

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ульяновский государственный технический университет

В.В. Ефимов

Управление качеством

Учебное пособие

Ульяновск 2000

УДК 658.56(078.5)
ББК 30.607я73 Е91

Рецензенты: д-р техн. наук, профессор В.А. Мишин;
канд. экон. наук, доцент В.Н.Лазарев.

Утверждено редакционно-издательским советом университета в
качестве учебного пособия

Ефимов В.В.

Е91 Управление качеством: Учеб. пособие. -Ульяновск: УлГТУ, 2000. - 141 с.
ISBN 5-89146-168-4

Основное внимание уделено современным системам управления качеством продукции и услуг с учетом требований международных стандартов ИСО серии 9000. Обобщен мировой опыт управления качеством продукции на примере Японии, США, ведущих европейских стран. Приводятся также материалы по составу и сертификации системы качества предприятия, рекомендации по применению статистических методов управления качеством. Предназначено для студентов, преподавателей вузов и специалистов предприятий промышленности. Может быть использовано в учебном процессе по специальности "Менеджмент" и инженерным специальностям, связанным с производством продукции, слушателями по программам второго высшего образования и переподготовки кадров.

УДК 658.56(078.5)
ББК 30.607я73

ISBN 5-89146-168-4

© В.В. Ефимов, 2000
© Оформление. УлГТУ, 2000

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
<i>Раздел 1. СУЩНОСТЬ КАТЕГОРИИ «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ»</i>	
Глава 1. Основные понятия качества и управления качеством	7
Глава 2. Показатели качества продукции и методы их определения	10
2.1. Факторы, влияющие на качество продукции	10
2.2. Показатели качества	12
2.3. Методы определения величины показателей качества	15
Глава 3. Качество продукции как экономическая категория	16
3.1. Затраты на повышение качества	16
3.2. Методы оценки уровня качества продукции	19
Глава 4. Конкурентоспособность и качество	23
4.1. Понятие конкурентоспособного качества	23
4.2. Определение конкурентоспособности продукции	24
Глава 5. Качество продукции и стандартизация	28
<i>Раздел 2. РАЗВИТИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ</i>	
Глава 6. Генезис систем управления качеством	34
Глава 7. Японский феномен в управлении качеством	37
7.1. Человеческий ресурс в управлении качеством	37
7.2. Особенности японской системы управления качеством	39
Глава 8. Система всеобщего управления качеством (TQM)	42
8.1. Общие принципы TQM	42
8.2. Основные национальные отличия системы TQM	46
Глава 9. Российский опыт управления качеством	47
9.1. Советский период в управлении качеством	47
9.2. Современные проблемы качества российских предприятий	51
<i>Раздел 3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ</i>	
Глава 10. Методы статистического регулирования технологических процессов	53
ЮЛ. Основные понятия	53
10.2. Порядок получения информации о качестве продукции	53
10.3. Анализ Парето	57
10.4. Диаграммы причин и результатов	59
10.5. Гистограммы	61
10.6. Диаграммы рассеивания	64
10.7. Контрольные карты	67
Глава 11. Статистические методы контроля качества продукции	74

<i>Раздел 4. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ</i> Глава	
12. Пути совершенствования деятельности предприятий в области качества	77
12.1. Основные направления деятельности	77
12.2. Заинтересованность высшего руководства в управлении качеством	77
12.3. Руководство улучшением деятельности	81
12.4. Вовлечение руководящего персонала предприятия в совершенствование деятельности по качеству	86
12.5. Привлечение поставщиков к процессу совершенствования деятельности по качеству комплектующих изделий	92
Глава 13. Место службы технического контроля (СТК) в системе управления качеством	94
13.1. Структура и роль службы технического контроля	94
13.2. Основные виды деятельности СТК	96
Глава 14. Подсистема управления качеством технологических процессов (УКТП) предприятия	97
14.1. Моделирование подсистемы УКТП	97
14.2. Этапы создания и внедрения систем УКТП	99
 <i>Раздел 5. СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА И СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ</i>	
Глава 15. Система качества и стандарты серии ИСО 9000	103
15.1. Общие понятия о системе качества	103
15.2. Состав и содержание элементов системы качества	106
15.3. Разработка документов системы качества предприятия	114
15.4. Обеспечение качества на отдельных этапах жизненного цикла изделия	115
Глава 16. Сертификация продукции, систем качества и производства	118
16.1. Основные положения	118
16.2. Схемы и порядок проведения сертификации продукции	119
16.3. Сертификация системы качества	122
16.4. Сертификация производства	126
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	128
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ	129
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ (теоретический курс)	134
ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ (РЕФЕРАТ)	137
ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ (основные термины и определения)	138
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	140

ВВЕДЕНИЕ

С выходом российских предприятий на международные рынки и открытием российского рынка для товаров зарубежных фирм, проблема качества продукции стала приоритетной для отечественного товаропроизводителя.

В развитых странах мира проблема повышения качества занимает ведущее место в обеспечении конкурентоспособности продукции и услуг, построении новых отношений между потребителем и производителем, удовлетворении материальных потребностей, социальных интересов и духовных запросов общества. Особую значимость эта проблема приобретает в условиях экономического кризиса, сопровождающегося распадом экономических связей, снижением производства, утратой позиций на внешнем и внутреннем рынках. Исторический опыт США, Японии, Германии, Южной Кореи и ряда других стран показывает, что обеспечение прогресса в области качества путем применения эффективных систем управления качеством является одним из основных рычагов, с помощью которого им удалось преодолеть кризис в экономике и занять прочные позиции на мировом рынке. При этом наибольшего успеха достигали страны, в которых решение проблем качества становилось национальной идеей, носило всеобщий характер за счет создания системы непрерывного обучения работников всех категорий, от которых зависит обеспечение качества продукции и услуг, профессиональной подготовки и переподготовки всех слоев общества от рядового работника до руководителя любого уровня.

Что касается организации в России системы непрерывного обучения кадров, обеспечивающих достижение необходимого качества, то пока действуют только ее отдельные элементы. В последние годы создано большое количество различных коммерческих и государственных центров по подготовке менеджеров. К сожалению, программа обучения слушателей в них в самой малой степени ориентирована на подготовку специалистов по управлению качеством, или, хотя бы, на получение необходимых знаний для обеспечения качества на рабочем месте.

В настоящем пособии основное внимание уделено обеспечению качества товаров народного потребления. Достижение необходимого качества специальной или оборонной техники требует разработки дополнительных мероприятий, особенно на этапе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, и создания соответствующих структур, ответственных за контроль качества. Вопросы сертификации продукции при этом также имеют свою специфику.

Структура учебного пособия построена таким образом, что позволяет перейти от общих сведений по качеству и его показателям к экономике качества, анализу систем управления качеством, выбору эффективных методов управления качеством на конкретном предприятии. В учебном пособии дано представление о проблемах и методах современного управления качеством, о системах качества предприятий и их сертификации, о порядке применения статистических методов в регулировании технологических процессов производства и контроле продукции. Для успешного усвоения материала требуются основы знаний по менеджменту,

экономике предприятия, стандартизации, математической статистике, организации производства, социальной психологии. Учебное пособие может быть использовано не только при получении высшего образования, но и для последипломного обучения, профессиональной переподготовки кадров, связанных с обеспечением качества продукции на предприятиях.

