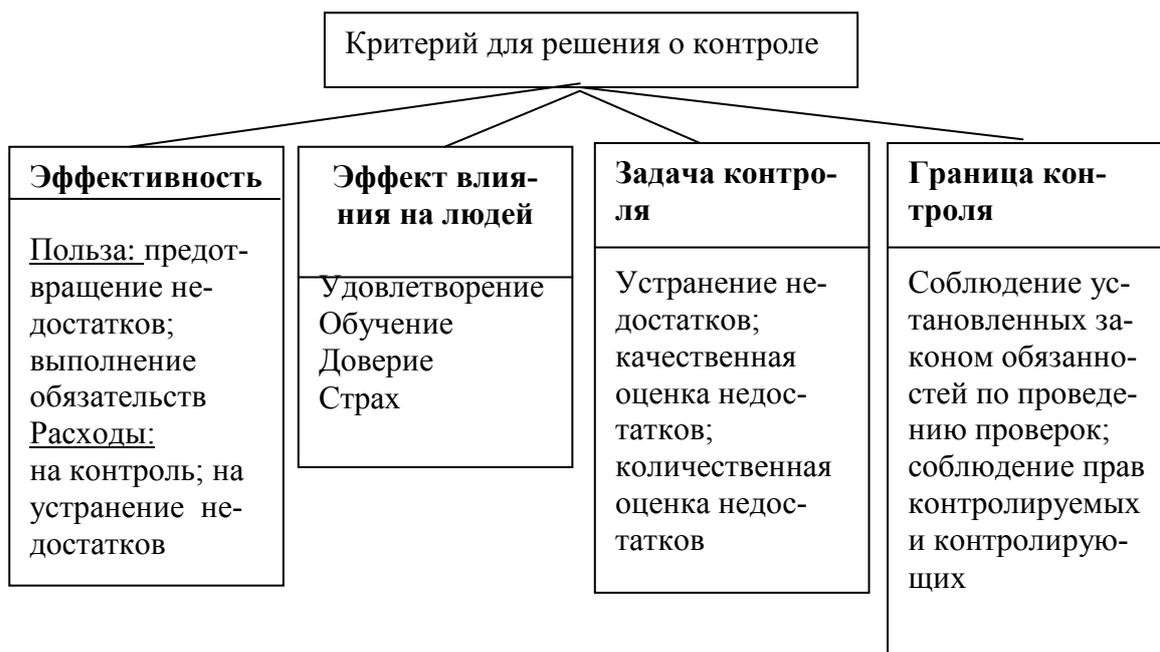
**Рис. 9. 1. Система профилактики брака на предприятии**

Прохождение контроля и испытаний продукции должно подтверждаться наглядно (например, с помощью этикеток, бирок, пломб и т.д.).

Те продукты, которые не соответствуют критериям проверки, отделяются от остальных.

Также необходимо определить специалистов, ответственных за проведение такого контроля и установить их полномочия.

Для принятия решения о контроле и организации процессов контроля могут иметь значение ряд критериев: его эффективность, эффект влияния на людей, задачи контроля и его границы (рис. 9. 2).



**Рис. 9. 2. Основные составляющие критерия для решения о контроле**

Система контроля качества продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов контроля, используемых видов, методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством. Эффективная система контроля позволяет в большинстве случаев осуществлять своевременное и целенаправленное воздействие на уровень качества выпускаемой продукции, предупреждать всевозможные недостатки и сбои в работе, обеспечивать их оперативное выявление и ликвидацию с наименьшими затратами ресурсов. Положительные результаты действенного контроля качества можно выделить и в большинстве случаев определить количественно на стадиях разработки, производства, обращения, эксплуатации (потребления) и восстановления (ремонта) продукции.

## ***Методы контроля качества, анализа дефектов и их причин***

***Технический контроль*** – это проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям, составная и неотъемлемая часть производственного процесса. Контролю подвергаются: поступающие на предприятие сырье, материалы, топливо, полуфабрикаты, комплектующие изделия; производимые заготовки, детали, сборочные единицы; готовые изделия; оборудование, оснастка, технологические процессы изготовления продукции.

Основные задачи технического контроля заключаются в обеспечении выпуска качественной продукции, в соответствии со стандартами и ТУ, выявлении и предупреждении брака, проведении мер по дальнейшему улучшению качества изделий.

К настоящему времени сложились разнообразные ***методы контроля качества***, которые можно разбить на две группы:

1. Самопроверка или самоконтроль – персональная проверка и контроль оператором с применением методов, установленных технологической картой на операцию, а также с использованием предусмотренных измерительных средств с соблюдением заданной периодичности проверки.

2. Ревизия (проверка) – проверка, осуществляемая контролером, которая должна соответствовать содержанию карты контроля технологического процесса.

Организация технического контроля заключается в проектировании и осуществлении процесса контроля качества; определении организационных форм контроля; выборе и технико-экономическом обосновании средств и методов контроля; обеспечении взаимодействия всех элементов системы контроля качества продукции; разработке методов и систематическом проведении анализа брака и дефектов.

В зависимости от характера дефектов брак может быть исправимым или неисправимым (окончательным). В первом случае изделия после исправления могут быть использованы по назначению, во втором – исправление технически производить невозможно или экономически нецелесообразно. Устанавливаются виновники брака и намечаются мероприятия по его предупреждению. Виды технического контроля показаны в таблице 9.1.

При контроле качества продукции используются физические, химические и другие методы, которые можно разделить на две группы: разрушающие и неразрушающие.

К разрушающим методам относятся следующие испытания:

- испытания на растяжение и сжатие;

- испытания на удар;
- испытания при повторно-переменных нагрузках;
- испытания твердости.
- К неразрушающим методам принадлежат:
- магнитные (магнитографические методы);
- акустические (ультразвуковая дефектоскопия);
- радиационные (дефектоскопия с помощью рентгеновских и гамма-лучей).

Таблица 9. 1

№	Классификационный признак	Виды технического контроля
1	По назначению	Входной (продукции от поставщиков); производственный; инспекционный
2	По стадиям технологического процесса	Операционный (в процессе изготовления); приемочный (готовой продукции)
3	По методам контроля	Технический осмотр (визуальный); измерительный; регистрационный; статистический; органолептический; автоматизированные системы
4	По полноте охвата контролем производственного процесса	Сплошной; выборочный; летучий; первичный; непрерывный; периодический
5	По механизации контрольных операций	Ручной; механизированный; полуавтоматический; автоматический
6	По влиянию на ход обработки	Пассивный контроль (с остановкой процесса обработки и после обработки); активный контроль (контроль во время обработки и остановка процесса при достижении необходимого параметра); активный контроль с автоматической подналадкой оборудования
7	По измерению зависимых опустимых отклонений	Измерение действительных отклонений; измерение предельных отклонений с помощью проходимых и непроходимых калибров

Продолжение таблицы 9. 1

	1	2
8	В зависимости от объекта контроля	Контроль качества продукции; контроль товарной и сопроводительной документации; контроль технологического процесса; контроль средств технологического оснащения; контроль технологической дисциплины; контроль квалификации исполнителей; контроль прохождения рекламаций; контроль соблюдения требований эксплуатации
9	По структуре организации	Самоконтроль; одноступенчатый (исполнитель +ОТК); многоступенчатый
10	По влиянию на возможность последующего использования	Разрушающий; неразрушающий

**Вопросы для самопроверки**

1. Что включает в себя понятие «контроль качества»?
2. Какие стадии включает в себя контроль качества?
3. Как действует система профилактики брака на предприятии?
4. По каким критериям принимается решение о внедрении определенных видов контроля?
5. Как можно классифицировать методы контроля на предприятии?
6. По каким признакам можно классифицировать виды технического контроля?

## ТЕМА 10. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

Статистический анализ – это исследование и выявление условий и факторов, влияющих на качество продукции.

Данные – это информация о фактах, на основе анализа которых принимаются соответствующие меры управления. Данные бывают численные (таблицы, графики, отчеты, сводки) и словесные – это информация, поступающая от потребителей и сотрудников (мало, много, хорошо, плохо).

Источником данных при осуществлении анализа и контроля качества служат следующие мероприятия.

**Инспекционный контроль:** регистрация данных входного контроля исходного сырья, материалов; регистрация данных контроля готовых изделий; регистрация данных промежуточного контроля и т.д.

**Производство и технология:** регистрация данных контроля процесса; повседневная информация о применяемых операциях, регистрация данных контроля оборудования (наладки, ремонт, техническое обслуживание); патенты и статьи из периодической печати.

**Поставки материалов и сбыт продукции:** регистрация движения через склады; регистрация сбыта продукции (данные о получении и выплате денежных сумм, контроль срока поставок).

**Управление и делопроизводство:** регистрация прибыли; регистрация обслуживания постоянных клиентов; журнал регистрации продажи; материалы анализа рынка.

**Финансовые операции:** таблица сопоставления дебета и кредита; регистрация подсчета потерь; экономические расчеты.

Обычно для анализа данных на рабочем участке используют семь простых инструментов для обработки данных:

- диаграмма расслоения;
- диаграмма Парето;
- диаграмма Ишикава;
- контрольный листок;
- диаграмма разброса;
- гистограмма;
- контрольная карта.

Перечисленные «семь инструментов контроля качества» при решении различных проблем могут использоваться как в отдельности, так и в различных комбинациях.

Решение той или иной проблемы проводится по следующей схеме:

- Оценка отклонений параметров от установленной нормы.
- Выбор наиболее важных факторов, от которых зависит решение.
- Оценка факторов, явившихся причиной возникновения проблемы.
- Оценка важнейших факторов, явившихся причиной появления брака.
- Совершенствование операций.
- Подтверждение результата.
- Диаграмма расслоения.

Если предполагается, что отклонения связаны с условиями изготовления, то следует проводить сравнительное изучение измерительных показателей по отдельным слоям – отдельно по машинам и оборудованию, отдельно по каждому оператору, отдельно по исходному сырью, отдельно по бригадам, группам или отдельным сотрудникам, задействованным на определенных операциях технологического процесса, отдельно по дневной и ночной смене, по видам производимой продукции.

Таблица 10. 1

Детали	Выполнения в срок	Выполнения с опозданием	Всего случаев
А	1	14	15
В	2	11	13
С	0	11	11
Д	8	1	9
Е	6	4	10
Ф	7	3	10
Всего случаев	24	44	68

Как видно из таблицы 10.1, больше всего случаев задержек поставок относится к поставкам деталей А, В, С. Следует, очевидно, искать причину такой разницы в сроках поставок и наметить необходимые меры.

### *Диаграмма Парето*

В повседневной деятельности предприятия постоянно возникают различные проблемы, такие как трудности с оборотом кредитных сумм, освоение новых правил заказов, появление брака. Возможен рост трудоемкости, наличие на складах нереализованной продукции, поступление рекламаций, количество которых не уменьшается, несмотря на старания повысить качество. Поиски решения этих проблем начинают с их классификации по отдельным факторам с целью выяснения основных наи-

больших затрат. Чтобы выявить основные факторы, строят диаграммы Парето и затем производят их анализ.

Различают два вида диаграмм Парето:

1. По результатам деятельности. Они служат для выявления главной проблемы и отражают нежелательные результаты деятельности (дефекты, отказы и т. д.).

2. По причинам (факторам). Они отражают причины проблем, которые возникают в ходе производства.

Рекомендуется строить много диаграмм Парето, используя различные способы классификации как результатов, так и причин, приводящих к этим результатам. Лучшей следует считать такую диаграмму, которая выявляет немногочисленные, существенно важные факторы, что и является целью анализа Парето.

При использовании диаграмм Парето составляющие, по которым производят анализ, объединяют в три группы А, В, С.

А: объединяют три фактора, которые превосходят все остальные и располагают их в порядке убывания.

В: заносят три последующие фактора, каждый из которых в убывающем порядке непосредственно примыкает к группе В.

С: заносят все остальные факторы, выделяя в качестве последнего фактора группу «прочие факторы», которые не удалось разделить на составляющие.

Если производить стоимостной анализ, то считается, что на группу А приходится 70–80 % всех затрат, на группу В – 10–25 %, а на группу С – 5–10 % затрат, связанных с ошибками и дефектами в работе. Неравноценная стоимость групп А, В, С наводит на мысль различного подхода к рациональным затратам на производство деталей, входящих в эти группы. Контроль деталей группы А должен быть наиболее жестким, а в группе С – наиболее упрощенным.

Построение диаграмм Парето включает следующие этапы:

1. Выбор вида диаграммы (по результатам деятельности или по причинам (факторам)).

2. Классификация результатов (причин). Разумеется, что любая классификация имеет элемент условности, однако большинство наблюдаемых единиц какой-либо совокупности не должны попадать в строку "прочие".

3. Определение метода и периода сбора данных.

4. Разработка контрольного листка для регистрации данных с перечислением видов собираемой информации. В нем необходимо предусмотреть свободное место для графической регистрации данных.

Типы дефектов	Группы данных		Итого по типам дефектов
А. Трещины	###	###	10
Б.	---	---	---
В.	---	---	---
Г.	---	---	---
Прочие	---	---	---
Итого			100

Рис. 10. 1. Контрольный листок регистрации собираемой информации

5. Ранжирование данных, полученных по каждому проверяемому признаку в порядке значимости. Группу "прочие" следует приводить в последней строке вне зависимости от того, насколько большим получилось число.

6. Построение столбиковой диаграммы (рис. 10. 2).

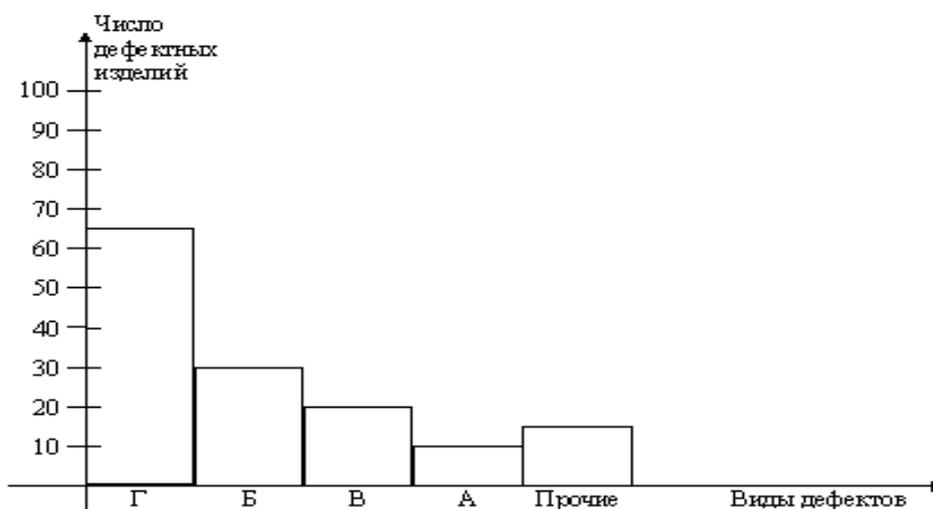


Рис. 10. 2. Связь между видами дефектов и числом дефектных изделий

Выявление главных факторов, влияющих на качество продукции позволяет увязать показатели производственного качества с каким-либо показателем, характеризующим потребительское качество.