Хочу выразить благодарность рецензентам настоящего пособия профессору, заслуженному деятелю науки РФ Валерию Алексеевичу Мишину и доценту Владимиру Николаевичу Лазареву за высказанные замечания и предложения, использованные в доработке рукописи.

РАЗДЕЛ 1. СУЩНОСТЬ КАТЕГОРИИ «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ»

Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КАЧЕСТВА И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Качество - это больше философская категория, чем четко детерминированное понятие. Об этом свидетельствует тот факт, что более 2000 лет ученые объясняют или уточняют термин качество. Первым, кто в известной литературе упомянул о качестве как о понятии, был Аристотель (3 век до н. э.). Он вкладывал в понятие качество различие между предметами по признаку «хороший-плохой». В китайских рукописях первого тысячелетия нашей эры иероглиф «качество» состоял из двух элементов: равновесие и деньги, что ученые идентифицируют как «высококласный», «дорогой», то есть близко к понятию Аристотеля. Немецкий философ Гегель (19 век) дал этому понятию четкую философскую окраску: «Качество есть в первую очередь тождественная с бытием определенность, так что нечто перестает быть тем, что оно есть, когда оно теряет свое качество». В нашем «переводе» с Гегеля качество надо понимать как свойство материального объекта в отличие от нематериального. Конечно, можно было ожидать более четкого определения качества в начале 20 века, в период научного осмысления проблем управления качеством продукции. Но, оказалось, не все так просто. Известный специалист в области качества У.Шухарт (США) в 1931 году понятию качество придал два аспекта: с одной стороны, -объективные физические характеристики предмета, с другой - субъективная категория - насколько предмет «хорош». Японский ученый К.Исикава (1950 г.) и американец Д.Джуран (1979 г.) вложили в понятие «качество - степень удовлетворения потребностей потребителя продукции». Другие ученые в своих определениях «качества» практически не изменили содержание этого понятия.

Более строгая и отточенная формулировка качества дана в ГОСТе 15467-93: «Качество продукции - совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением». Но и это определение потребовало корректировки. В соответствии с международным стандартом ИСО 8402-94 имеем: «Качество - это совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности». Это последнее, официальное определение понятия качества. Нет сомнения, что и в дальнейшем понятие термина «качества» будет обогащаться и уточняться.

В ИСО по сравнению с ГОСТ произошли уточнения: вместо «свойства» - «характеристики», вместо «продукции» - «объект». Введена новая «предполагаемая» потребность. На наш взгляд, это существенные поправки. В целях более полной оценки понятия качества с позиций сегодняшних требований к продукции целесообразно раскрыть составляющие этого понятия. «**Характеристика**» - это, буквально, взаимосвязь между зависимыми и независимыми переменными, выраженная формулами, таблицами, графиками. Под «характеристикой» в широком смысле понимаются показатели качества, которые можно измерить, вычислить или, в крайнем случае, ощутить (например, дизайн машины). «**Свойство**» - это больше философская

категория, которая выражает ту сторону предмета, которая определяет различие с другим предметом или общность между ними (например, свойства эстетичности, технологичности, надежности, ремонтпригодности, экологичности и т. д.). В отдельных случаях свойство можно выразить численно, но с какой-то степенью вероятности (например, безотказность авиационного двигателя). **«Объект»** - то, что может быть индивидуально описано и рассмотрено. К объектам можно отнести любую деятельность или процесс, продукцию, услуги, систему или отдельное лицо, а также любые комбинации из них. Следовательно, качество продукции есть только частный случай качества объекта. На практике еще редко применяется оценка качества деятельности отдельных лиц или организаций, заменяя такую оценку неопределенным понятием эффективность. **«Потребность»** - это состояние неудовлетворенности требований организма, личности или общества, необходимых для его нормального функционирования. Оценивая потребности потребителя, в первую очередь речь идет об экономических потребностях, так как качество в значительной степени - экономическая категория. В дальнейшем, в лекциях встретятся термины **«уровень качества»**, **«система качества»**, **«политика в области качества»**, **«петля качества»** и др., которые будут определены по мере их упоминания в тексте.

Таблица 1.1.

Качество жизни (1994 год)

Приоритет (место)	Страна	Средняя продолж. жизни, лет	Реальный ВВП на душу насел, тыс. долларов США
1	Япония	78,6	17,6
6	США	75,9	21,5
37	Россия	69,3	8,0
101	Китай	70,1	2,0
134	Индия	59,1	1,1
173	Гвинея	43,5	0,5

Примечание: места 2-5 занимают Канада, Норвегия, Швейцария, Швеция

Таким образом, **качество** объекта одновременно определяется рядом его характеристик, приданных ему изготовителем и независимых от потребителя, и субъективным отношением к объекту самого потребителя, которое как дополняет эти характеристики, так и снижает их ценность. Вот почему один и тот же товар можно продать разным покупателям за разную цену. Как говорят, сколько людей, столько и мнений. Человеческая жизнь так же является объектом, когда на нее накладывается понятие качества - качество жизни. Характеристики этой жизни (см. табл. 1.1) показывают, что в России живут средне (по мировым меркам), а субъективно каждый из нас оценивает качество своей жизни от «хуже некуда» до «великолепно».

Рассмотрим содержание понятия **управление, менеджмент и управление качеством**.

Управление - широко распространенный, но не стандартизированный термин. То же относится и к термину **менеджмент**. Под управлением в широком смысле понимается общая функция организованных систем (биологических, технических, социальных), обеспечивающих сохранение их структуры, поддержание режима деятельности, реализация ее программы и целей. Социальное управление - это целенаправленное воздействие на общество для сохранения или совершенствование его определенной качественной специфики. Из социального управления выделяют управление государственное и управление хозяйственными структурами - фирмами, предприятиями, цехами и т.п. В области хозяйственного управления, в том числе и управлении качеством продукции, во второй половине 20-го столетия сделаны кардинальные сдвиги, связанные с применением информационных технологий, внедрением в управление достижений экономики, психологии, социологии, математического моделирования, теории принятия решений и пр. Количество управляемых объектов растет, научное управление усложняется. Надо искать новые подходы к управлению. По сути, история развития науки управления есть непрерывная цепь поиска новых методов и технологий.

По стандарту ИСО **административное управление качеством** - такие аспекты функции управления, которые определяют политику в области качества, цели и ответственность, а также осуществляют с помощью таких средств, как планирование качества, управление качеством, обеспечение качества и улучшение качества в рамках системы качества. То, что обычно называют **управлением качеством**, в стандарте ИСО определяется как методы и виды деятельности оперативного характера, используемые для выполнения требований к качеству.

Повсеместное вытеснение в России термина **управление** термином **менеджмент** не везде обосновано. Менеджмент - это, на наш взгляд, в большей степени практическое руководство и методы управления. Поэтому мы говорим о **науке управления и о практике менеджмента**.

Управление качеством имеет свои исторические научные корни, идущие в конец 19-го века, в то время как практика менеджмента - относительно новое понятие, введенное американскими и японскими учеными при внедрении тотального (всеобщего) менеджмента в конце 50-х годов 20-го столетия.

Глава 2. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ И МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1. Факторы, влияющие на качество продукции

Качество является важнейшим показателем продукции, так как находится в прямом отношении к ее цене. Качество зависит от совместного действия многих внутривидовых и видовых факторов:

- инженерные (технические), определяющие технический уровень, надежность и другие показатели конструкции выпускаемого изделия; состояние технической документации;

- производственные (технологические), определяющие уровень и состояние технологической подготовки производства (оборудование, оснастка, технологическая документация); состояние испытательного оборудования и качество средств измерения и контроля;

- снабженческие, определяющие обеспеченность и качество поставляемых сырья, материалов и комплектующих изделий;

- социальные, характеризующие квалификацию занятых в производственном процессе работников; подбор, расстановку и перемещение кадров; взаимоотношения в коллективе; жилищно-бытовые условия; организацию отдыха в нерабочее время;

- организационные, характеризующие состояние технологической дисциплины; соблюдение принципов и методов научной организации труда; глубину изучения рынка продукции; политику руководства по качеству; организацию информационного обеспечения; организацию питания и отдыха на предприятии;

- экономические, характеризующие соотношение между качеством продукции, себестоимостью и ценой; формы оплаты труда и величину зарплаты; организацию и проведение хозрасчета; порядок кредитования и финансирования средств на повышение качества; систему моральных и материальных стимулов изготовления качественной продукции.

Повышение качества продукции осуществляется по двум основным направлениям:

- совершенствование качества выпускаемой продукции в рамках ранее освоенной техники без принципиального ее изменения;

- создание новых видов продукции, основанной на использовании принципиально новых конструктивных идей и рабочих процессов, на применении новых материалов.

Между этими направлениями существует тесная связь. Вначале создается новая техника, как результат научно-технического прогресса, которая сразу дает большой экономический эффект. Затем начинается период совершенствования этой техники. Постепенно накапливаются научно-технические разработки, позволяющие сделать шаг в техническом прогрессе, который реализуется в новую технику и технологию. Таким образом, имеет место сочетание революционного и эволюционного процесса в создании новой продукции (см. рис.2.1).

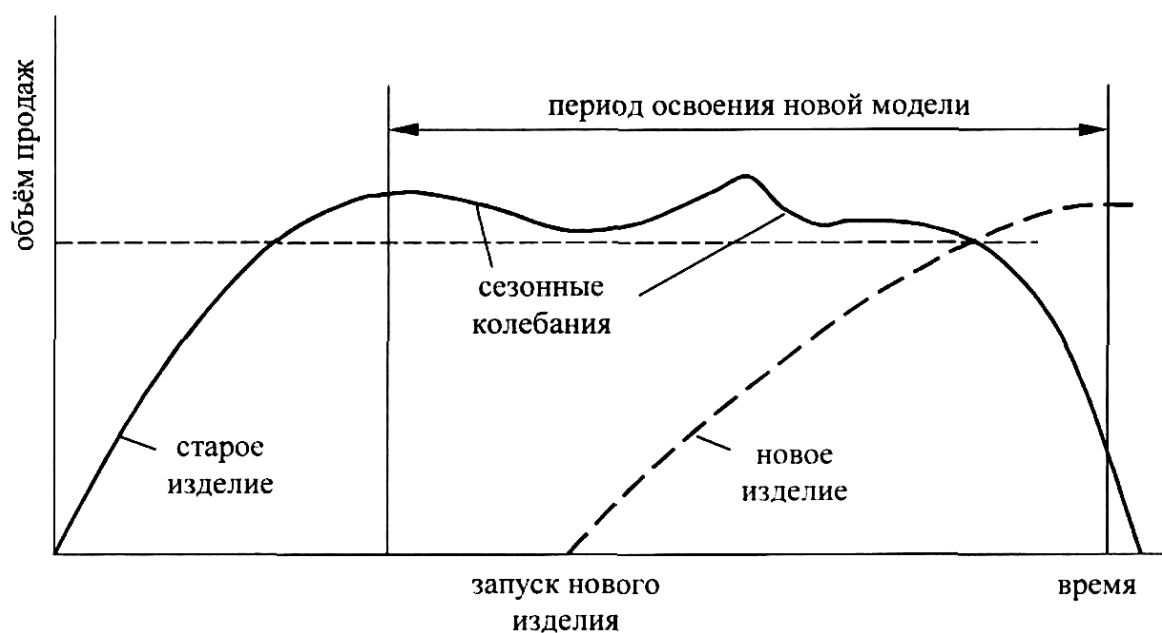


Рис. 2.1. Схема сохранения объема продаж продукции

Влияние НТП на повышение эффективности производства продукции можно пояснить на схеме (рис. 2.2).

На повышение технического уровня производства влияют следующие факторы: внедрение прогрессивных технологий, применение прогрессивных материалов, внедрение нового оборудования, механизация и автоматизация производственных процессов. На повышение организационного уровня управления производством влияют факторы: совершенствование организации труда, внедрение новых прогрессивных нормативов и стандартов, совершенствование организации управления, внедрение автоматизированных систем управления. Все эти факторы НТП, в конечном счете, повышают качество продукции и экономические показатели предприятия.



Рис. 2.2. Влияние НТП на повышение эффективности производства

2.2. Показатели качества

Система показателей качества продукции необходима для отражения экономической сущности качества через технические характеристики и свойства. Показатель качества - это количественное выражение одного или нескольких характеристик или свойств объекта применительно к определенным условиям его создания и эксплуатации. Меры, направленные на повышение качества продукции, должны быть комплексными и охватывать мероприятия по улучшению качества сырья и исходных материалов, совершенствование технологии, послепродажного обслуживания и т.д. Методы количественной оценки показателей качества составляют содержание науки квалиметрии, которая занимается разработкой правил и приемов для сбора и обработки данных при определении количественных показателей. В квалиметрии широко используются методы математической статистики, чем и объясняется вероятностный характер многих показателей качества.

Наиболее широко в практике оценки уровня качества используются единичные показатели, имеющие отношение к одному из свойств (характеристик) качества продукции. Единичные показатели легко поддаются сравнению и контролю. Рассмотрим классификацию единичных показателей (см. рис.2.3).