**Пример.** Предприятие выпускает кровельное железо. В течение месяца было произведено 8020 бракованных листов и была поставлена задача на уменьшение брака. Для анализа было принято решение построить диаграмму Парето. С этой целью:

- собирают месячные данные, которые могут иметь отношение к браку, выявляют количество видов брака и подсчитывают сумму потерь, соответствующую каждому из видов;

- располагают виды брака в порядке убывания суммы потерь так, чтобы в конце стояли виды, соответствующие меньшим потерям и факторы входящие в «прочие»;

- строится столбчатый график, где каждому виду брака соответствует свой столбик и вычерчивают кривую кумулятивной суммы, так называемую кривую Лоренца: на правой стороне графика откладывают значения кумулятивного процента; полученный график называют диаграммой Парето;

- по оси абсцисс откладывают виды брака, а по оси ординат – сумму потерь;

- подсчитывают накопленную сумму, её принимают за 100 %;

- на диаграмме Парето указывают её название, период получения данных, число данных, процент брака, итоговую сумму потерь.

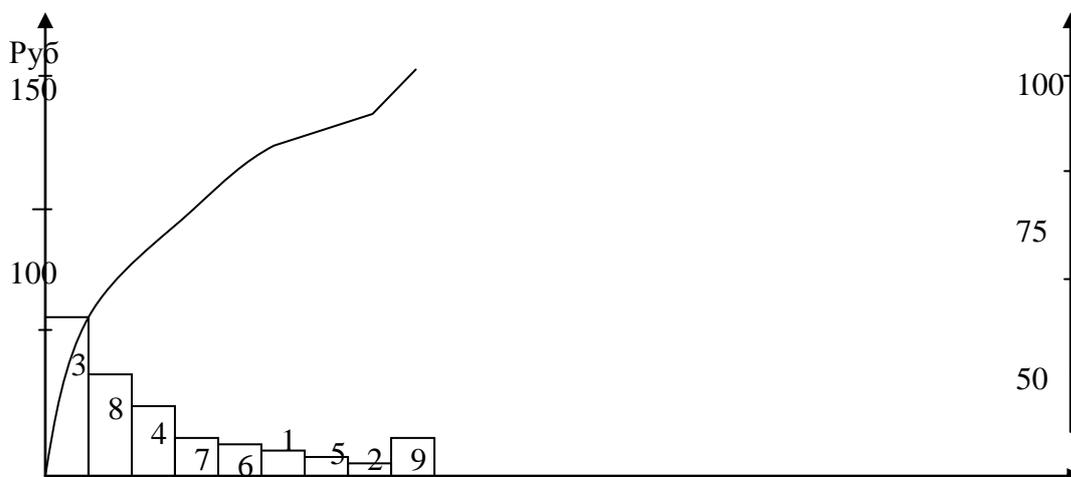
Служба качества предприятия собрала месячные данные по браку кровельных листов.

### Данные о браке в производстве кровельных листов

Таблица 10. 2

Вид брака и количество некачественных изделий	Потери от брака в денежном выражении (в тыс. руб.)	Потери от брака в %
Боковые трещины – 140	5,4	3,449
Шелушение краски – 3400	3,7	2,397
Коробление – 900	62	40, 181
Отклонение от перпендикуляра – 320	20	12, 961
Грязная поверхность – 1320	4,5	2, 91
Винтообразность – 1250	8,5	5, 6
Трещины поверхности – 820	10	6, 488
Боковой изгиб – 420	30	19, 442
Прочие причины – 600	10,2	6, 66
Итого:	154,3	100 %

Примечание. Три вида брака: коробление, боковой изгиб, отклонение от перпендикуляра – 40, 181 %, 19, 442 %, 12, 961 % потерь , а в общей сумме так называемая группа А составляет 72, 584 %, на эту группу нужно обратить особое внимание.



**Рис. 10. 3. Диаграмма Парето. Анализ причин возникновения брака в производстве кровельных листов.**

1 – боковые трещины, 2 – шелушение краски, 3 – коробление, 4 – отклонение от перпендикулярности, 5 – грязь на поверхности, 6 – винтообразность, 7 – трещины на поверхности, 8 – боковой изгиб, 9 – прочие причины

На втором этапе нужно проанализировать каждую из операций группы А, затем составить график мероприятий, которые позволят снизить процент брака. Рассуждения повседневной жизни при анализе различных ситуаций практически ничем не отличаются от принципов построения диаграммы Парето, но она является производственным документом и отвечает логике систем качества в стандартах ИСО – действия по улучшению качества должны документироваться. Если диаграмма Парето строится в течение каждого месяца, то служба качества немедленно определяет причину брака и намечает мероприятия по её устранению.

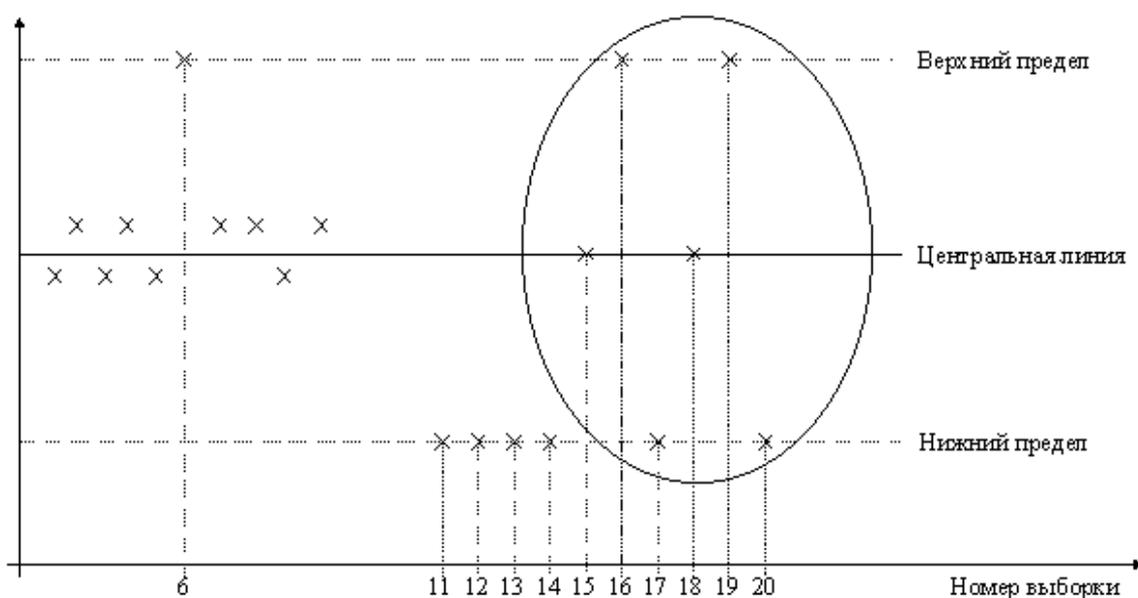
### ***Контрольные карты***

Одним из основных инструментов в обширном арсенале статистических методов контроля качества являются контрольные карты. Принято считать, что идея контрольной карты принадлежит известному американскому статистику Уолтеру Л. Шухарту. Она была высказана в 1924 г. и обстоятельно описана в 1931 г.

Первоначально карты использовались для регистрации результатов измерений требуемых свойств продукции. Выход параметра за границы поля допуска свидетельствовал о необходимости остановки производства и проведения корректировки процесса в соответствии со знаниями специалиста, управляющего производством. Это давало информацию о

том, когда, кто, на каком оборудовании получал брак в прошлом. Однако, в этом случае решение о корректировке принималось тогда, когда брак уже был получен. Поэтому важно было найти процедуру, которая бы накапливала информацию не только для ретроспективного исследования, но и для использования при принятии решений. Это предложение опубликовал американский статистик И. Пейдж в 1954 г. Карты, которые используются при принятии решений называются кумулятивными.

Контрольная карта (рис. 10. 4) состоит из центральной линии, двух контрольных пределов (над и под центральной линией) и значений характеристики (показателя качества), нанесенных на карту для представления состояния процесса.



**Рис. 10. 4. Контрольная карта**

В определенные периоды времени отбирают (все подряд; выборочно; периодически из непрерывного потока и т. д.)  $n$  изготовленных изделий и измеряют контролируемый параметр.

Результаты измерений наносят на контрольную карту, и в зависимости от этого значения принимают решение о корректировке процесса или о продолжении процесса без корректировок.

Сигналом о возможной неполадке технологического процесса могут служить:

- выход точки за контрольные пределы (точка 6); (процесс вышел из-под контроля);

- расположение группы последовательных точек около одной контрольной границы, но не выход за нее (11, 12, 13, 14), что свидетельствует о нарушении уровня настройки оборудования;

- сильное рассеяние точек (15, 16, 17, 18, 19, 20) на контрольной карте относительно средней линии, что свидетельствует о снижении точности технологического процесса.

При наличии сигнала о нарушении производственного процесса должна быть выявлена и устранена причина нарушения. Таким образом, контрольные карты используются для выявления определенной причины, но не случайной. Под определенной причиной следует понимать существование факторов, которые допускают изучение. Разумеется, что таких факторов следует избегать.

Вариация же, обусловленная случайными причинами, необходима, она неизбежно встречается в любом процессе, даже если технологическая операция проводится с использованием стандартных методов и сырья. Исключение случайных причин вариации невозможно, технически или экономически нецелесообразно.

### Причинно-следственная диаграмма Исикава

Часто при определении факторов, влияющих на какой-либо результативный показатель, характеризующий качество, используют схемы Исикава. Они были предложены профессором Токийского университета Каору Исикава в 1953 г. при анализе различных мнений инженеров. Иначе схему Исикава называют диаграммой причин и результатов, диаграммой "рыбий скелет" и т. д. Она состоит из показателя качества, характеризующего результат, и факторных показателей (рис. 10. 5).

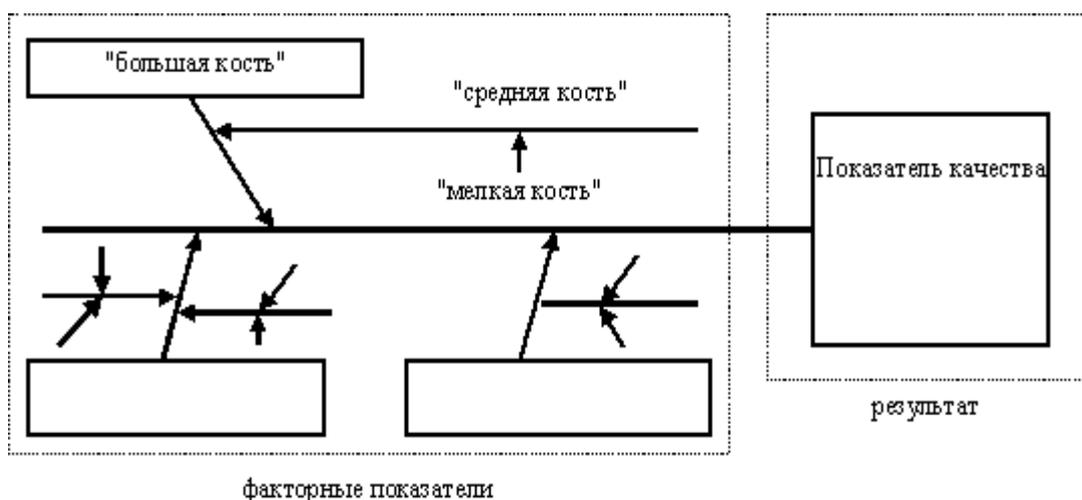


Рис. 10. 5. Структура диаграммы причин и результатов  
Построение диаграмм включает следующие этапы:

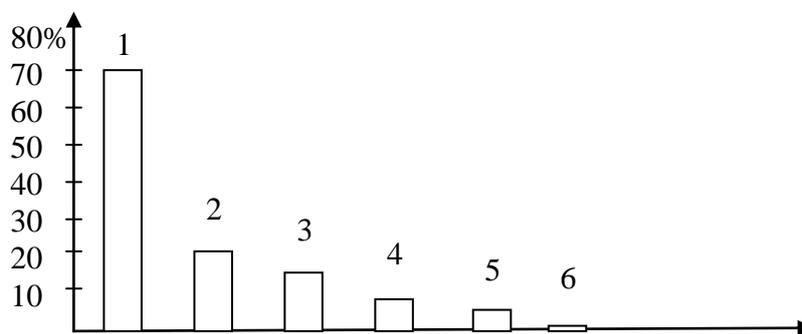
- выбор результативного показателя, характеризующего качество изделия (процесса и т. д.);
- выбор главных причин, влияющих на показатель качества. Их необходимо поместить в прямоугольники ("большие кости");
- выбор вторичных причин ("средние кости"), влияющих на главные;
- выбор (описание) причин третичного порядка ("мелкие кости"), которые влияют на вторичные;
- ранжирование факторов по их значимости и выделение наиболее важных.

Диаграммы причин и результатов имеют универсальное применение. Так, они широко применяются при выделении наиболее значимых факторов, влияющих, например, на производительность труда. Отмечается, что число существенных дефектов незначительно и вызываются они, как правило, небольшим количеством причин. Таким образом, выяснив причины появления немногочисленных существенно важных дефектов, можно устранить почти все потери.

**Графики** – дают возможность не только оценить состояние на данный момент, но и спрогнозировать более отдаленный результат по тенденциям процесса, которые можно в них обнаружить.

**Столбчатый график** – представляет количественную зависимость, выраженную высотой столбика, например, таких факторов: себестоимость изделия от вида изделия, сумма потерь в результате брака от процесса, сумма выручки в магазине и т.д., при построении столбчатого графика по оси ординат (х) откладывают количество, а по оси абсцисс (у) – факторы; каждому фактору соответствует столбик.

Американской фирмой «Ксерокс» определены причины, по которым фирма теряет своих потребителей.

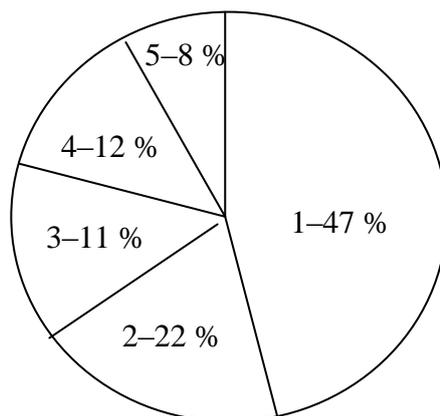


**Рис. 10. 6. Столбчатый график. Анализ причин потери постоянных клиентов фирмы**

Эти причины выражены в %:

безразличное отношение со стороны каких-либо разработчиков фирмы (68 %); неудовлетворенность продукцией (14 %); конкуренция (9 %); влияние друзей (5 %); переезд на новое место (3 %); смерть (%).

**Круговой график** – им выражают соотношение составляющих какого-то целого параметра и всего параметра в целом, например: соотношение сумм выручки от продажи отдельно по видам деталей и полной суммы выручки, соотношение элементов, составляющих себестоимость изделия, и целого числа, выражающего себестоимость.



**Рис. 10. 7. Составляющие отпускной цены изделия.**

1 – материалы, 2 – другие заводские издержки, 3 – прямые трудозатраты, 4 – затраты на обеспечение качества, 5 – прибыль.