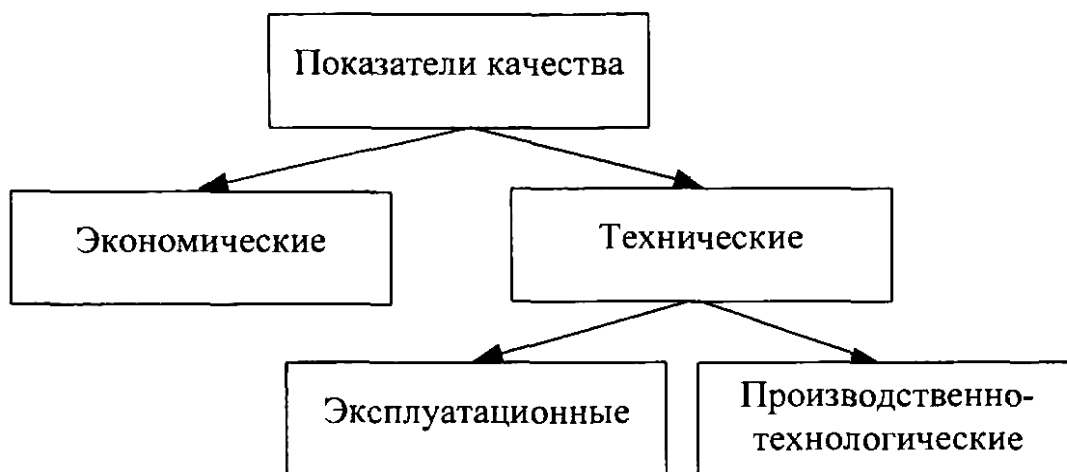


Рис. 2.3. Классификация показателей качества

Как видно из рисунка, все единичные показатели подразделяются на **экономические и технические**, а последние, в свою очередь, делятся на эксплуатационные и производственно-технологические. К **эксплуатационным** показателям относятся:

- показатели назначения;
- показатели надежности;
- эргономические показатели;
- эстетические показатели;
- экологические показатели;
- патентно-правовые показатели;
- прочие.

К производственно-технологическим показателям относятся следующие: трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость, стандартизация и унификация, блочность.

К экономическим показателям относятся капиталовложения в производство, капиталовложения в эксплуатацию, себестоимость единицы продукции, отпускная или рыночная цена.

Рассмотрим отдельные показатели качества более подробно, так как нельзя говорить о качестве, не понимая содержательную сторону качества. Начнем с **эксплуатационных** показателей.

Показатели **назначения** характеризуют степень соответствия объекта целевому назначению, конструктивному исполнению, устойчивости к внешним воздействиям. К ним можно отнести, например, коэффициент полезного действия машины, производительность, потребляемую мощность, степень автоматизации и т.д.

Большой интерес представляют показатели **надежности**, к которым относятся безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Эти показатели входят в число важнейших показателей качества объекта, особенно если последний работает в динамическом режиме (например, транспортные средства, турбины и генераторы, двигатели и т.д.). Безотказность - свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные параметры в заданных пределах в течение требуемого времени (например, средняя наработка на отказ, гарантийная наработка и т.д.). Долговечность - свойство объекта, характеризующее срок службы с учетом физического и морального износа до первого капитального ремонта (например, ресурс, средний срок службы, срок службы до первого капремонта и т.д.). Ремонтпригодность заключается в приспособленности объекта к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей (например, среднее время восстановления, средняя трудоемкость ремонтов и т.д.). Сохраняемость - свойство объекта сохранять обусловленные показатели в течение и после срока хранения и транспортирования (например, срок сохраняемости).

Эргономические показатели характеризуют в целом систему «машина-человек», учитывают антропометрические, биомеханические, инженерно-психологические свойства человека, проявляющиеся при эксплуатации объекта или в производственном процессе.

Требования **технической эстетики** характеризуются композиционной целостностью формы, функциональной целесообразностью формы (например, обтекаемость), товарным видом объекта.

Патентно-правовые показатели характеризуют количество и весомость новых изобретений, патентов, реализованных в объекте. Патентная чистота объекта сегодня является важным фактором конкурентоспособности продукции на международных рынках.

Набор отдельных **производственно-технологических показателей** (это видно из их названия - трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость) напрямую определяет величину издержек производства в себестоимости продукции, а значит, и экономические показатели ее качества. Рассмотрим другие показатели этой группы, **Блочность** - характеризует сложность работы по монтажу оборудования, состоящего из сборок, и определяется отношением числа специализированных (приспособленных) сборок к общему числу частей. Показатели **стандартизации и унификации** имеют исключительное значение для сроков проектирования и отработки новых изделий. К их числу можно отнести коэффициенты применяемости, повторяемости, насыщенности, унификации. Для примера приведем формулу для определения коэффициента применяемо-сти:

$$k_{np} = \frac{n - n_o}{n}$$

где n - общее число типоразмеров составных частей,
 n_o - число оригинальных типоразмеров.

2.3. Методы определения величины показателей качества

Методы определения величины показателей качества зависят от конструкторских, технологических и эксплуатационных особенностей продукции. В машиностроении, например, применяются следующие методы:

- инструментальные, с использованием различных измерительных и контрольных приборов;
- расчетно-аналитические, путем расчета показателей и установления взаимосвязи между ними (например, определение производительности станочного оборудования по величине подачи);
- опытные, позволяющие путем испытаний установить, а в отдельных случаях и проверить, значение показателей, найденных другими методами (например, испытание автомобилей на полигоне, ускоренные испытания двигателей и т.д.);
- лабораторные, служащие для определения показателей с помощью анализов и испытаний;
- органолептические, заключающиеся в определении показателей с помощью органов чувств (например, контроль окраски, наличие царапин и т.д.);
- социальные, позволяющие определить качество путем анкетного опроса потребителей;
- балльные, позволяющие оценить отдельные показатели, не имеющие общепринятых размерностей, с помощью баллов;
- экспертные, с использованием экспертов в анкетных опросах, с целью получения более точных значений величины показателя.

Обычно одновременно применяется несколько методов для определения одного и того же показателя. Рассмотрим для примера экспертный метод оценки показателя. Допустим, число экспертов N , оценка каждого эксперта p_i . Оценки должны быть независимы. Желательно для повышения точности оценки проводить несколько серий опросов m . Тогда в одной серии средняя оценка показателя равна

$$P_j = \sum_i^N p_i / N$$

Окончательная оценка по всем сериям равна $P_m = \sum_j^m p_j / m$

Глава 3. КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ

3.1. Затраты на повышение качества

Качество имеет различные аспекты, но в большей степени нас интересует экономический аспект. Учитывая роль потребителя в функционировании системы качества, необходимо учитывать затраты на обеспечение качества не только в сфере производства, но и в сфере потребления. Экономическая наука исследует не само потребление продукции, а его результат, не сами характеристики или свойства продукции, а в какой степени они удовлетворяют установленные и предполагаемые потребности физического или юридического лица.