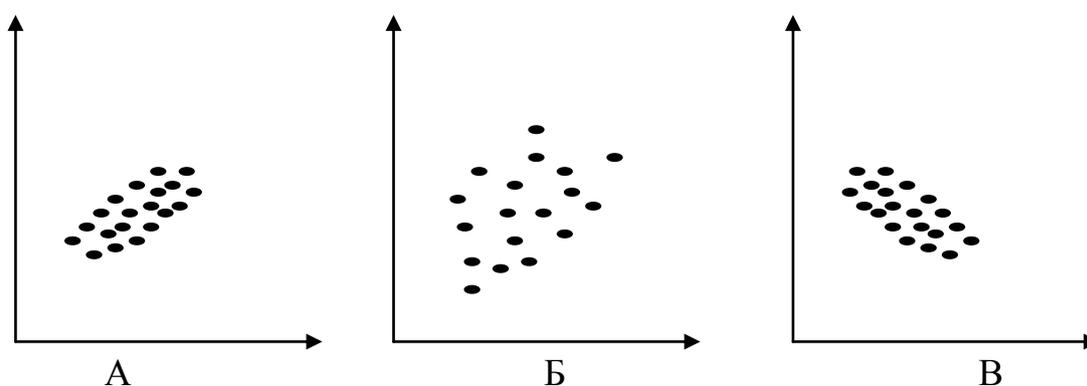
**Гистограмма** – позволяет оценить состояние качества. Гистограммы представляют собой столбчатый график, построенный по полученным за определенный период (час, день, месяц и т.д.) данным, которые разбиваются на несколько интервалов. Число данных, попавших в каждый из интервалов, выражается высотой столбика. Гистограмма применяется в значительной степени для анализа значений измеренных параметров, но может применяться и для расчетных значений. Полученная в результате анализа гистограммы информация может быть легко использована для построения и исследования причинно-следственной диаграммы, что повысит обоснованность мер, намеченных для улучшения процесса.

**Диаграмма разброса** – применяется для исследования зависимости между двумя видами данных, например для анализа зависимости суммы выручки от числа обращений к продавцу; сопротивления удару от давления, при котором производилась обработка, и т.д. Диаграмма разброса, так же как и метод расслоения, используется для выявления причин-

но-следственных связей показателей качества и влияющих факторов при анализе причинно-следственной диаграммы.

Диаграмма разброса строится как график зависимости между двумя параметрами. Если на этом графике провести линию медианы, он позволяет легко определить, имеется ли между этими параметрами зависимость.

Диаграмма разброса или рассеивания строится в таком порядке: по горизонтальной оси откладываются измерения величины одной переменной, а по вертикальной оси – другой переменной. Вид типичной диаграммы рассеивания:



**Рис. 10. 8. Диаграмма разброса.**

А – положительная взаимосвязь; Б – нет взаимосвязи; В – отрицательная взаимосвязь

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что такое статистический анализ, для чего он применяется?
2. Перечислите «семь простых инструментов контроля качества».
3. В чем сущность диаграммы Парето, каковы правила построения данной диаграммы?
4. Для каких целей применяются контрольные карты?
5. Каковы основные этапы построения диаграммы Ишикавы? Для каких целей данная диаграмма применяется?
6. Какую информацию можно получить с помощью диаграммы расслоения? Для чего данная информация необходима?
7. Что анализируется с помощью диаграммы разброса?

## Тема 11. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПОСТАВЩИКАМИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

### *Понятие качества поставщиков*

Под качеством следует понимать способность удовлетворять потребности организации. Иными словами, мерой качества услуги может быть только удовлетворенность потребителей. Если потребитель удовлетворен, услуга – качественная. Если нет – не качественная.

Качество в таком понимании не может иметь абсолютной оценки. Любые количественные показатели качества являются относительными и существуют в форме рейтинговых оценок, оценок разрывов (несоответствий), оценок степени соответствия стандартам и т.д.

Помимо оценки непосредственно качества услуг и продукции не менее важной является оценка качества поставщика. Словосочетание "качество поставщика" в данном случае обозначает способность поставщика поставлять продукцию/услуги, удовлетворяющие потребностям организации. Эту способность можно выявить на основе информации:

- о мероприятиях, осуществляемых поставщиком для обеспечения качества;
- об организационной структуре поставщика;
- о бизнес-процессах поставщика и их эффективности;
- о динамике показателей качества продукции и услуг.

В течение долгого времени предприятия в развитых странах ориентировались в своей деятельности на увеличение количества поставщиков. Преимущества такого подхода основывались на конкуренции поставщиков, обеспечивающей успех на переговорах по определению цен и условий поставки. Наличие большего количества поставщиков дает возможность выбора в том случае, если один из них испытывает трудности, связанные с условиями поставки, качеством продукции. Кроме того, это позволяет решать задачи увеличения объемов производства, не предусмотренные текущим производственным планом.

Сокращение количества поставщиков необходимо. Преимущества большего количества поставщиков обходятся неоправданно дорого. Число сотрудников, занимающихся размещением и отслеживанием заказов, и число допускаемых ошибок находятся в прямой зависимости от количества поставщиков.

Но, самое главное, необходимость сокращения количества поставщиков обусловлена следующими обстоятельствами. Если предприятие ориентируется на производство продукции высокого качества, оно предъявляет к поставщикам столь высокие требования, что вынуждены

ограничивать их число из-за недостаточного количества специалистов в области качества, занимающихся вопросами поставок. Это особенно характерно для производства новейших технологий, наукоемких услуг.

Входной контроль не может обеспечить качество по ряду причин:

1. При больших объемах производства входной контроль каждой детали часто невозможен с экономической точки зрения.

2. Сплошной контроль не обеспечивает годность всех проконтролированных деталей из-за ошибок и погрешностей самого контроля.

3. Во многих случаях качество возможно проверить только путем испытаний, после которых продукт уже нельзя использовать.

Постоянный рост требований к качеству ориентирует на необходимость непрерывного управления процессами производства продукции поставщиками. Поставщики должны быть способны производить изделия удовлетворительного качества, управлять качеством, исключая возможность производства продукции, не соответствующей установленным требованиям. Это определяет необходимость активных партнерских взаимоотношений поставщиков и потребителей на весь период сотрудничества.

Для того чтобы деятельность по оценке поставщиков принесла пользу, необходимо иметь в виду следующие моменты.

Цели оценки:

- Понятие качества.
- Концепция управления качеством (системы обеспечения качества).
- Система параметров (показателей) качества.
- Критерии качества (целевые значения показателей).
- Инструменты и методы сбора и анализа информации о качестве.

### ***Цели оценки деятельности поставщиков***

Оценка качества поставщиков может осуществляться с различными целями. Причем от цели оценки в значительной степени зависят методика и инструментарий оценки. Наиболее распространенные цели:

• Ранжирование имеющихся поставщиков; выстраивание эффективных отношений с поставщиками.

• Оценка качества имеющихся поставщиков для целей ранжирования можно проводить на основе измерения показателей качества продукции и услуг, поставляемых ими организации.

Организация, скорее всего, достаточно хорошо знакома с оцениваемыми поставщиками и методами их работы. Поэтому, при такой оценке, как правило, нет необходимости проводить опросы или аудиты постав-

щиков, напротив, основные данные можно получить от сотрудников самой организации, непосредственно взаимодействующей с поставщиками или с результатами их работы.

При выборе наилучшего поставщика из ряда кандидатов могут применяться различные методы – от самооценки простейших показателей качества до полномасштабных аудитов качества. Принципиально важно, чтобы инструментарий исследования обеспечивал сопоставимость результатов, получаемых по всем поставщикам.

Определение динамики качества поставщика проводится через определенные промежутки времени. Важно, чтобы результаты, получаемые с каждым циклом исследования, были сопоставимы, т.е. получены с использованием одного и того же инструментария.

Выработка рекомендаций поставщикам по улучшению качества. Обстоятельное исследование, скорее всего включающее непосредственно аудит качества у поставщика специалистами организации или привлеченными ею сторонними экспертами. При таком исследовании определенным аспектам качества может быть уделено особо пристальное внимание. Области такого исследования и применяемые методы определяются при этом в зависимости от важности отдельных аспектов качества для организации; наличия проблем и несоответствий на определенных участках деятельности поставщика и т.д.; определение соответствия поставщика тем или иным стандартам. Организация может выдвинуть по отношению к своим поставщикам требование по соответствию тем или иным стандартам. (например, международному стандарту систем менеджмента качества ISO 9001:2000). В этом случае исследование качества поставщика может иметь целью определение действительного соответствия поставщика требованиям стандарта. Такое исследование тоже, как правило, проводится в форме аудита с привлечением специалистов организации и сторонних экспертов.

Для более эффективного сотрудничества с поставщиками необходимо применять различные формы: долгосрочные контракты, поощрительные программы для поставщиков, страхование деятельности поставщиков, контроль поставщиков.

**Долгосрочные контракты.** При необходимости производства продукции высокого качества в течение продолжительного периода времени поставщик и потребитель заинтересованы в заключении долгосрочных контрактов. Для обеспечения производства продукции высокого качества поставщик должен сделать весьма значительные капиталовложения. Поставщики не должны жалеть средств на создание современной системы управления качеством. Иными словами, предприятия-производители

продукции производственно-технического назначения, которые являются вашими поставщиками, должны управлять процессами, связанными с производством поставляемой вам продукции ничуть не хуже, чем это делаете вы.

***Цель долгосрочных контрактов с поставщиками – создание сквозного управляемого процесса производства на вашем предприятии и предприятии, которое поставляет вам материалы и комплектующие изделия.***

Расход времени и усилий на создание системы управления качеством должен предопределяться твердой уверенностью поставщика в том, что конкретная производственная программа рассчитана на достаточно продолжительный период. Нередки случаи, когда поставщики, работающие совместно с заказчиком над разработкой производственного процесса, не могут впоследствии противостоять конкуренту, который не понес таких значительных издержек на разработку на первоначальном этапе. Во избежание подобной ситуации необходимо заключать тщательно продуманные долгосрочные контракты, обеспечивающие защиту интересов как поставщика, так и заказчика. Заключению таких контрактов должны предшествовать юридические консультации. В некоторых конфликтных ситуациях заключение долгосрочных контрактов может быть нежелательным. Но иногда может казаться, что заключение долгосрочных контрактов сулит выгоду поставщику и является сдерживающим фактором для заказчика. Нельзя не согласиться, что долгосрочные контракты исключают возможность проведения свободных постоянных переговоров, однако при их заключении заказчик также имеет определенные преимущества. На многих предприятиях отделы материально-технического снабжения разработали условия, обеспечивающие автоматическое снижение цен или проведение повторных переговоров в рамках долгосрочных контрактов.

Долгосрочные контракты позволяют заказчику экономить средства на проведении повторных переговоров, переоснащении, переобучении сотрудников. Заключение таких контрактов также предоставляет заказчику возможность участвовать в разработке нового изделия на ранних этапах его проектирования. Это позволяет заказчику ознакомиться с возможностями и опытом поставщиков и своевременно включить необходимые изменения в проект, а также дает возможность поставщику своевременно узнать о требованиях, предъявляемых к конечному производственному процессу, и начать вовремя работу над реализацией заказов, обеспечивая таким образом сокращение сроков производства нового изделия.

### ***Программы взаимодействия с поставщиками***

***Различаются два вида программ:*** положительные – это премии и негативные – штрафы.

***Премии.*** Некоторые заказчики стремятся заплатить полную цену за поставки продукции, в которой есть небольшое количество некачественных изделий, и выплачивают премии по мере сокращения доли дефектных изделий. Такой подход имеет серьезный недостаток. Заключение контрактов, предусматривающих выплату полной цены за поставку продукции с дефектами, является нарушением обязательства по выпуску качественной продукции. Идея о возможности производства некачественной продукции имеет еще более отрицательный эффект, поскольку является гарантией того, что качество вообще не будет обеспечено.

***Штрафы.*** Программы штрафов обычно действуют в соответствии со скользящей шкалой скидок на цену единицы товара, если качество продукции, поставленной заказчику, не отвечает установленным требованиям. Большинство контрактов, предусматривающих выплату штрафов, ориентируется на принципы обеспечения бездефектности, что требует оплаты поставок только полностью бездефектной продукции.

Некоторые жесткие положения контрактных обязательств предусматривают не только скидку с цены, но и оплату всех последующих убытков, включая неполученную прибыль. Вполне обычным является представление заказчиком счетов к оплате таких прямых затрат, как затраты на переделку и транспортные расходы, связанные с возвратом дефектной продукции.

В настоящее время, однако, разработаны положения, обязывающие поставщиков выплачивать огромные суммы в том случае, если дефектная продукция явилась причиной серьезных проблем для заказчика. Положениями предусматриваются: постановка производственной линии, исключение из производственного процесса ненадежного оборудования, переоборудование производства, повторное проведение испытаний, устранение неисправностей, возврат продукции и выставление исков о юридической ответственности за качество выпускаемой продукции.

***Страхование.*** Мелкие поставщики в связи с проблемами качества могут оказаться перед необходимостью получения страховки от подобных исков. В противном случае они будут разорены. Такая ситуация повлекла за собой решение новых задач в сфере страхового дела.

Страховая фирма должна быть абсолютно уверена в том, что она

страхует обоснованные риски поставщика, базирующиеся на тщательной оценке производственных возможностей, обеспечивающих выпуск продукции высокого качества в течение продолжительного времени. Удовольствием в том, что поставщик имеет надежную систему управления, страховая фирма периодически проверяет поставщика, что является для заказчика беспристрастным заключением о состоянии производственных возможностей поставщика. Кроме того, страховая фирма предлагает поставщику внушительные премии при повышении характеристик и возможностей производственного процесса.

**Решение проблем с помощью поощрительных контрактов.** Ряд проблем, связанных с заключением поощрительных контрактов, уже рассматривались выше. Одна из таких проблем возникает при заключении контрактов, предусматривающих штрафные санкции, если контрактные обязательства не выполняются и не соблюдаются. Это может явиться основным препятствием на пути развития деловых взаимоотношений заказчика и поставщика.

Возникновение многих проблем зависит от уровня контроля, необходимого для выполнения контрактов. Но решить большинство проблем такой подход позволяет. При выпуске продукции высокого качества заказчики требуют обычно от поставщиков предоставления детально подготовленной документации, описывающей производственный процесс и систему управления.

Такая документация включает информацию:

1. О подготовке и обучении персонала.
2. О первоначальном этапе аттестации и системе периодической переаттестации.
3. О системе, обеспечивающей проверку контрольного оборудования.
4. О сборе данных, касающихся функционирования производственного процесса.
5. О системе ведения отчетности.
6. О системе статистического контроля процесса.

Такая детальная документация является основой контрольного перечня, который использует заказчик при определении степени соответствия производственного процесса поставщика конкретным условиям. Поставщик может несколько отойти от требований, установленных документацией на процесс, и не снизить при этом качество выпускаемой продукции. Например, рабочий может пройти переаттестацию через семь месяцев, а не через шесть, как это предусматривается контрольным перечнем. Такое отклонение от требований рассматривается как незначительное. При этом контрактные обязательства по-прежнему предусматривают выплату премиальных по мере приближения поставщика в процессе периодических

проверок к производству только качественной продукции.

Стимулирующим воздействием, обеспечивающим выпуск качественной продукции поставщиком, может быть однозначно твердая позиция со стороны заказчика по отношению к браку. Заказчик при обнаружении дефекта должен приостановить проведение контроля и потребовать от поставщика направить своего контролера для проверки остальной продукции в партии, задержать выплату денег до тех пор, пока не будет принята поставленная продукция, предъявить поставщику счет за транспортировку возвращенного материала, расходы на переделку или просто отказаться от услуг плохо зарекомендовавшего себя партнера.

### ***Контроль поставщиков***

Любое предприятие, заключившее договор на поставку военной продукции, знакомо с деятельностью контролеров поставщика, которые, являясь представителями заказчика, проверяют качество поставляемых изделий и систему управления производственным процессом на предприятии поставщика. В результате работы своих контролеров у поставщика заказчик сокращает входной контроль.

Выявление проблем непосредственно на предприятии поставщика предупреждает поставку продукции неудовлетворительного качества заказчику и дает поставщику возможность заблаговременно принять необходимые корректирующие меры. Организация проведения корректирующих воздействий осуществляется быстро и эффективно, поскольку дефектная продукция представляется незамедлительно самими производителями и ответственными за проведение корректирующих мероприятий поставщика.