Улучшение качества, как правило, связано с выделением дополнительного финансирования на реализацию соответствующих мероприятий. Очень сложно определить точно величину дополнительных затрат на повышение качества до начала проведения мероприятий. Даже если дополнительные затраты будут рассчитаны точно, нет полной уверенности, что именно расчетная величина качества приведет к необходимому увеличению продаж продукции, и затраты будут окуплены. Такие задачи не имеют точного решения, так как присутствует фактор неопределенности - поведение потребителей. Повышение качества маркетинга в какой-то степени снижает риск, но не исключает его. Само по себе качество продукции не является самоцелью. Нет смысла повышать качество, если продукция будет реализована и без этого. Чрезмерное повышение качества может не привести к такому количеству продаж, которое окупит затраты. Таким образом, качество должно быть **оптимальным**, то есть таким, которое при наименьших затратах позволит сохранить позиции нашей продукции на рынке продаж. На рис.3.1 приведена схема достижения оптимального качества, которое достигается, когда сумма всех затрат на улучшение качества продукции и издержек от брака продукции, из-за недостаточно высокого уровня качества, становится минимальной.

Эта экономическая задача (оптимизация затрат на качество) должна ставиться перед разработчиками продукции на самых первых этапах ее создания. То есть качество надо планировать так же, как и расходы. Нельзя повторить ошибки советского периода, когда, в целях адекватного военного противостояния, на создание высококлассной военной продукции бросали все ресурсы страны, не считаясь с затратами, которые в конечном счете подорвали советскую экономику. Нехватка средств на создание требуемой материальной базы для производства гражданской продукции, в том числе товаров народного потребления, не позволила повысить качество продукции и достойно конкурировать на международных рынках. Последствия этой политики привели, после

распада СССР, к длительному экономическому кризису почти во всех отраслях экономики России, хотя остались еще островки производства наукоемкой продукции на отдельных оборонных предприятиях. Выйдя на открытые рынки, российские предприятия, не имея ни кредитов, ни инвестиций, с большим трудом осваивают производство качественной, конкурентоспособной продукции, полагаясь, практически, только на сообразительность и трудоспособность инженерных кадров, многим из которых не хватает знаний современной экономики. Сегодня, как никогда, необходим научный подход к экономическому планированию оптимального качества, то есть научиться решать задачи одновременного совершенствования качества продукции и достижения положительного экономического эффекта от увеличения объемов продаж. Если эти задачи успешно решают японские фирмы, то почему это не могут сделать наши предприятия. Сегодняшний уровень образования выпускников вузов это позволяет, очередь - за современными конструктивными и технологическими решениями.

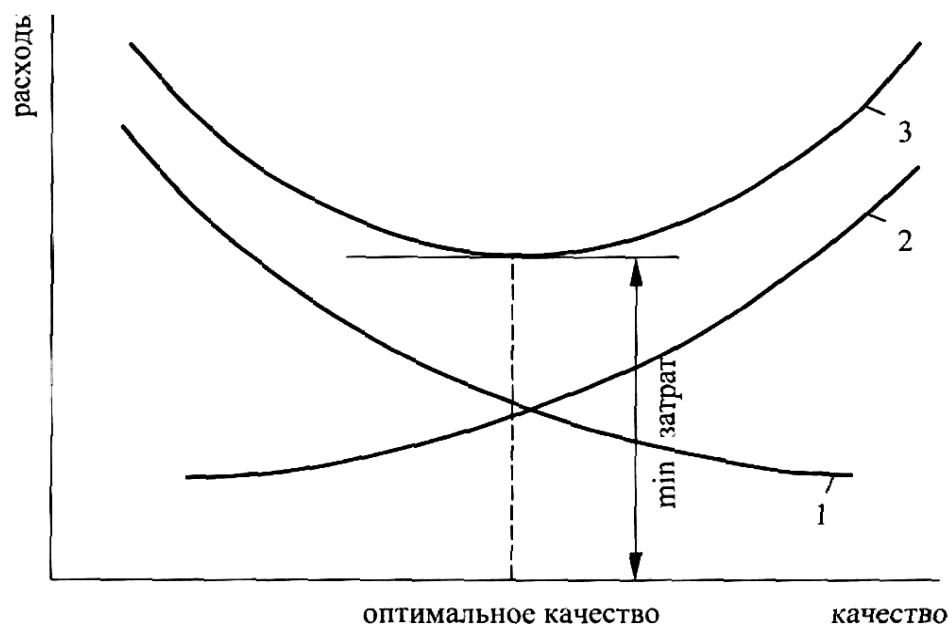


Рис.3.1. Схема достижения оптимального качества: 1 - издержки от эксплуатации изделия; 2 - затраты на повышение качества; 3 - суммарные затраты

Анализируя экономические показатели производства, руководитель предприятия должен ответить для себя на следующие вопросы:

- что такое затраты на качество и как они возникают;
- неизбежны ли затраты на качество;
- какова зависимость между затратами на качество и достижением качества;
- представляют ли затраты на качество существенную часть расходов предприятия;

- какую пользу можно извлечь из анализа затрат на качество ?

Рассмотрим подробнее структуру **затрат на достижение качества**. Прежде всего эти затраты надо разделить на внутренние (заводские) и внешние (потребительские). К внутренним затратам можно отнести:

- профилактические затраты, связанные с деятельностью по недопущению или предотвращению дефектов продукции, в том числе по обучению персонала (как основных рабочих, так и контролеров), с метрологическим обеспечением производства, внедрением более жестких стандартов предприятия и т.д. Сюда же можно отнести затраты на улучшение конструкции изделий, на разработку и реализацию целевых организационно-технических мероприятий по качеству, проведение аудиторских проверок, участие в международных выставках и салонах, повышающих престиж предприятия;

- оценочные затраты, связанные с проведением различного рода испытаний по оценке выполнения требований надежности продукции, осуществлению контроля и обследования для оценки качества и т.д.;

- приемочные затраты, связанные с отбраковкой негодной продукции, повторными испытаниями, переделкой выполненной работы и т.д.

Следует отметить, что профилактические и оценочные затраты, являясь, с одной стороны, затратами на продукцию, изготавливаемую в настоящий период, с другой стороны, являются выгодными вложениями на производство качественной продукции будущих периодов.

Внешние затраты связаны как при выявлении дефектов после продажи продукции, когда выясняется, что продукция не соответствует требованиям к заявленному качеству, так и при необходимости проведения у потребителя монтажных работ по установке продукции или его регламентному обслуживанию. Внешние затраты трудно планировать, так как даже при точной оценке вероятности выявления дефекта продукции у потребителя не все потребители обращаются в гарантийные мастерские. В отдельных случаях исправления дефекта может стоить больших денег.

Так, например, при выводе американцами на космическую орбиту телескопа Hubble обнаружился дефект телескопа, исправление которого обошлось более чем в 600 миллионов долларов. Исправление дефекта на земле стоило бы около ста тысяч долларов. Комиссия определила, что конструкторы телескопа торопились с его испытаниями к запуску ракеты. Следует отметить, что чем на более поздней стадии изготовления изделия обнаруживается дефект, тем дороже обходится его исправление.