Оптимальная нагрузка контролеров заказчика у поставщика может ограничиваться контролем системы управления процессом и проведением фактического контроля в объеме, позволяющем убедиться в том, что система управления процессом работает эффективно. Для этого поставщику необходимо иметь всю документацию и представить контролеру четко и кратко составленный контрольный перечень, аналогичный по своей объективности и информативности планам приемочного контроля. Действующая система контроля процесса также должна подсказать контролеру пути решения проблем в случае их возникновения.

В настоящее время многие контролеры заказчика у поставщика проверяют качество поставляемой продукции, а не систему управления производственным процессом. Повышение роли контролеров требует специальной подготовки и наличия профессионального мастерства, которых зачастую недостает контролерам, проверяющим лишь качество поставляе-

мой продукции. Соответствие контролеров предъявляемым требованиям достигается в результате интенсивной подготовки и обучения.

**Независимый контроль.** В промышленно развитых странах получили распространение многочисленные фирмы, обеспечивающие проведение независимого контроля. Услуги, предоставляемые такими фирмами, являются выгодными для заказчика, особенно когда предприятия поставщика удалены от предприятий заказчика или когда для проверки предприятий поставщика не требуется штатного контролера. Независимый контролер поставщика осуществляет неофициальную проверку документации и процедур, отмечая при этом наличие недостаточно четких или неясных положений, которые не отвечают требованиям, принятым в соответствующих отраслях.

Если заказчик прибегает к услугам контролеров, у поставщика не должно создаваться впечатление, что проводимая ими проверка является заменой контролирующих функций самого поставщика. Фактически выявление всех дефектов продукции или недостатков в системе управления процессом является функцией системы управления поставщика.

Если контролер постоянно выявляет наличие дефектов, контроль должен однозначно рассматриваться как часть системы управления поставщика, без которого заказчик не будет обеспечен продукцией удовлетворительного качества на постоянной основе.

**Обследование поставщика заказчиком представляет собой систематическую** проверку предприятия поставщика и его технических возможностей. Обычно каждый представитель группы проверки имеет в своем распоряжении контрольный перечень, который позволяет проверяющему производить оценку каждой производственной операции поставщика в соответствии с установленными показателями. Большинство современных контрольных перечней по-разному определяет степень важности вопроса, и полученный результат может быть сопоставлен с различными критическими значениями, соответствующими таким общим оценкам, как «приемлемо», «условно приемлемо» и «неприемлемо».

Недостатком подобного обследования является ориентация на вопросы, которые зачастую задаются поставщику в неимоверно больших количествах после непродолжительного знакомства с предприятием. На это подчас затрачивается несколько часов. На большинство вопросов даются правильные ответы, и многие поставщики точно знают, как надо ответить на тот или иной вопрос и что хотят услышать проверяющие. Характерными особенностями подобных обследований поставщика являются: *необоснованная трата времени и минимальная эффективность.*

**Совершенствование процедуры обследования поставщика.** Для

улучшения процедуры обследования поставщика необходимо подготовить перечни потенциальных поставщиков с помощью обычных промышленных каталогов, перечней членства отраслевых ассоциаций, организаций, предоставляющих услуги по финансовым расчетам. С помощью подобной информации можно ограничить перечень только поставщиками, которые отвечают таким установленным требованиям, как размер предприятия, экономическая стабильность, месторасположение, область предоставляемых услуг.

Потенциальным поставщикам предлагается корреспондентский способ опроса, включающий все необходимые данные, а также предусматривающий выяснение желания поставщика выполнять различные новые заказы в установленные сроки.

Группа обследования направляется только к потенциальным поставщикам. Имея ответы на большую часть вопросов контрольного перечня, группа не затратит много времени на завершение этой работы. Группа в основном занимается обследованием, концентрируя внимание на таких важных вопросах, как интервью технического персонала поставщика, проверка эффективности контрольных карт процесса непосредственно в цехе и опрос рабочих на предмет правильного понимания контрольных карт. Важно выработать у поставщика правильное отношение к качеству выпускаемой продукции и обеспечить с ним партнерские и деловые взаимоотношения.

***Обследование поставщика и анализ информации о его производственных результатах.*** При обследовании поставщика необходимо располагать данными о его деятельности. Группа обследования поставщика должна быть хорошо осведомлена о результатах деятельности, достигнутых поставщиком хотя бы за предыдущий год, включая все проведенные им корректирующие действия.

При наличии положительных данных представляется целесообразным выяснить, является ли достижение поставщиком удовлетворительных производственных показателей результатом низких доходов, весьма поверхностного входного контроля или эффективной системы управления. Даже в последнем случае не следует пренебрегать проведением всесторонней проверки. Достижение положительных результатов могло быть обеспечено за счет надежного оборудования, которое в настоящее время может оказаться уже изношенным. Или, возможно, предприятие переходит к активной экономической деятельности и растет, а его штат пополняется менее опытными специалистами.

Если данные о деятельности поставщика не являются удовлетворительными, необходимо установить:

1. Сохраняется ли тенденция снижения качества в течение нескольких

лет?

2. Имеются ли очевидные доказательства того, что предложенные корректирующие воздействия отвечают своему назначению и являются эффективными?

3. Скрывается ли за этим такая проблема, как ориентация на низкое качество?

4. Характерно ли для поставщика хроническое отсутствие квалифицированных специалистов, соответствующего оборудования, проводится ли подготовка и обучение персонала?

Все эти проблемы могут быть тщательно изучены при наличии информации о производственной деятельности поставщика.

Зачастую не совсем ответственно подходят к такой проблеме, как обследование поставщика. При деловых контактах можно и не обратить внимания на то, что поставщик уже давно не подвергался официальной проверке. Регулярное обследование поставщиков, по крайней мере ежегодно, должно стать общепринятым правилом.

### *Аттестация и оценка деятельности поставщиков*

Первоначальная аттестация поставщика. После выбора поставщика, но до принятия решения о поставках больших объемов продукции на постоянной основе, продукция поставщика должна пройти проверку на соответствие самым различным установленным критериям. Такая проверка зависит от сложности изделия, новизны технологии производства, значения изделия, с точки зрения его эксплуатации, и других аналогичных обстоятельств.

Проверка начинается с представления нескольких образцов, которые подвергаются физическим, функциональным испытаниям, испытаниям на долговечность и эксплуатационную пригодность. Целью таких испытаний является определение способности поставщика производить продукцию приемлемого качества. Производственные возможности поставщика могут быть подтверждены образцами, взятыми непосредственно на производстве.

После положительной оценки образцов поставщику дается разрешение на подготовку производства. После завершения этой работы поставщик обычно производит несколько небольших партий продукции или даже одно изделие, если оно сложное и дорогостоящее, проверяя изделие после его производства, изменяя при этом оснастку и производственный процесс до тех пор, пока не будет изготовлено изделие приемлемого качества.

На этом этапе поставщик готов предоставить заказчику возможность проверки технологии и оснащения. Недостаточно ответственное отношение

к этому процессу влечет за собой возникновение многих серьезных проблем. Количество образцов оснастки должно быть достаточно большим и выбираться произвольно в процессе производства. Определению изменчивости процесса должна предшествовать оценка, как минимум, пяти – восьми образцов, однако большее число образцов позволяет определить изменчивость процессов. В любом случае заказчик должен быть осведомлен о режиме, в котором эксплуатируют оснастку, и проинформирован о любых отклонениях от установленных требований. В процессе производства необходимо присутствие технолога заказчика, который произвольно выбирает образцы оснастки и оборудования для наблюдения.

Нарушение одного из вышеизложенных положений может привести к неправильной оценке заказчиком оснащения производства, что впоследствии явится результатом большого количества дефектов при крупных производственных поставках. Иногда проверяют один автомат из десятков, используемых поставщиком для производства, что совершенно недостаточно для определения изменчивости процесса.

Результаты проверки оснастки поставщика должны направляться заказчику вместе с деталями, обработанными с помощью проверяемой оснастки, что позволяет на этом этапе решить проблему адекватности проверки. Даже определение заказчиком соответствия всех параметров требованиям технической документации не исключает возможности модификации оснастки. Например, все замеры параметра отвечали требованиям технической документации, однако были близки к одному из допустимых пределов, или замеры параметра были самыми различными и охватывали практически весь допустимый интервал допусков. В то же время модификация оснастки, которая представляется целесообразной в результате анализа данных, может быть дорогостоящей или сопряженной с определенными трудностями. В этом случае проектировщики заказчика могут рассмотреть возможность включения незначительного изменения в проект, если такое решение не скажется отрицательно на функции конечного изделия. В любом случае должно быть ясно, что принятие образца требует проведения весьма тщательного анализа данных, подтверждающих готовность поставщика начать массовое производство.

Комплектуемые изделия поставщика могут поступать на производственную линию заказчика. В этом случае значительное количество деталей используется в изделии заказчика при тщательно проводимом контроле, а конечные изделия проверяются в процессе заключительных испытаний с целью определения возможности ухудшения их качества. Экспериментальные партии также проходят через производственный процесс с целью определения их надежного функционирования в производстве сборного изделия заказчика, особенно если производство автомати-

зировано и чувствительно к незначительным изменениям в комплектующих изделиях.

На некоторых предприятиях после начала производственных поставок ориентируются на конечный оценочный критерий. Такая ориентация принимает форму «аттестации» данного изделия поставщика после предварительно установленного числа бездефектных поставок или по прошествии нескольких месяцев. Это рискованно. Под аттестацией поставщика может иметься в виду достижение цели, после которой заказчик и поставщик начинают уделять внимание более неотложным проблемам. Риск заключается в ослаблении контроля только в результате приемки комплектующих изделий заказчиком, а не в результате достижения долгосрочной стабильности функционирования процесса. Постоянный контроль процесса, описанный выше, является абсолютно необходимым. Аттестация поставщика является по своей сути началом постоянного усовершенствования процесса, а не конечным его этапом.

**Отчеты о качестве продукции поставщика.** Заказчик обязан обеспечить поставщика непрерывно поступающей информацией о качестве их работы. Такая информация должна быть своевременной, четкой, последовательной и направляться заинтересованным в ней специалистам поставщика.

Своевременность представления информации зависит от степени ее важности. Уведомление об обнаружении дефектной продукции должно направляться незамедлительно после обнаружения дефекта. Нет ничего предосудительного в заблаговременном предупреждении поставщика о возможном возникновении проблемы, степень серьезности которой еще не установлена заказчиком. Подобное предупреждение позволит поставщику заблаговременно проверить процесс и остановить производство, если проблема действительно имеет место. Кроме того, мнение поставщика имеет большое значение для выявления наиболее вероятных причин возникновения проблемы и ускорения всего процесса корректирующих воздействий.

Не менее важным является регулярное представление информации о качестве работы поставщика при отсутствии проблем. Даже те поставщики, продукция которых отвечает предъявляемым требованиям на 100 %, должны регулярно получать информацию, подтверждающую удовлетворительный уровень качества выпускаемой ими продукции. Отчеты, содержащие такую информацию, должны обнародоваться, по крайней мере, ежемесячно.

Отчеты должны включать четкую информацию, особенно при обнаружении дефектов. Такая информация, как номера поставок, точное указание объемов поставок и характеристика дефектов, имеет важное значение

для поставщика при принятии необходимых мер. Для заказчика представляется важная информация, включающая фамилию контролера, выявившего проблему или осуществившего первоначальные замеры, описание используемого оборудования или методов контроля и конечное распределение изделий. Подобная информация может быть весьма полезной при решении повторяющихся проблем, долгосрочном управлении производственной деятельностью поставщика и рассмотрении проблем, возникающих при эксплуатации конечного изделия.

Требование, устанавливающее последовательность представления информации о характеристиках продукции поставщика, может явиться результатом возникновения серьезной проблемы, поскольку различные представители заказчика не могут находиться в постоянном контакте с поставщиком. Для поставщика серьезна проблема получения противоречивой или непоследовательной информации. Обеспечение представления последовательной информации является обязанностью покупателя.

Представление последовательной информации на долгосрочной основе имеет большое значение при подготовке отчетов о деятельности поставщика. Поскольку заказчики стремятся к совершенствованию своих систем, обеспечивающих управление качеством входных материалов, происходят необходимые изменения принципов выборки образцов, процедуры устранения отбракованной продукции, методов контроля. Многие из этих изменений могут вызвать перемены в оценке качества продукции поставщика без включения изменений в производственный процесс.

Заказчикам зачастую не удается представить информацию о деятельности поставщика непосредственно тем, кто занимается этими вопросами. Отчеты о качестве выпускаемой продукции обычно направляются специалистам поставщика, которые занимаются проблемами качества. Но в таких отчетах заинтересованы производственники и специалисты, занимающиеся реализацией продукции. Отчеты должны направляться и руководству высшего звена, которое оказывает наиболее эффективное воздействие на определение политики всей организации в области обеспечения качества. Нередки случаи, когда заказчики обращаются за помощью к руководителю высшего звена как к последней инстанции в отчаянной попытке решить хроническую проблему качества и узнают, что он впервые слышит об этой проблеме. Вину за подобную ситуацию можно в равной степени распределить между заказчиком и поставщиком.

### ***Количественная оценка деятельности поставщика***

Качество, наряду со своевременностью поставки и расходами, является одним из трех критериев оценки деятельности поставщика. Всесто-

ронная система оценки качества поставщика должна включать все эти три критерия.

Существует много методов оценки деятельности поставщика. Предпочтительным представляется применение простого метода, позволяющего произвести общую оценку отдельных показателей качества, своевременности поставки и уровня расходов.

Каждый из этих показателей может отличать свойственная ему сложность. В прошлом оценки качества основывались зачастую на допустимых нормах брака в партии. Однако при ориентации на нулевую дефектность более целесообразными представляются допустимые нормы брака из расчета нескольких единиц на миллион. Но сплошной контроль продукции, необходимый для точного определения норм брака из расчета нескольких единиц на миллион, обычно не является экономичным. Поэтому можно рекомендовать показатель качества, основанный на результатах постоянно проводимых проверок системы управления процессом производства поставщика. Показатель качества поставщика должен отражать любые проблемы, возникшие после приемки изделий, как на производственной линии, так и в условиях эксплуатации.

*В соответствии с оценками качества различные дефекты могут определяться по-разному, а именно: критические, значительные и незначительные, или второстепенные.* Однако такие второстепенные дефекты, как неправильная или некачественная упаковка, незначительные отклонения в «нефункциональных» размерах могут заклинить автомат, отрицательно сказаться на системе транспортировки, явиться причиной переделки оборудования. Таким образом, классификация дефектов не представляется реалистичной. Все дефекты в равной степени могут отрицательно сказаться на качестве выпускаемой продукции в условиях высокоэффективного производства. Кроме того, понятие несущественного дефекта не отвечает ориентации на нулевую дефектность.

Самым простым для расчета показателем является показатель качества поставки. Необходимо установить конкретные допустимые пределы, обуславливающие своевременную поставку. *Самая простая система предусматривает подразделение поставок: на своевременные и несвоевременные.* Более сложная система предусматривает наложение различных штрафов в зависимости от того, является ли поставка преждевременной или запоздалой. Преждевременная поставка также подпадает под категорию несвоевременных, поскольку она означает избыточный запас и трудности, связанные с размещением поставленной продукции.

Определение показателя расходов поставщика может быть как весьма затруднительным, так и отчасти произвольным. Показатель, сопостав-

ляющий несколько цен поставщика с самыми низкими расходами, является привлекательным, однако это может привести к случайному разглашению конфиденциальной информации о поставщике. Кроме того, ориентация на меньшее число поставщиков снижает значимость такого показателя. В основе другого подхода к определению показателя расходов может лежать определение эффективности деятельности поставщика по отношению к запланированному сокращению затрат, если такое положение закреплено долгосрочным контрактом. Однако наилучшим решением при определении показателя расходов поставщика является сопоставление фактических цен с оценочной стоимостью.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какова взаимосвязь количества поставщиков и качества поставляемой продукции?
2. В чем преимущество и недостатки входного контроля поставщиков?
3. Каковы цели оценки деятельности и ранжирования поставщиков?
4. В чем преимущество и недостатки заключения долгосрочных контрактов с поставщиками?
5. Какие виды мотивации поставщиков в рамках системы управления качеством вы знаете? В чем сильные и слабые стороны данных программ?
6. Каким образом можно оценить качество поставщиков?
7. Для чего необходима аттестация и оценка деятельности поставщиков?

## **ТЕМА 12. СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ И СИСТЕМ КАЧЕСТВА**

### *Понятие сертификации продукции*

Международный опыт свидетельствует о том, что необходимым инструментом, гарантирующим соответствие качества продукции требованиям нормативно-технической документации НТД, является сертификация. Сертификат от лат. certum – верно, facere – делать.

Сертификация в общепринятой международной терминологии определяется как установление соответствия. Национальные законодательные акты различных стран конкретизируют: соответствие чему устанавливается, и кто устанавливает это соответствие.

Сертификация – это документальное подтверждение соответствия продукции определенным требованиям, конкретным стандартам или техническим условиям. Сертификат соответствия – документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

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

Сертификация продукции представляет собой комплекс мероприятий (действий), проводимых с целью подтверждения посредством сертификата соответствия (документа), что продукция отвечает определенным стандартам или другим НТД.

Сертификация появилась в связи с необходимостью защитить внутренний рынок от продукции, непригодной к использованию. Вопросы безопасности, защиты здоровья и окружающей среды заставляют законодательную власть, с одной стороны, устанавливать ответственность поставщика (производителя, продавца и так далее) за ввод в обращение недоброкачественной продукции; с другой стороны, устанавливать обязательные к выполнению минимальные требования, касающиеся характеристик продукции, вводимой в обращение. К первым относятся такие законодательные акты, как например, Закон "О техническом регулировании", принятый в России, или закон об ответственности за продукцию, принятый в странах Европейского сообщества. Законы, устанавливающие минимальные требования по характеристикам, могут относиться в целом к группе продукции или к отдельным ее параметрам. Примером таких законов может стать закон об игрушках, закон об электромагнитной совместимости и так далее. Международные стандарты и (или) национальные стандарты могут использоваться полностью или частично в качестве основы для разработки проектов технических регламентов.

Таким образом, устанавливается ограничение на ввод в обращение продукции, которая в целом или по каким-либо отдельным параметрам подпадает под действие законодательных актов. При этом говорят, что продукция попадает в законодательно регулируемую область. Если характеристики продукции в целом и частично не подпадают под действие национальных законов, то такая продукция может свободно перемещаться в пределах соответствующего рынка, и при этом говорят, что продукция попадает в область, законодательно не регулируемую.

В случае получения положительного результата в процессе сертификации выдается документ, называемый "сертификат соответствия", подтверждающий соответствие продукции всем минимальным требовани-

ям, установленным национальным законодательством. Данный документ является пропуском на рынок в законодательно регулируемой области.

Поставщик в законодательно не регулируемой области может проводить сертификацию своей продукции независимой третьей стороной и по собственной инициативе. При этом он запрашивает подтверждение соответствия своей продукции характеристикам, выбранным на свое усмотрение. Поставщик может запросить установление соответствия своей продукции определенным стандартам, определенным техническим параметрам, содержанию паспорта или рекламного материала на изделие и т. д. Поскольку процедура сертификации весьма дорогостоящая, то она может повлечь за собой либо снижение прибыли поставщика, либо увеличение стоимости продукции, что, в свою очередь, может снизить ее конкурентоспособность на рынке. Поэтому поставщик должен отчетливо представлять механизм извлечения выгоды из процедуры сертификации, например посредством проведения рекламной компании с привлечением заключения независимой третьей стороны.

***В руководстве ИСО определены восемь схем 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. 100%-й контроль.

В процессе деятельности по сертификации продукции, поставщик может столкнуться с двумя субъектами этого процесса (рис. 12.1).

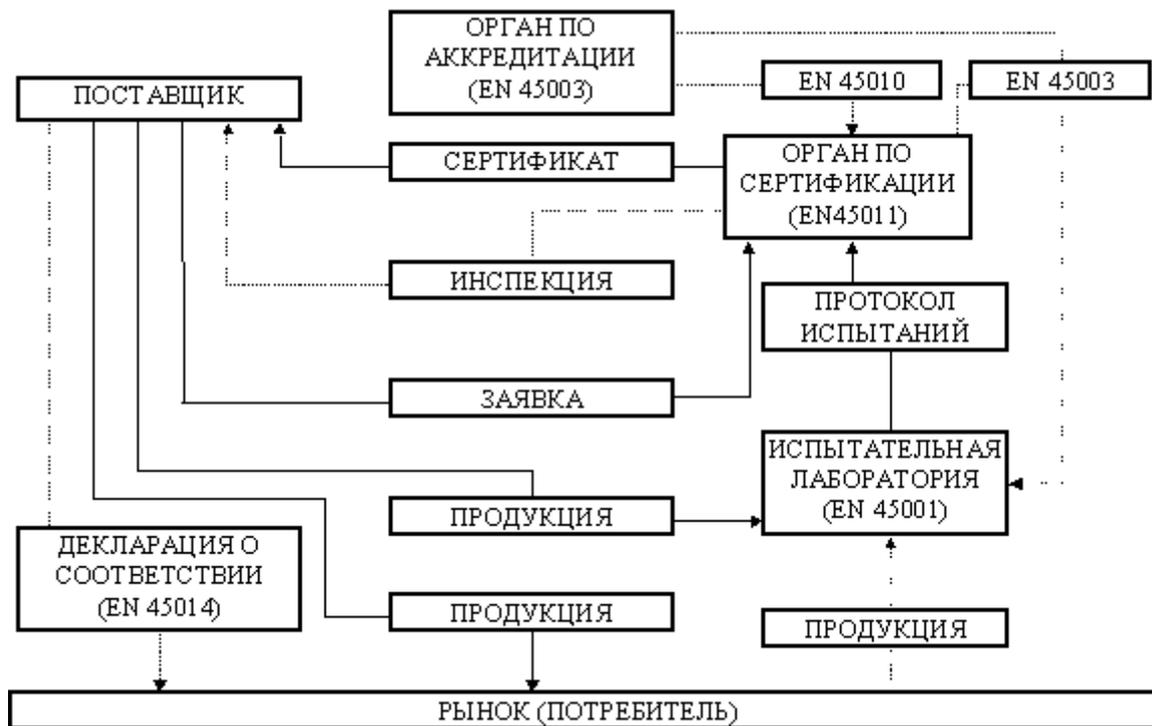


Рис. 12. 1. Взаимоотношения субъектов сертификации

Согласно классической схеме, испытания образцов продукции осуществляют испытательные лаборатории. Результаты испытаний, оформленные в виде протокола, передаются тем или иным способом в орган по сертификации. При этом испытательная лаборатория не имеет права ни толковать, ни разглашать полученные данные. Орган по сертификации сравнивает результаты испытаний с требованиями законодательства (если продукция попадает в регулируемую законодательством область) либо с другими представленными поставщиком характеристиками, нормативами, документами и т. д. В случае, если продукция соответствует указанным установленным требованиям, орган по сертификации выдает поставщику сертификат соответствия.

В зависимости от выбранной схемы, взаимоотношения субъектов сертификации могут не закончиться на этапе выдачи сертификата. Орган по сертификации может сам, или поручив это контролирующему органу, осуществлять текущий надзор за производством поставщика и

характеристиками продукции, и в случае получения негативных результатов аннулировать выданный сертификат соответствия.

Сертификация – важный фактор обеспечения доверия при взаимных поставках.

Исследования (испытания) и измерения продукции при осуществлении обязательной сертификации проводятся аккредитованными испытательными лабораториями (центрами).

Аккредитованные испытательные лаборатории (центры) проводят исследования (испытания) и измерения продукции в пределах своей области аккредитации на условиях договоров с органами по сертификации. Органы по сертификации не вправе предоставлять аккредитованным испытательным лабораториям (центрам) сведения о заявителе.

Аккредитованная испытательная лаборатория (центр) оформляет результаты исследований (испытаний) и измерений соответствующими протоколами, на основании которых орган по сертификации принимает решение о выдаче или об отказе в выдаче сертификата соответствия. Аккредитованная испытательная лаборатория (центр) обязана обеспечить достоверность результатов исследований (испытаний) и измерений.

Для испытательной лаборатории результатом аккредитации является признание ее технической компетенции в проведении определенных видов испытаний, в то время как орган по сертификации должен быть признан как компетентный и достойный доверия при функционировании в определенной системе сертификации продукции.

**Цель аккредитации** обычно формулируется следующим образом:

- повышение качества и профессиональной компетенции испытательных лабораторий и органов по сертификации;
- признание результатов испытаний и сертификатов на внутреннем и внешнем рынках;
- обеспечение конкурентоспособности и признание продукции на внешнем и внутреннем рынках.

В действительности международные акты, в том числе европейские стандарты, не требуют проведения аккредитации для выполнения работ с целью сертификации. Исключение составляют некоторые законодательные акты, принятые на уровне отдельных стран и ужесточающие процедуру проведения сертификации. В частности, в Германии регламентируется необходимость аккредитации всех организаций, проводящих сертификацию в области электромагнитной совместимости; в России должны быть аккредитованы все органы по сертификации и испытательные лаборатории, осуществляющие деятельность в целях сертификации.

Еще одним способом подтверждения соответствия продукции является декларация о соответствии, в которой поставщик, согласно стандарту EN 45014, заявляет под свою исключительную ответственность о том, что конкретная продукция соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу, на который данная декларация ссылается. При этом поставщик должен обеспечить соблюдение требуемых параметров в допустимых пределах и контролировать все виды своей деятельности на всех этапах производства. Если поставщик действительно способен стабильно выполнять и контролировать выполнение требований стандарта или другого документа, на который он ссылается в декларации о соответствии, то, возможно, данный способ установления соответствия будет для такого поставщика наиболее экономически целесообразным. Тем не менее, даже при выполнении всех условий стандарта EN 45014, поставщик может разделить риск ответственности за продукцию с органом по сертификации, запросив сертификацию данной продукции независимой третьей стороной.

### *Преимущества сертификации продукции*

Применение предприятиями сертификации продукции в условиях рыночных отношений в России дает следующие преимущества:

- обеспечивает доверие внутренних и зарубежных потребителей к качеству продукции;
- облегчает и упрощает выбор необходимой продукции потребителями;
- обеспечивает потребителю получение объективной информации о качестве продукции;
- способствует более длительному успеху и защите в конкуренции с изготовителями несертифицированной продукции;
- уменьшает импорт в страну с аналогичной продукцией;
- предотвращает поступление в страну импортной продукции не соответствующего качества;
- стимулирует улучшение качества НТД путем установления в ней более прогрессивных требований;
- способствует повышению организационно-технического уровня производства;
- стимулирует ускорение НТП.

Вся сертификационная деятельность осуществляется в соответствующей системе, обладающей собственными правилами и руководящи-

ми положениями. Системы сертификации продукции можно классифицировать по различным классификационным признакам.

***Классификация наиболее распространенных систем сертификации по основным классификационным признакам.***

Таблица 12.1

Признак классификации	Система сертификации продукции
Заинтересованность сторон	Национальная
	Региональная
	Международная
Правовой статус	Обязательная
	Добровольная
Участие сторонних организаций в исполнении процедуры сертификации	Третьей стороной

***Национальная система*** сертификации продукции создается на национальном уровне правительственной или неправительственной организацией. В качестве национального органа по сертификации в Российской Федерации определен Госстандарт России. Помимо государственных форм контроля за безопасностью и качеством продукции в условиях формирующегося рынка развиваются и другие параллельные формы этой деятельности, в частности система сертификации биржевых товаров. Для разработки и практической реализации этой системы создано АО "Сертификация биржевых товаров".

***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.

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

**Обязательная система** создается для продукции, на которую в НТД должны содержаться требования по охране окружающей среды, обеспечению безопасности жизни и здоровья людей. В этом случае изготовитель без соответствующего сертификата не имеет права не только реализовывать продукцию, но и производить.

**Система сертификации** продукции третьей стороной создается сторонней организацией, которая проверяет, оценивает и подтверждает соответствие выпускаемой изготовителем продукции и проводимых им мероприятий по требованиям НТД. Очень важно в данной ситуации для проведения сертификации продукции иметь хорошо оснащенные испытательные центры, лаборатории (стенды).

Основопологающим межотраслевым документом федерального уровня в области сертификации сегодня являются "Правила по проведению сертификации в Российской Федерации". Данные Правила применяются при организации работ по обязательной и добровольной сертификации, служат основой для создания систем (правил) сертификации однородной продукции. Положения данного документа разрабатывались с учетом действующих в международной и европейской практике сертификации и аккредитации нормативных документов, таких как руководства ИСО и МЭК, международные стандарты серий 9000 и 10000, европейские стандарты 45000 и 29000 и другие документы международных и региональных организаций, осуществляющих работу по сертификации. Это позволяет обеспечить признание сертификатов и знаков соответствия за рубежом. Такое признание в России (соответственно российских за рубежом) осуществляется на основе многосторонних и двусторонних соглашений, участником которых является Российская Федерация.

**Обязательная сертификация** осуществляется органом по сертификации на основании договора с заявителем. Схемы сертификации, применяемые для сертификации определенных видов продукции, устанавливаются соответствующим техническим регламентом. Соответствие продукции требованиям технических регламентов подтверждается сертификатом соответствия, выдаваемым заявителю органом по сертификации.

Сертификат соответствия включает в себя:

- наименование и местонахождение заявителя;

- наименование и местонахождение изготовителя продукции, прошедшей сертификацию;
- наименование и местонахождение органа по сертификации, выдавшего сертификат соответствия;
- информацию об объекте сертификации, позволяющую идентифицировать этот объект;
- наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого проводилась сертификация;
- информацию о проведенных исследованиях (испытаниях) и измерениях;
- информацию о документах, представленных заявителем в орган по сертификации в качестве доказательств соответствия продукции требованиям технических регламентов;
- срок действия сертификата соответствия.

Срок действия сертификата соответствия определяется соответствующим техническим регламентом.

Форма сертификата соответствия утверждается федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию.

### ***Организация обязательной сертификации***

1. Обязательная сертификация осуществляется органом по сертификации, аккредитованным в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

2. Орган по сертификации:

- привлекает на договорной основе для проведения исследований (испытаний) и измерений испытательные лаборатории (центры), аккредитованные в порядке, установленном Правительством Российской Федерации (далее – аккредитованные испытательные лаборатории (центры));
- осуществляет контроль за объектами сертификации, если такой контроль предусмотрен соответствующей схемой обязательной сертификации и договором;
- ведет реестр выданных им сертификатов соответствия;
- информирует соответствующие органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов о продукции, поступившей на сертификацию, но не прошедшей ее;
- приостанавливает или прекращает действие выданного им сертификата соответствия;

- обеспечивает предоставление заявителям информации о порядке проведения обязательной сертификации;
- устанавливает стоимость работ по сертификации на основе утвержденной Правительством Российской Федерации методики определения стоимости таких работ.

3. Федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию ведет единый реестр выданных сертификатов соответствия.