Неизбежны ли затраты на качество? Да, неизбежны, однако они могут быть приведены к приемлемому уровню. Некоторые виды затрат на качество можно было бы избежать. Это такие затраты, которые исчезают, если будет отсутствовать дефект, или которые будут уменьшаться, если количество дефектов снизится. К таким затратам относятся:

- неиспользованные материалы;

- исправление или доработка дефектных изделий;
- задержки (производственное время), вызванные дефектной продукцией;
- дополнительные проверки и контроль;
- иски, в том числе по гарантийным обязательствам;
- потери от продаж, вызванные неудовлетворенностью покупателя. Что же относится к неизбежным затратам:
- функционирование и аудит системы качества;
- обслуживание и калибровка испытательного оборудования;
- оценка поставщиков комплектующих изделий;
- обучение вопросам качества;
- минимальный уровень проверок и контроля.

Какова в действительности доля затрат на качество? Существенна ли она? Там, где затраты на качество должным образом учтены, они могут составлять от 2 до 20% от объема продаж. Эти цифры отражают затраты широкого круга предприятий и фирм на Западе. Типичное разделение затрат на качество по видам выглядит следующим образом (от общих затрат на качество):

- на потери от брака (внутренние и внешние) - 70%,
- на контроль и испытания - 25%,
- на предупредительные мероприятия - 5%.

Приведенные цифры свидетельствуют о том, что даже на успевающих западных фирмах недооценивают значение предупредительных мероприятий по повышению качества (это совершенно не относится к Японии). На отечественных предприятиях общие суммы затрат на качество в объеме продаж выше 20% при тех же относительных значениях по видам затрат. Вопросы, связанные с обучением работников и созданием соответствующего корпоративного климата на российских предприятиях, необходимо, на наш взгляд, выносить на государственный уровень внимания. Сегодня повышение профессиональной квалификации работников предприятий, - пока самый дешевый путь повышения конкурентоспособности отечественной продукции.

3.2. Методы оценки уровня качества продукции

Для того чтобы говорить о повышении качества, сначала надо определить уровень существующего, достигнутого качества продукции. **Уровень качества** — это не абсолютное значение качества продукции, а относительная величина, показывающая, насколько выше или ниже фактическое качество продукции относительно качества аналога. При этом сравнение идет не самих значений качества, а величин показателей, характеризующих это качество. Аналогом (лучше сказать - базовыми показателями аналога) могут выступать проектные показатели того же изделия, приведенные в техническом задании на проектирование, или фактические показатели того же изделия на какой-то момент производства, или показатели другого изделия аналогичного назначения. В

зарубежной литературе оценка уровня качества носит название эталонного тестирования, то есть сравнение качества выпускаемого изделия с эталоном (аналогом).

На предприятии уровень качества определяется после длительного простоя производства, при аттестации или сертификации продукции, при периодическом или выборочном контроле и т.д.

Рассмотрим порядок оценки уровня качества (см. рис.3.2). Замкнутость блок-схемы необходима для того, чтобы убедиться, что выполненные действия по оценке качества продукции достигли поставленной цели.

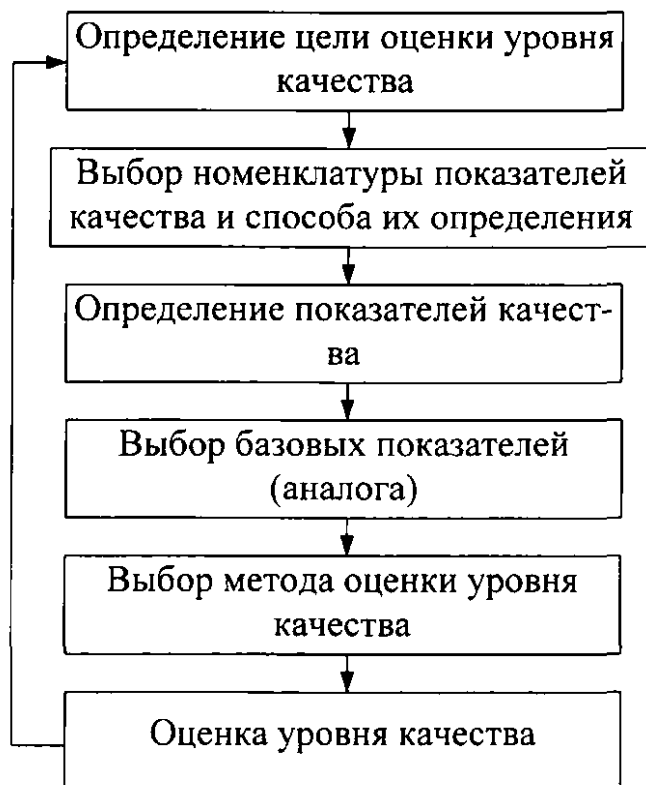


Рис. 3.2. Блок - схема последовательности оценки уровня качества

Наиболее ответственным этапом оценки уровня качества является выбор базовых показателей аналога на этапе проектирования нового изделия. От выбора аналога будет зависеть не только уровень качества спроектированного изделия, но, возможно, и судьба самого предприятия. Сможет ли новое изделие оттеснить конкурентов, долго ли оно будет держаться на этом рынке, окупит ли затраты на подготовку производства, разорит или обогатит производителя? Что лучше выбрать в качестве аналога? На последний вопрос можно предложить, из мировой практики, три ответа:

- реально выпущенные в продажу в России или за рубежом изделия аналогичного назначения;

- изделия, находящиеся в разработке;
- нормативно - техническую документацию и стандарты (отечественные и международные).

Первый ответ- наиболее простой для решения поставленной задачи, но не оптимальный. К реально существующим изделиям - аналогам надо предъявлять требования технического совершенства. Такие аналоги должны находиться на высоком уровне качества, так как ориентированная на этот уровень качества продукция выйдет на рынок намного позже. Прогресс в любой отрасли техники возможен только при превышении показателей последующих моделей над предыдущими. Иногда в качестве аналога выбирается последняя, выпущенная в продажу модель того же предприятия. Это целесообразно, если на рынке нет достойных конкурентов этой модели. Оптимальным ответом на заданный выше вопрос является выбор в качестве аналога изделий, находящихся в стадии разработки или освоения. При наличии на каждом предприятии коммерческой тайны, связанной чаще всего с новыми разработками, получить величины базовых показателей чужого аналога представляется труднодостижимой задачей, но возможной. Рекомендовать промышленный шпионаж нельзя, но провести информационный анализ возможных публикаций в открытой печати, материалов научных и практических конференций и семинаров, выступлений на радио и телевидении, связанных с разрабатываемой моделью, не только можно, но и нужно. При отсутствии действующих и разрабатываемых аналогов в качестве базовых показателей последнего могут выступить требования стандартов и прогрессивные нормативы.

Для оценки уровня качества продукции применяются, как правило, два метода: дифференцированный и комплексный.

Дифференцированный метод заключается в сопоставлении единичных показателей качества данного изделия с соответствующими единичными показателями аналога. Пусть единичными показателями изделия являются P_{ni} ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) и аналога P_{ai} ($i = 1, 2, 3, \dots, n$), где n -число показателей. Сопоставление может иметь следующий вид: P_n / P_a , P_a / P_n , $P_i - P_a$, $P_a - P_i$ и др. Наиболее часто применяются первые два отношения.

Допустим, $q_i = P_i / P_a$. Обычно выбирают то соотношение, при котором происходит улучшение качества изделия. Так, например, если рассчитывается соотношение по показателю «производительность», то в числителе стоит производительность изделия, а если по показателям «вес» или «масса», то в числителе стоит вес аналога.

При анализе результатов имеет место три варианта соотношений: по всем показателям $q_i > 1$; по всем показателям $q_i < 1$; по одним показателям q_i меньше единицы, а по другим - q_i больше единицы. Первый вариант бесспорен - наше изделие лучше аналога. Бесспорен и второй вариант - изделие хуже аналога, и запускать его в производство рискованно. Наиболее часто при создании нового изделия сталкиваются с третьим вариантом. Если анализируемые показатели можно разделить на важные и не важные, или на основные и вспомогательные, то наше изделие можно оценить по качеству лучше аналога, если большинство основных (или важных) показателей изделия выше, чем у аналога. Во всех других случаях решение может быть только отрицательным. Вес или приоритет того

или иного показателя целесообразно устанавливать по отзывам потребителей продукции или экспертов.

Комплексный метод заключается в определении уровня качества продукции по комплексным показателям, то есть по совокупности показателей, и применяется для оценки динамики качества изделия за различные промежутки времени, а также при аттестации продукции. Комплексные показатели подразделяются на обобщенные, интегральные и индексные.

Обобщенный показатель качества $Q_{об}$ применяется, когда надо выразить сложное свойство качества продукции. Например, надежность изделия является обобщенным показателем нескольких более простых показателей: безотказность, долговечность, ремонтпригодность и др. Допустим, что надо определить обобщенный показатель надежности. Рассчитаем дифференциальным методом несколько простых показателей надежности $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$ - Зададимся коэффициентами весомости c_i каждого из простых показателей в комплексном показателе, соблюдая при этом условие, что сумма весов всех простых показателей равна 1. В итоге обобщенный показатель будет выражаться следующей зависимостью:

$$Q_{об} = q_1 c_1 + q_2 c_2 + \dots + q_n c_n = \sum q_i c_i$$

В случае большого разброса значений q_i рекомендуется использовать другую формулу:

$$Q_{об} = q_1^{c_1} + q_2^{c_2} + \dots + q_n^{c_n} = \sum q_i^{c_i}$$

Допустим, $Q_{об} = 1,25$. Это означает, что надежность нашего изделия на 25% выше надежности аналога.

Интегральный показатель применяется чаще всего для оценки сложных экономических показателей, например, эффективности изделия (в зарубежных литературных источниках понятие «эффективность» часто подменяют понятием «производительность»). Обычно под эффективностью изделия понимают отношение суммарного полезного эффекта W от работы изделия к сумме затрат на его создание и эксплуатацию $K_0 + S$:

$$P_{ин} = \frac{W}{K_0 + S}$$

где K_0 - начальные капитальные вложения;

S - эксплуатационные расходы на весь срок службы.

Чаще всего интегральные показатели используются для оценки эффективности машин, станков, сложных механизмов и аппаратов, совершающих определенную работу.

В последнее время в литературе под эффективностью (или производительностью) продукции понимают безразмерное отношение стоимости реализован-

ной продукции, изготовленной за определенный промежуток времени (в денежном выражении), к затратам на изготовление этой продукции (включая послепродажное обслуживание). Это понятие эффективности, имеет универсальное применение, так как не зависит от необходимости совершения изделием работы (например, мебель, телевизоры, ковры, продукты питания и т.д.).

Глава 4. КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ И КАЧЕСТВО

4.1. Понятие конкурентоспособного качества

Конкурентоспособность - свойство объектов, характеризующее степень удовлетворения конкретной потребности по сравнению с лучшими аналогичными товарами, представленными на данном рынке. Товаром может быть не только продукция, но и техническая документация, технология, информация, рабочая сила и т.д. Качество является одним из важнейших свойств продукции, поэтому оно так же участвует в конкуренции представленных на рынке товаров. Как мы раньше отмечали, качество, как философская категория товара, ориентировано на потребителя субъективно, что, в отличие от цены товара, значительно расширяет круг возможных потребителей, включающих в оценку товара свои ощущения. Покупатель является арбитром товара. Поэтому конкурентоспособность товара есть понятие вероятностное, и, при одинаковых ценах на товары аналогичного назначения, конкуренция между ними идет практически только по уровню качества. Но не объективного, фактического качества, а того качества, которое сложилось у покупателя в результате всех своих ощущений, в том числе под действием рекламы, моды, мнения знакомых, личности продавца и т.д. Всегда можно надеяться, что любой товар кто-то когда-то купит. Но когда речь идет о массовой продаже товаров, в силу вступают законы математической статистики, а они значительно усредняют ощущения покупателей, приближая в пределе величину субъективного качества к фактическому. Можно спросить, а зачем тогда реклама. Если она честная, то только подтверждает фактическое качество продукции. А если не соответствует действительности, то воспользуемся высказыванием Ф.Д. Рузвельта: «Можно всю жизнь обманывать одного человека, какое-то время всех, но нельзя всех обманывать всю жизнь».

Российские товары на международных рынках сегодня, к сожалению, не выдерживают конкуренции с товарами многих стран. Опыт Японии, Китая, в свое время имевших худшие, чем у нас сегодня, экономические позиции и сделавших серьезный прорыв в качестве своей продукции, позволивший им значительно увеличить экспорт товаров, должен придать отечественным предприятиям оптимизм в их героических попытках, практически при отсутствии как отечественных, так и иностранных инвестиций, поднять уровень качества своей продукции. Можно с большой долей уверенности сказать, что у нашей промышленности есть шанс прорваться на международный рынок только при условии выпуска наукоемкой дорогостоящей, а значит качественной, продукции. Иначе нам не вырваться из числа стран с развивающейся экономикой. В России

есть для этого рывка условия: научные и инженерные кадры, сырьевые ресурсы, пока еще одна из лучших в мире систем образования.

4.2. Определение конкурентоспособности продукции

Чтобы управлять уровнем конкурентоспособности продукции, необходимо научиться его определять. Оценка конкурентоспособности выносимой на рынок продукции производится на основе сопоставления этой продукции с продукцией аналогичного назначения других фирм. Понятие **уровень конкурентоспособности** связывается с отношением показателей эффективности оцениваемой продукции и продукции конкурента:

$$K_i = \mathcal{E}_i / \mathcal{E}_0,$$

где \mathcal{E}_i - показатель эффективности предлагаемого i -го товара;

\mathcal{E}_0 - показатель эффективности лучшего (на взгляд потребителя) на рынке товара аналогичного назначения.

Более сложным является вопрос, что принять за показатель эффективности товара. В известной литературе, как правило, под эффективностью товара понимают соотношение полезного эффекта продукции за время ее эксплуатации и затрат на ее создание, что можно выразить зависимостью

$$\mathcal{E}_j = P_c / Z_i,$$

где P_c - полезный эффект за нормативный срок службы товара;

Z_i - совокупность затрат за жизненный цикл товара.