Порядок ведения единого реестра выданных сертификатов соответствия, порядок предоставления содержащихся в едином реестре сведений и порядок оплаты за предоставление содержащихся в указанном реестре сведений устанавливаются Правительством Российской Федерации. Порядок передачи сведений о выданных сертификатах соответствия в единый реестр выданных сертификатов устанавливается федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию.

Согласно закону «О техническом регулировании» обязательной сертификации подлежат товары (работы, услуги), на которые законами или стандартами установлены требования, обеспечивающие безопасность жизни, здоровья потребителя и охрану окружающей среды, предотвращение причинения вреда имуществу потребителя, а также средства, обеспечивающие безопасность жизни и здоровья потребителя.

В настоящее время номенклатура постоянно пополняется и периодически пересматривается по мере введения обязательной сертификации в соответствии с техническими регламентами. Среди них: безопасность излучений; биологическая безопасность; взрывобезопасность; механическая безопасность; пожарная безопасность; промышленная безопасность; термическая безопасность; химическая безопасность; электрическая безопасность; ядерная и радиационная безопасность; электромагнитная совместимость в части обеспечения безопасности работы приборов и оборудования; единство измерений.

В настоящее время предусмотрено, что в целях осуществления государственного регулирования сертификации в стране общий перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, утверждается Правительством Российской Федерации.

Национальным органом РФ по сертификации является Госстандарт России, который координирует деятельность федеральных органов исполнительной власти в области обязательной сертификации с целью реализации государственной политики, устанавливает общие правила и рекомендации по проведению работ по сертификации с учетом международной практики, устанавливает общие требования к экспертам по сертификации и порядок их подготовки и аттестации, ведет Государст-

венный реестр систем сертификации и знаков соответствия, публикует официальную информацию по всем аспектам сертификации, готовит предложения о присоединении к международным (региональным) системам сертификации и заключает соглашения о взаимном признании результатов сертификации, взаимодействует с национальными органами по сертификации СНГ и других зарубежных государств.

Основным функциональным образованием систем сертификации являются органы по сертификации, которые сертифицируют продукцию, выдают сертификаты и лицензии на применение знаков соответствия. Они же осуществляют инспекционный контроль за сертифицированной продукцией, приостанавливают либо отменяют действие выданных ими сертификатов, формируют и актуализуют фонд нормативных документов для сертификации, представляют заявителю по его требованию необходимую информацию.

Свою деятельность орган по сертификации строит на основе материалов испытательной лаборатории, которая осуществляет испытания конкретной продукции или конкретные виды испытаний и выдает протоколы испытаний для целей сертификации.

***Формирование систем сертификации однородной продукции осуществляется с учетом следующих основных факторов:***

- наличие аналогичной международной системы;
- общность технических принципов устройств продукции и способов функционирования;
  - общность назначения продукции и (или) требований к ней;
  - общность методов испытаний;
  - общность области распространения нормативных документов.

Как принято и в зарубежной практике, сертификация – это деятельность независимой от товаропроизводителя и потребителя (третьей) стороны по подтверждению соответствия продукции требованиям, которые установлены законодательными актами, стандартами и другими нормативно-техническими документами.

Общепринятые схемы сертификации в РФ приведены в приложении, которые отличаются объемом и способами проводимых органом сертификации работ, а также устанавливаемого инспекционного контроля. Причем от этих параметров схем сертификации зависит степень доказательности результатов сертификации, уверенности органа по сертификации в надежности выданных сертификатов. Схемы 1–8 классифицированы ИСО и общеприняты в зарубежной и международной практике.

При наличии нескольких органов по сертификации заявитель вправе направить заявку в любой из них. Если заявитель не располагает информацией о таких органах и порядке сертификации интересующей его продукции, то эту информацию он может получить в территориальном органе Госстандарта России. Наличие заявки и содержащаяся в ней информация являются формой доказательства уверенности руководства предприятия-заявителя о выпуске (поставке) продукции, соответствующей по обязательным требованиям, действующим стандартам и нормативным документам. Заявитель может дополнительно представить в орган по сертификации документы о соответствии продукции установленным требованиям, выданные соответствующими органами государственного управления в пределах своей компетенции, а также протоколы испытаний, проведенных при разработке продукции и постановке ее на производство. По результатам рассмотрения заявки орган по сертификации принимает решение, в котором содержатся все основные условия сертификации, схема сертификации, перечень необходимых технических документов, перечень испытательных лабораторий, проводивших испытания продукции, и перечень органов, которые могут провести сертификацию производств и систем качества (если это предусмотрено схемой сертификации). Заявитель вправе выбрать конкретную испытательную лабораторию и орган по сертификации систем качества (производств).

Таблица 12. 2

***Последовательность процедур сертификации продукции***

1. Подача заявки на сертификацию	3
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	3

соответствия	
9. Информация о результатах сертификации	ОС

З – заявитель; ОС – орган по сертификации; ИЛ – испытательная лаборатория.

Испытания проводятся на образцах, конструкция, состав и технология изготовления которых должны быть такими же, как у продукции, поставляемой потребителю (заказчику). Количество образцов, порядок их отбора, правила идентификации и хранения определяются правилами системы сертификации однородной продукции с учетом нормативных документов, устанавливающих требования и методы испытаний данного вида продукции. Как правило, отбор образцов для испытаний осуществляет орган по сертификации или, по его поручению, испытательная лаборатория, или другая компетентная организация. В целях обеспечения доказательности результатов проведенной сертификации образцы, прошедшие испытания, хранятся в течение срока годности продукции или срока действия сертификата. Типовой порядок обращения с образцами, используемыми при проведении обязательной сертификации продукции, определен ГОСТ Р 40.002–96.

На основе анализа протоколов испытаний, результатов оценки производств, сертификации систем качества или производств, анализа документов о соответствии других компетентных органов государственного управления орган по сертификации осуществляет оценку соответствия продукции установленным требованиям, оформляет и регистрирует сертификат. Срок действия сертификата устанавливает орган по сертификации с учетом срока действия нормативных документов на продукцию, а также срока, в пределах которого сертифицированы производство или система качества. В любом случае срок действия сертификата не превышает трех лет. Если изделие имеет срок службы (срок годности), то действие сертификата распространяется на партию продукции или каждое изделие. При внесении изменений в конструкцию (состав) продукции или технологию ее производства заявитель заранее должен известить орган по сертификации, который принимает решение о необходимости проведения новых испытаний или оценки состояния производства этой продукции.

Сведения о сертифицированной продукции предприятие-заявитель приводит в сопроводительной технической документации (паспорт, этикетка) с указанием реквизитов сертификата. Право маркирования продукции знаком соответствия изготовитель получает на основании лицензии, выдаваемой органом по сертификации. Правила выдачи ли-

цензий на проведение работ по обязательной сертификации и применение знака соответствия определены ГОСТ Р 40.003–96. Продукция, соответствие которой требованиям технических регламентов подтверждено в порядке, предусмотренном настоящим Федеральным законом, маркируется знаком обращения на рынке. Изображение знака обращения на рынке устанавливается Правительством Российской Федерации. Данный знак не является специальным защищенным знаком и наносится в информационных целях.

Маркирование серийно выпускаемой продукции осуществляет изготовитель, и он несет ответственность за соответствие продукции нормативным документам и сертифицированным (испытанным) образцам. Маркировка знаком обращения на рынке осуществляется заявителем самостоятельно любым удобным для него способом. Продукция, соответствие которой требованиям технических регламентов не подтверждено в порядке, установленном настоящим Федеральным законом, не может быть маркирована знаком обращения на рынке. Как правило, знак соответствия наносится на несъемную часть каждой единицы сертифицированной продукции и на каждую упаковочную единицу этой продукции рядом с товарным знаком изготовителя. Маркирование изделия осуществляется общеизвестными способами – гравирование, травление, литье, печатание и др. При невозможности нанесения знака соответствия непосредственно на продукцию (для газообразных, жидких и сыпучих материалов и веществ) его наносят на тару или упаковку. Возможно также использование специальных технических средств, таких как ярлыки, ленты, выполненные в виде встроенной части продукции (для канатов, кабелей и т. п.). В любом случае правила нанесения знаков соответствия на конкретную продукцию устанавливаются правилами сертификации в системах сертификации однородной продукции.

### ***Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия***

*Заявитель вправе* выбирать форму и схему подтверждения соответствия, предусмотренные для определенных видов продукции соответствующим техническим регламентом; обращаться для осуществления обязательной сертификации в любой орган по сертификации, область аккредитации которого распространяется на продукцию, которую заявитель намеревается сертифицировать; обращаться в орган по аккредитации с жалобами на неправомерные действия органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий (центров) в соответствии с законодательством Российской Федерации.

*Заявитель обязан* обеспечивать соответствие продукции требованиям технических регламентов; выпускать в обращение продукцию, подлежащую обязательному подтверждению соответствия, только после осуществления такого подтверждения соответствия; указывать в сопроводительной технической документации и при маркировке продукции сведения о сертификате соответствия или декларации о соответствии; предъявлять в органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов, а также заинтересованным лицам документы, свидетельствующие о подтверждении соответствия продукции требованиям технических регламентов (декларацию о соответствии, сертификат соответствия или их копии); приостанавливать или прекращать реализацию продукции, если срок действия сертификата соответствия или декларации о соответствии истек либо действие сертификата соответствия или декларации о соответствии приостановлено или прекращено; извещать орган по сертификации об изменениях, вносимых в техническую документацию или технологические процессы производства сертифицированной продукции; приостанавливать производство продукции, которая прошла подтверждение соответствия и не соответствует требованиям технических регламентов, на основании решений органов государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией организует орган по сертификации в течение всего срока действия сертификата и лицензии, но не реже одного раза в год. Инспекционный контроль осуществляется в виде периодических и внеплановых проверок, включающих испытания образцов продукции и других проверок, необходимых для подтверждения, что реализуемая продукция продолжает соответствовать установленным требованиям, подтвержденным ранее при сертификации.

Критериями для определения периодичности и объема инспекционного контроля служат: степень потенциальной опасности продукции, стабильность ее производства, объем выпуска, наличие системы качества и т. д. Объем, содержание и порядок проведения инспекционного контроля в зависимости от схем сертификации устанавливаются правилами систем сертификации однородной продукции. По результатам инспекционного контроля орган по сертификации может приостановить или отменить действие сертификата и аннулировать лицензию на право применения знака соответствия. Это происходит в тех случаях, когда установлено несоответствие продукции требованиям нормативных документов, внесены изменения в нормативный документ на продукцию или метод испытаний, в конструкцию (состав), в комплектность про-

дукции или технологию ее производства. Решение о приостановлении действия сертификата и лицензии на право применения знака соответствия принимают в случаях, если заявитель в состоянии устранить обнаруженные причины несоответствия путем согласованных с органом корректирующих мероприятий и обеспечить (подтвердить) соответствие продукции без повторных испытаний в аккредитованной лаборатории. В противном случае действие сертификата отменяется, а лицензия на право применения знака соответствия аннулируется.

Сертификация импортируемой продукции осуществляется по тем же правилам. Для целей таможенного оформления продукции списки продукции, на которую распространяется действие «закона о техническом регулировании», с указанием кодов товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности утверждаются Правительством Российской Федерации на основании технических регламентов.

Необходимость наличия сертификата и знака соответствия на импортируемую продукцию должна быть предусмотрена в условиях контракта (договора), заключаемого на поставку товаров в Россию. На территорию России по представлении сертификатов в таможенные органы могут быть допущены товары, которые должны пройти обязательную сертификацию и такие таможенные режимы, как выпуск для свободного обращения, реимпорт, переработка под таможенным контролем (в случае выпуска продуктов переработки в свободное обращение), переработка вне таможенной территории (в части, касающейся ввоза продуктов переработки). Без наличия сертификата могут быть выпущены товары, предназначенные для официального пользования представителями иностранных государств и международных межправительственных организаций, а также товары, ввозимые физическими лицами и не предназначенные для производственной или коммерческой деятельности. Условно могут выпускаться без представления сертификатов при помещении под упомянутые таможенные режимы товары, ввозимые в единичных количествах и предназначенные для потребления исключительно лицами, их ввозящими. При этом необходимо иметь соответствующие обязательства, представляемые в таможенные органы.

### *Этапы проведения сертификации системы качества*

В процессе проведения сертификации системы качества можно выделить два этапа:

- предварительная проверка и оценка системы качества;
- окончательная проверка, оценка и выдача сертификата соответствия системы качества предприятия соответствующего стандарта.

Каждый из указанных этапов содержит определенный состав работ (таб. 12. 3.)

Предприятиям, претендующим на сертификацию системы качества, в орган по сертификации вместе с заявкой и сопроводительным письмом следует направлять: анкету-вопросник для проведения предварительной проверки системы качества; общее руководство по качеству (или основной СТП системы качества), информационные данные о качестве продукции (сведения о рекламациях, потерях от брака, результатах ранее проведенной на предприятии сертификации, испытаниях продукции и т.п.); декларацию о соответствии системы качества; счет оплаты за проведение первого этапа проверки системы качества. По просьбе органа по сертификации могут быть представлены также другие сведения и данные о предприятии и системе качества. Этапы оценки системы качества представлены в таблице 12. 3.

Таблица 12. 3

Состав работ	Исполнитель
<b><i>1. Этап предварительной проверки и оценки системы качества</i></b>	
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
<b><i>2. Этап окончательной проверки и оценки системы качества</i></b>	
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

Продолжение таблицы 12. 3

1	2
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

По результатам первого этапа орган по сертификации составляет заключение, в котором указывается готовность предприятия и целесообразность проведения второго этапа работ по сертификации системы качества либо раскрываются причины нецелесообразности или невозможности проведения работ по второму этапу. При положительном заключении при подписании договора устанавливаются сроки проведения работ по второму этапу – окончательной проверке и оценке системы качества. Если при проведении работ второго этапа органом по сертификации обнаруживается несоответствие системы качества требованиям соответствующего стандарта, то совместно с предприятием определяется срок ее доработки и устанавливается ориентировочный срок повторной проверки. При положительном решении сертификат выдается на определенный срок (обычно этот срок ограничивается тремя годами).

Развитие деятельности по сертификации в промышленной сфере отечественной экономики создало предпосылки и обусловило необходимость создания свода правил по аккредитации различных объектов (органов по сертификации, испытательных и измерительных лабораторий). В этих целях был сформирован комплекс требований, применяемых в РФ к системам аккредитации объектов, осуществляющих оценку соответствия, включая испытания, измерения и сертификацию в обязательной (законодательно регулируемой) и добровольной сферах. В настоящее время Российская система аккредитации (РОСА) регламентирована комплексом государственных стандартов.

Объектами аккредитации в рамках этой системы определены (ГОСТ 51000.1–95):

- лаборатории, осуществляющие испытания, измерения, калибровку;
- органы по сертификации продукции, услуг, производств и систем качества;
- метрологические службы юридических лиц, осуществляющие поверку средств измерений;
- организации, осуществляющие специальную подготовку экспертов в этих областях деятельности.

Аккредитацию организаций, осуществляющих деятельность в обязательной сфере, организуют и проводят Госстандарт России и другие федеральные органы исполнительной власти (в случаях, определенных законодательством). Организация работ по аккредитации объектов приведена на рис. 12. 2. Вполне естественно, что организации-заявители аккредитуются в определенной области. Их аккредитация осуществляется применительно, к конкретным видам продукции, услуг, работ. При этом однозначно устанавливаются проверяемые параметры и методы исследований (контроля, проверок), соответствующие им стандарты и другие нормативные документы. Работа по аккредитации включает следующие шесть основных этапов:

1. Представление заявки на аккредитацию и ее предварительное рассмотрение.
2. Экспертиза документов по аккредитации.
3. Аттестация заявителя.
4. Анализ всех материалов по результатам экспертизы и аккредитации.
5. Принятие решения об аккредитации или об отказе в аккредитации, и, соответственно, оформление, регистрация и выдача аттестата аккредитации.
6. Последующий инспекционный контроль аккредитованной организации.

Общие требования проведения аккредитации испытательных лабораторий определены ГОСТ Р 51000.3–96, который гармонизирован с EN 45001. Стандарт определяет требования к юридическому статусу лаборатории в соответствии с действующим законодательством, устанавливает условия ее беспристрастности, независимости и неприкосновенности. Требования по технической компетенции дифференцированы по таким элементам, как требования к управлению организацией, персоналу, помещениям и оборудованию, помещениям и окружающей среде, рабочим процедурам, методам испытаний систем качества, систем регистрации результатов, обращению с образцами, конфиденциальности и

безопасности, субподрядным работам, а также требования по взаимодействию с заказчиком и аккредитующим органом.

Порядок аккредитации испытательных лабораторий, включая проверочные и калибровочные, определен ГОСТ Р 51000–96, который гармонизирован с EN 45002. Аккредитация лаборатории производится по критериям ГОСТ Р 51000.3–96. Этапы аккредитации соответствуют общепринятым этапам по ГОСТ Р 51000.1–95.

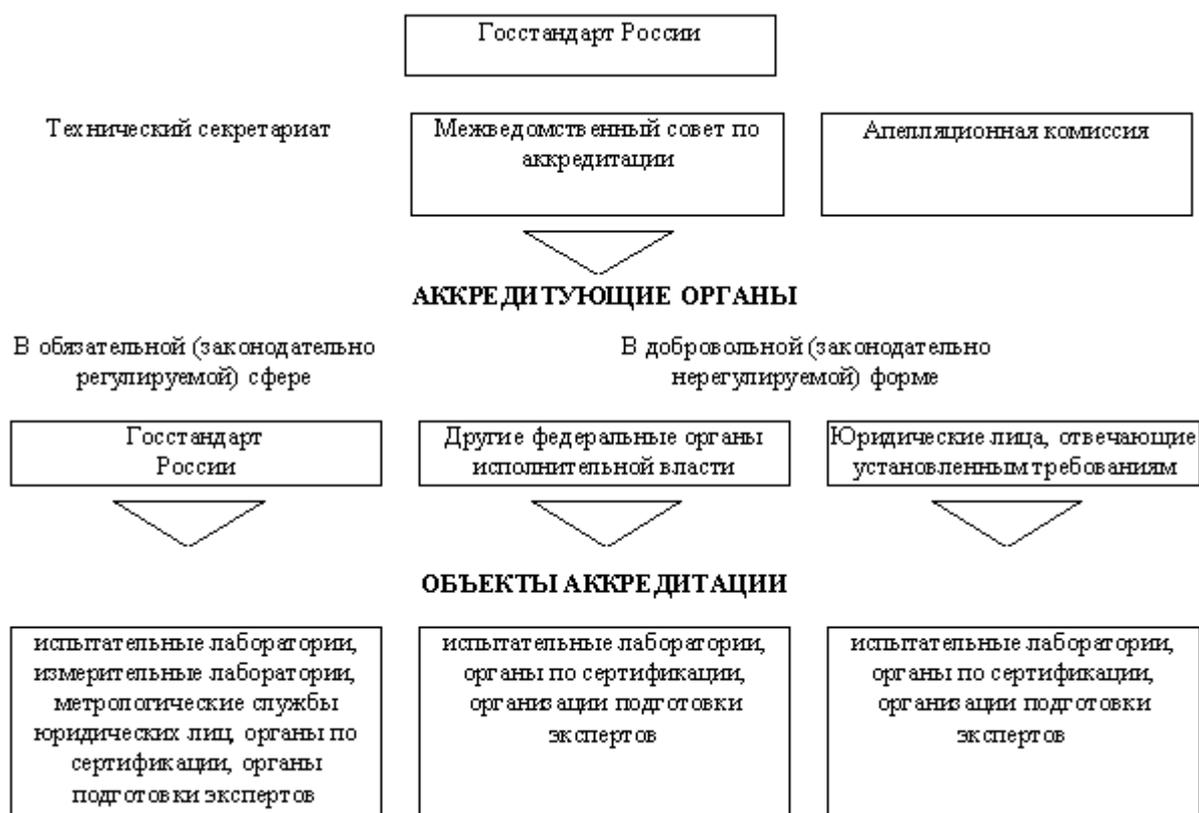


Рис. 12. 2. Организация работ по аккредитации объектов

Каждый последующий этап проводится при положительном результате предыдущего.

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*

Ведущее место в области организационно-методического обеспечения сертификации принадлежит ИСО, которая имеет Комитет по сертификации (СЕГТИКО). В 1985 г. в связи с дальнейшим развитием работ в области переименования его в Комитет по оценке соответствия (КАСКО), комитетом ИСО 176. Издана Система сертификации, Системы обеспечения сертификации, аккредитации лабораторий и оценки систем обеспечения качества принято решение о расширении деятельности СЕРТИКО. 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). МЭК организовал также две международные системы сертификации. В 1980 г. была проведена экспертиза изделий электронной техники на соответствие стандартам МЭК (резисторы, конденсаторы, транзисторы, электронно-лучевые трубки и др.).

Опубликованная в 1985 г. “Белая книга ЕЭС”, содержащая график мероприятий, необходимых для обеспечения свободного движения продукции, капиталов, услуг и людских ресурсов. С 1984 г. под эгидой МЭК действует система сертификации электротехнических изделий (МЭКСЭ), ранее функционировавшая в рамках СЕЧ (Международной комиссии по сертификации). Эта система направлена на подтверждение безопасности бытовых электроприборов, медицинской техники, кабелей и некоторой другой продукции – на соответствии стандартам МЭК.

Международная конференция по аккредитации испытательных лабораторий ИЛЛК 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 “Правила внедрения и использования систем СЕН СЕР” и общие положения систем сертификации и взаимного признания странами ЕЭС результатов испытания резервов в странах ЕЭС к 1992 г., предусмотрела выполнение программы по устранению различий между национальными стандартами и техническими регламентами через разработку директив ЕЭС и европейских

стандартов. При этом 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.

В отличие от ранее действовавшего порядка европейские стандарты принимаются решением большинства стран-членов ЕЭС – и после принятия обретают законную силу во всех странах сообщества.

Таблица 12. 4

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 производства	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)	Составление заключения о целесообразности проведения сертификации производства, заключение договора 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
--	---	--	--

Продолжение таблицы 12. 4

1	2	3	4
5. Проверка производства	Формирование комиссии, составление плана проверки, проверка производства, принятие решения о возможности сертификации производства	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)	Составление акта о результатах 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	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)  Технический центр Регистра	Оформление актов проверок

Объединенным институтом СЕН/СЕНЭЛЕК для стран-членов ЕЭС и стран-членов Европейской ассоциации свободной торговли (ЕАСТ) разработаны европейские стандарты 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 был создан специальный орган – 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.

В настоящее время в Европе действует более 700 органов по сертификации. Системы сертификации взаимосвязаны и действуют согласованно. Всего в странах ЕЭС и ЕАСТ сертифицируется более 5000 изделий, действует более 300 систем сертификации, практически, во всех зарубежных странах.

### Вопросы для самопроверки

1. В чем различия и сходство понятий «сертификация» и «соответствие»?
2. Что представляет собой сертификация продуктов и услуг?
3. Какие органы входят в организационную структуру сертификации?
4. Каков порядок проведения сертификации продукции?
5. Всегда ли сертификация носит добровольный характер?
6. По каким признакам осуществляется классификация сертификации?
7. Перечислите виды нормативных документов в РФ в области сертификации?
8. Какие виды сертификации Вы знаете?

## ТЕМА 13. ЗАТРАТЫ НА КАЧЕСТВО

Обеспечение качества продукции связано с затратами. В показателе «качество» высший приоритет имеет полнота удовлетворения потребностей и интересов потенциальных покупателей, которая обеспечивает прибыль. Для получения прибыли многие компании идут на увеличение затрат, иногда – существенное. Эти затраты необходимы для формирования качественной внутренней и внешней инфраструктуры компании. 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. Уровень качества продукции в эксплуатации (потреблении) характеризуется следующими показателями:

- коэффициент дефектности;
- затраты на устранение и переделку брака, обнаруженного во время технического контроля;
- расходы на удовлетворение претензий потребителей в связи с выявлением дефектов или недостатков в процессе эксплуатации или

потребления товаров.

В зарубежных фирмах средний уровень брака не превышает 2–3 % объема выпускаемой продукции. Для американских фирм нормальным считается допуск брака в размере 1 %. Для японских фирм эта норма рассматривается как чрезмерная.

Оценка качества продукции предполагает выполнение соответствия показателей качества продукции требованиям потребителей и выбор, в случае необходимости, направления улучшения его качества.

На рис. 13.1 покажем цепочку формирования затрат и стоимости товара или услуги. Она позволяет конкретизировать принцип гарантии качества и увидеть когда, т. е. на каком этапе деятельности, и где, в каком подразделении, он реализуется. Поскольку за каждый этап и подразделение несет ответственность руководитель, становится ясно, кто отвечает за качество продукции.

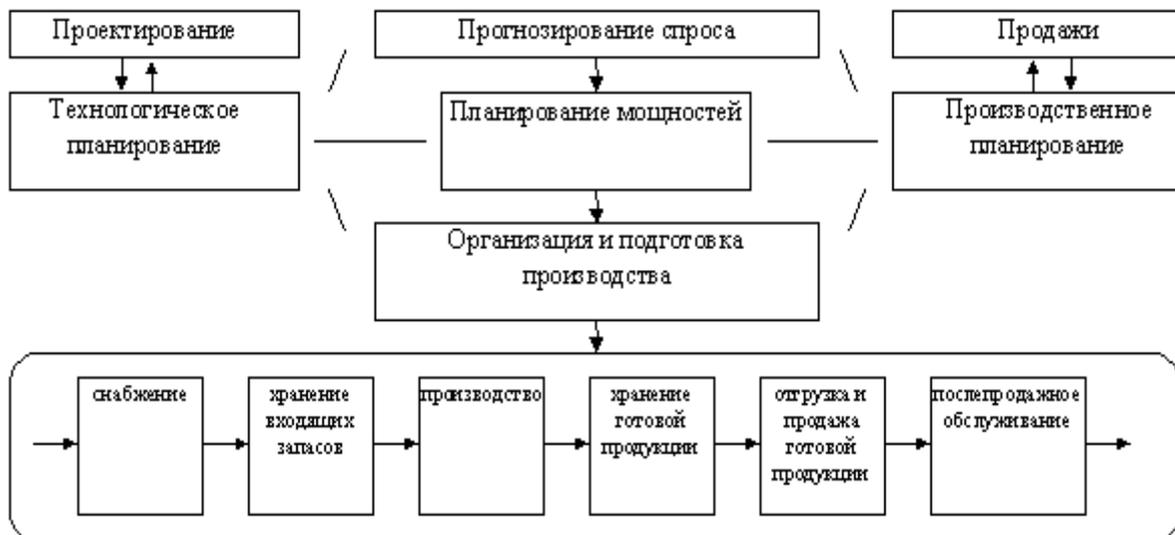


Рис. 13. 1. Цепочка формирования затрат и создание стоимости продукции

То, что мы подразумеваем под гарантиями, есть 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.

Суть работы менеджера по качеству в рамках системы управления качеством состоит в анализе текущего уровня качества и сравнении с запланированным уровнем качества. Данную модель можно продемонстрировать на рисунке 13. 2.

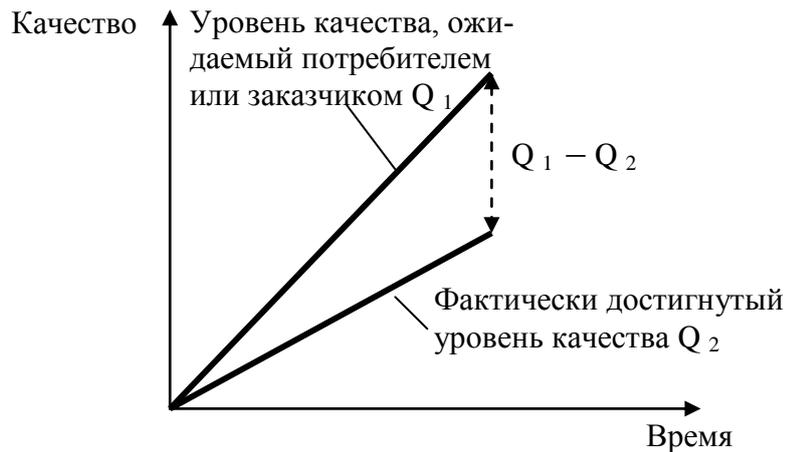


Рис. 13. 2. Модель текущего состояния качества

Эффективность любой коммерческой деятельности измеряется прежде всего величиной прибыли. Финансовый контроль за деятельностью предприятия является жизненно важным. Затраты на качество должны быть выявлены, обработаны и проанализированы, данные действия обеспечат руководство предприятия дополнительным инструментом управления.

**Затраты на качество** называются затраты, которые необходимо понести, чтобы обеспечить уровень качества продукции, удовлетворяющий требованиям потребителя к выпускаемой продукции или услугам.

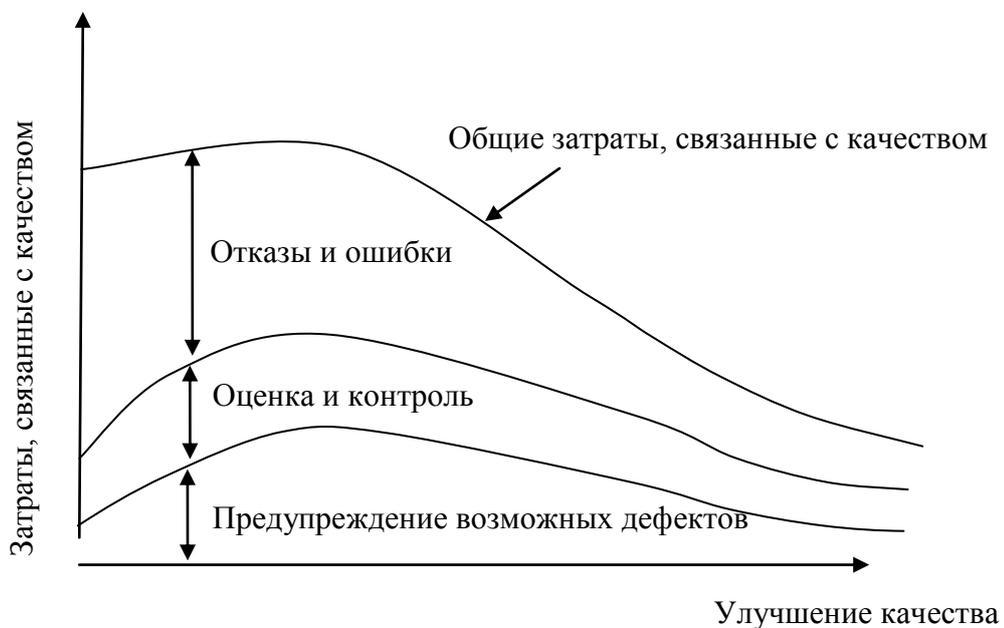


Рис. 13. 3. Закономерности в изменении затрат, связанных с качеством

Существует несколько систем классификации затрат на качество. Самый известный – подход Д. Джурана и А. Фейгенбаума. Данный подход подразделяет затраты на качество на четыре блока:

- **Затраты на планирование качества и предупредительные меры** – предотвращение возникновения причин появления дефектов.

- **Затраты на контроль** – затраты на определение и подтверждение достигнутого уровня качества.

- **Затраты на внутренние потери** – затраты, которые понес производитель, когда запланированный уровень качества продукции достигнут не был, но продукция не дошла до потребителя.

- **Затраты на внешние потери** – затраты, которые понес производитель, когда запланированный уровень качества продукции был не достигнут и продукция достигла потребителя.

Сумма этих затрат дает общую картину затрат на качество на предприятии.

Другую классификацию затрат на качество, но похожую на вышеприведенную, дает Ф. Кросби:

- **Затраты на соответствие** – все затраты, необходимые для правильно построенного производства при выпуске продукции запланированного качества.

- **Затраты на несоответствие** – все затраты, которые необходимо понести при выпуске продукции частично или полностью не соответствующей запланированному качеству.

Классификация затрат внутри предприятия должна быть постоянной, однозначной и стандартной. Категории затрат не должны дублировать друг друга.

Можно привести примерный перечень элементов затрат на качество, возникающих на производстве.

### ***Затраты на предупредительные мероприятия***

#### ***1. Управление качеством:***

- затраты на планирование системы качества;
- затраты на преобразование ожиданий потребителя по качеству в технические характеристики 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 про-

цедур и планов по качеству.

*3. Планирование качества другими подразделениями:*

- затраты, связанные с деятельностью по планированию качества, выполняемой персоналом, не подчиняющимся управляющему по качеству/уполномоченному высшего руководства 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.

*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 в достижении ими требуемого качества.

*6. Аудит системы качества:*

- затраты на внутренний аудит системы качества;

- затраты на аудит системы качества потребителем;

- затраты на аудит системы качества третьей стороной (сертификация).

*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 по 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, сортировка и т. д. не включаются.

#### *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 контрольных испытаниях;

- стоимость материалов, образцов и т.п., подвергнутых разрушающему контролю.

Стоимость испытательного оборудования не включается.

#### *4. Контроль процесса:*

- оплата труда персонала, выполняющего контроль и испытания на производственных линиях не подчиняющегося управляющему по качеству.

#### *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, проводимые на произведенных изделиях;

- затраты на подтверждение качества продукта внешними органами, такими как страховые компании, государственные организации и т. д.

## ***Внутренние потери***

### *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 посредством 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 негодными.

## ***Внешние потери***

### *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 течение гарантийного периода;

- затраты на ремонт неудовлетворительной продукции, на восстановление требуемого качества, на компенсации.

### 3. Отзыв и модернизация продукции:

- затраты на проверку, модификацию или замену уже доставленной потребителю продукции, когда есть подозрение или уверенность в существовании ошибки при проектировании или изготовлении продукции.

### 4. Жалобы:

- затраты, вовлеченные в исследование причин возникновения жалоб потребителей на качество продукции;

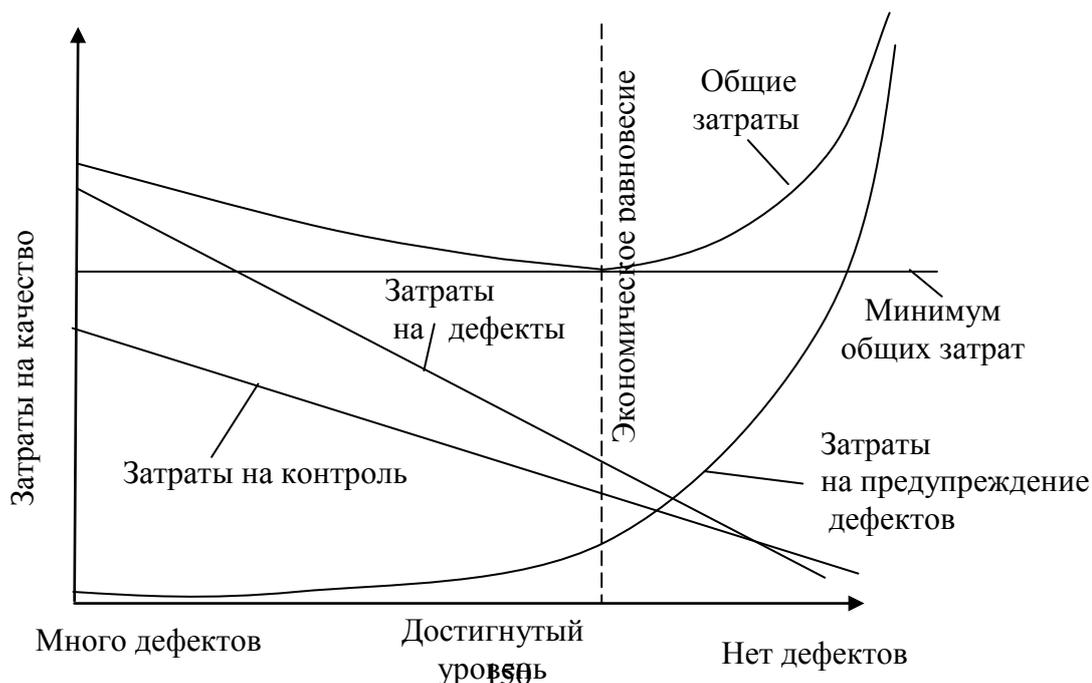
- затраты, привлеченные для восстановления удовлетворенности потребителя;

- затраты на юридические споры и выплаты компенсаций.

Итак, невозможно 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 других можно избежать. Последние – это те, которые могут исчезнуть, если будет отсутствовать дефект, и которые будут уменьшаться, если количество дефектов уменьшится. Так, можно избежать затрат 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.



**Рис. 13. 4. Взаимосвязь между затратами на качество и достигнутым уровнем качества**

Неизбежные затраты — это те, которые необходимы в качестве своего рода страховки, даже если уровень дефектности очень низкий. Они используются для поддержания достигнутого уровня качества, обеспечения сохранения низкого уровня дефектов. Неизбежные затраты могут включать затраты на:

- функционирование и аудит системы качества;
- обслуживание и калибровку испытательного оборудования;
- оценку поставщиков;
- обучение вопросам качества;
- минимальный уровень проверок и контроля.

Затраты на качество могут быть минимизированы, однако надежда на то, что они могут быть сведены к нулю — заблуждение. К нулю можно свести только одну составляющую затрат — затраты на несоответствие, или внутренние и внешние потери.

***Определение величины затрат***

***Первая задача*** — определить перечень элементов затрат, которые относятся к деятельности компании, и сгруппировать их.

***Вторая задача*** — назвать эти элементы таким образом, чтобы их смысл был ясен персоналу компании.

***Третья задача*** — назначить кодовые символы для каждого элемента. Это может быть, например, цифра, буква или их комбинация.

Выше был приведен пример перечня элементов затрат, сгруппированных согласно этим рекомендациям. Общий смысл сбора данных по затратам на качество — обеспечить руководство инструментом управления. Особенно важно, чтобы элементы затрат были определены в том виде, как они названы и распределены для различных категорий, в том числе:

- для подразделения;
- для какого-либо участка;
- для типа продукта;
- для какого-либо рабочего места;
- для какого-либо типа дефекта.

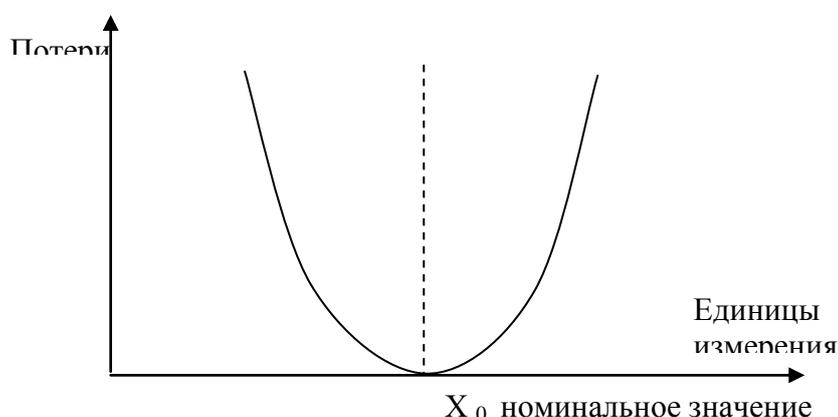
Требования должны быть установлены самой организацией для собственного (внутреннего) пользования. Однако при этом не следует забывать, что собранной информации должно быть достаточно для проведения других видов анализа.

Система учета и анализа затрат на качество, которая не согласована с существующими внутри организации особенностями, имеет слишком мало шансов на успех. Эта система должна быть встроена в организацию, как бы «сшита по мерке». Ее нельзя «взять с вешалки», т.е. уже готовую.

### *Функция потерь Тагути*

Японский ученый Г. Тагути в 1960 году высказал мысль, что качество не может рассматриваться просто как мера соответствия требованиям проектно-конструкторской документации. Соблюдения характеристик качества в рамках допустимых пределов недостаточно. Можно рассмотреть пример соединения деталей в автомобиле. Сопряжение диаметра вала и отверстий лежит в границе допустимых пределов, но могут возникнуть две проблемы в процессе эксплуатации:

- если диаметр вала и отверстий способствует плотной посадке, то в процессе эксплуатации агрегата будет происходить избыточное трение, следовательно, на возрастающую мощность и дополнительную работу будет расходоваться больше топлива и затраты возрастут;
- если диаметр вала и отверстий способствует более свободной посадке, то в результате этого возникнет утечка смазки, что может привести к поломкам в других узлах машины или частой замене смазки. Из-за слабой посадки может возникнуть вибрация, шум, пульсирующая нагрузка и т.д. – затраты снова возрастут.



### Рис. 13. 5. Функция потерь Тагути

В общем случае потери будут прогрессировать и увеличиваться в зависимости от несовершенства посадки.

Поэтому Тагути предположил, что подход к качественным параметрам должен быть другой, основанный не на допустимых пределах, а на номинальном значении, и что любое отклонение от номинала вызывает возникновение потерь.

Математический вид функции Тагути имеет вид:

$$L(x) = c (x - x_0)^2,$$

где  $X$  – измеряемое значение показателя качества;

$X_0$  – номинальное значение показателя качества;

$C$  – коэффициент масштаба (подбирается в соответствии с использованием денежной единицы при измерении потерь).

Использование данной функции дает информацию для количественной оценки показателей качества с целью их улучшения. Основываясь на информации анализа о затратах на качество, возможно определение ответственных лиц и виновников брака. В результате грамотного использования классификации затрат, применения функции потерь и анализа по составляющим «затраты на качество» можно значительно снизить потери на производстве – изменится не только величина, но и структура общих затрат на качество.

### Вопросы для самопроверки

1. Что включает в себя понятие «затраты на качество»?
2. Каковы основные этапы формирования затрат на качество на производстве?
3. В чем заключается работа менеджера по качеству?
4. Какова классификация затрат на качество Джурана и Кросби? В чем выражается взаимосвязь?
5. Какова взаимосвязь улучшения качества и изменения затрат на качество?
6. Как можно классифицировать по группам затраты на качество?
7. Какова взаимосвязь между затратами на качество и достигнутым уровнем качества?

8. В чем сущность функции потерь Тагути?

## Список используемой литературы

1. И. И. Мазур, В. Д. Шапиро. Управление качеством. – Москва: Высшая школа, 2003.
2. Гиссин В.И. Управление качеством продукции: учебное пособие. – Ростов н/Д.: Феникс, 2000 .
3. Абрамов В.А. Сертификация продукции и услуг: практическое пособие. – М.: издательство «Ось-89, 2001».
4. Варакута С.А. Управление качеством продукции: учебное пособие. – М.: ИНФРА – М, 2001.
5. Розова Н.П. Управление качеством. – СПб.: Питер. 2002.
6. Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев. Управление качеством :учебник: Москва: Инфра – М, 2002.
7. Хачатуров А. Е, Куликов Ю. А. Основы менеджмента качества: учебное пособие. – М.: издательство «Дело и сервис», 2003.
8. Ф. Р. Шухрина, Г. Н. Цыкоза. Защита прав потребителей – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2004.
9. Горбов А. М. Настольная книга потребителя. Донецк: Сталкер, 2004 .
10. Дж. Б. Ривелл. Главное о качестве: справочник от А до Я / Перевод с англ. А. Л. Раскина; под ред. Шпетера В. Л. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2006.
11. Ф. Кросби. «Качество и я. Жизнь бизнесмена в Америке». – М.: РИА «Стандарты и качество», 2004.
12. Дж. Джуран. Качество в истории цивилизации. Эволюция, тенденции и перспективы управления качеством: – М.: Стандарты и качество, 2005.
13. Маркировка и штриховое кодирование продукции (тематическая подборка официальных и информационных материалов). – СПб.: издательство СПбЦНТИ, 2004.
14. Порядок проведения сертификации продукции в РФ. – М.: Госстандарт России, 2004.
15. Гличев А. Д. Основы управления качеством продукции. Москва: РИА «Стандарты и качество», 2001.
16. Нив Г. Р. Пространство доктора Деминга. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2003.
17. Антология русского качества / сост. – Б. В. Бойцой, Ю.В.Крянев, М. А. Кузнецов, В. Н. Азаров, Т. П. Павлова, В.Ю. Крянев. – 3-е издание, доп. – М. Редакционно-информационное агентство «Стандарты и качество», 2000.

18. Антонов Г.А. Основы стандартизации и управления качеством продукции. – СПб: издательство СПбУЭФ, 1995.
19. Боб Райан. Стратегический учет для руководителя / перевод с англ. – М.: Издательство «Аудит», 1998.
20. Горбашко Е.А. Обеспечение конкурентоспособности промышленной продукции. – СПб.: Издательство СПбУЭФ, 1994.
21. Демиденко Д.С. Управление затратами при формировании качества промышленной продукции. – СПб.: Издательство СПбУЭФ, 1995.
22. Дмитриев Ю.Я. Категории качества, количества и меры в историко-философском процессе. Генезис. Закономерности развития, функции. – М.: Наука, 1995.
23. Исаев И.И. Управление качеством и сертификация продукции: учебное пособие. – СПб.: Издательский центр СПб ГМТУ, 1994.
24. Куприяков Е.М. Стандартизация и качество промышленной продукции. – М.: Высшая школа, 1991.
25. Окрепилов В.В. Управление качеством. – М.: Экономика, 1998.
26. Райзберг Б.А., Фатхутдинов Р.А. Управление экономикой. – М.: Издательство ЗАО «Бизнес-школа», 1999.
27. Огвоздин В.Ю. Управление качеством. Основы теории и практики: учебное пособие. – М.: издательство "Дело и Сервис", 1999.
28. Долинская М.Г., Соловьев И.А. Маркетинг конкурентоспособности продукции. М.: Стандарты, 1991.
29. Крылова Г.Д. Зарубежный опыт управления качеством. – М.: Издательство стандартов, 1992.
30. Львов Д.С. Экономика качества продукции. – М.: Экономика, 1992.
31. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции. – М.: Экономика, 1986.

**Галина Анатольевна Цой**

## **УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ**

Учебное пособие

Научный редактор  
доктор философских наук,  
профессор

Н. П. Кириллов

Редактор

О. Н. Свинцова

Подписано к печати 18. 07. 2007. Формат 60x84/16. Бумага «Классика».

Печать RISO. Усл.печ.л. 9,13. Уч.-изд.л. 8,26.

Заказ . Тираж 80 экз.



Томский политехнический университет  
Система менеджмента качества  
Томского политехнического университета сертифицирована  
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту ISO 9001:2000



**ИЗДАТЕЛЬСТВО**  **ТПУ**. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.