На наш взгляд, такое понятие эффективности больше относится к отдельному реализованному образцу продукции, но не ко всей изготовленной продукции, так как необходимо еще ее продать, что представляется событием не однозначным. В зарубежной литературе применяется интегральное понятие эффективности, называемое иногда производительностью, под которым понимается эффективность не отдельных экземпляров продукции, а эффективность системы качества предприятия - изготовителя данной продукции. В условиях рынка, когда вероятность реализации продукции во многом определяется качеством всей массы продукции, когда отзывы (хорошие или плохие) покупателей о качестве купленных образцов распространяются на еще непроданную продукцию, несомненно, более правильно говорить не о конкурентоспособности товара, а о конкурентоспособности системы качества предприятия.

При этом под эффективностью системы качества понимается отношение стоимости изготовленной за определенный срок продукции $Q_{\Sigma i}$, реализованной по рыночной цене C_T , к общим затратам на изготовление этой продукции $Z_{\Sigma i}$ то есть

$$\mathcal{E}_i = Q_{\Sigma i} / Z_{\Sigma i}. \quad (4.1)$$

Рассмотрим подробнее составляющие уравнения (4.1). В упрощенном виде Q_{Σ} представляет вырученную сумму денежных средств за проданную продукцию, изготовленную в течение, например, одного года. Допустим, что за год изготовлено N_{Σ} единиц продукции, а реализовано на рынке N_0 единиц по средней годовой цене C_T . Тогда

$$Q_{\Sigma \text{ год}} = N_0 \cdot C_T. \quad (4.2)$$

В общее количество изготовленных изделий входят проданные изделия, забракованные полностью или частично, изделия, разрушенные для подтверждения надежности, непроданные изделия, а также изделия, по другим причинам не пошедшие на продажу, но затраты на которые вошли в общие издержки предприятия.

Общие затраты на изготовление проданной продукции составят

$$Z_{\Sigma \text{год}} = N_{\Sigma} - C_c, \quad (4.3)$$

где C_c - себестоимость единицы изготовленной продукции.

Возможно, предприятие реализует не только готовую продукцию, но и запчасти к ней, тогда несложно пересчитать стоимость сопутствующих данному изделию комплектующих в целое число изделий, то есть получить приведенное количество как изготовленной, так и проданной продукции. Подставляя (4.2) и (4.3) в (4.1), получим

$$\Xi_i = N_0 - C_T / N_{\Sigma} - C_c. \quad (4.4)$$

Легко показать, что отношение N_0 / N_{Σ} характеризует уровень качества продукции за учитываемый срок. Назовем это отношение коэффициентом качества K_k :

$$K_k = N_0 / N_{\Sigma}$$

При этом K_k показывает фактическое качество продукции, которое зависит не только от качества производства (выбраковки негодных изделий), но и от качества проектной документации (насколько конструкция изделия совершенна) и от качества маркетинга (насколько этот рынок выгоден для этой продукции).

Соотношение C_T / C_c преобразуем в $C_c + \Delta C_n / C_c$, где $C_T = C_c + \Delta C_n$, а ΔC_n - добавка к себестоимости за счет потребительского спроса рынка. Очевидно, что C_T является не просто ценой изделия, а отбалансированной на рынке потребительской стоимостью товара. Тогда

$$C_T / C_c = 1 + \Delta C_n / C_c = 1 + a,$$

где a - рентабельность продукции.

Перепишем уравнение (4.4); в виде

$$Z_j = K_{k_i} (1 + \alpha_i). \quad (4.5)$$

Следует отметить, что дополнительные факторы, повышающие в глазах потребителя цену продукции, например, имидж фирмы - изготовителя, мода, новизна, реклама, определяют не повышение качества, а увеличение рентабельности продукции, хотя психологически потребитель приписывает их к качеству товара. При этом, очевидно, что если реклама продукции перестала давать эффект, то от этого фактическое качество товара не изменилось.

Таким образом, конкурентоспособность предприятия на рынке выражается через качество и цену. Внутри предприятия конкурентоспособность выражается через качество и себестоимость продукции. На предприятии в зависимости от соотношения качества и цены, с одной стороны, и качества и себестоимости, с другой стороны, должна выбираться стратегия маркетинга. Наиболее простой путь расширения рынка - снижение цены, однако эта стратегия может принести эффект только при достаточно гибком спросе, чувствительном к изменению цены. Поэтому использовать эту стратегию можно только после анализа рынка, предварительно убедившись в отсутствии решительных конкурентов.

Проанализируем конкурентоспособность продукции изготовителя K_i :

$$K_i = \mathcal{E}_i / \mathcal{E}_0 = (K_{K_i}(1 + \alpha_i)) / (K_{K_0}(1 + \alpha_0))$$

Если предприятие выходит на рынок с целью потеснить конкурентов, то уровень конкурентоспособности K_i должен быть ≥ 1 , то есть

$$(K_{K_i}(1 + \alpha_i)) / (K_{K_0}(1 + \alpha_0)) > 1$$

Это легко сделать, когда и K_{K_i} , и α_i больше аналогичных показателей лучшего на рынке товара. Вместе с этим можно выиграть борьбу и при $K_{K_i} / K_{K_0} < 1$ или $\alpha_i / \alpha_0 < 1$.

При качестве продукции ниже, чем у конкурентов ($K_{K_i} < K_{K_0}$) выигрыш достигается за счет более низких издержек производства, то есть за счет снижения себестоимости продукции и увеличения рентабельности $a_i > a_0$. И, наоборот, при $\alpha_i < \alpha_0$, то есть при высокой себестоимости продукции, необходимо иметь «запас» в качестве.

В такой ситуации можно попытаться использовать стратегию «престижного уровня цен», основанную на психологическом расчёте чувства потребителя, что более низкие цены свидетельствуют о низком качестве товара, а высокие - о высоком.

От того, насколько, с точки зрения покупателей, отличается товар данного предприятия от аналогичных товаров конкурентов, зависит степень свободы действия предприятия при установлении цены. В условиях рынка независимость предприятия в области политики цен зависит только от степени дифференциации товара в глазах потребителя.

Чтобы сохранить место на рынке, нужно, как минимум, обеспечить уровень конкурентности $K_i = 1$, то есть

$$(K_{K_i}(1 + \alpha_i)) / (K_{K_0}(1 + \alpha_0)) > 1 = \mathcal{E}_0.$$

В этом случае имеет место жесткая зависимость качества продукции от себестоимости ее изготовления

$$K_{K_i} = \mathcal{E}_0 / (1 + a_0). \tag{4.6}$$

Из уравнения (4.6) при фактическом качестве продукции K_{K_Φ} получим значение требуемой ее себестоимости $C_{с_{треб}}$:

$$C_{с_{треб}} < C_t \cdot K_{K_\Phi} / \mathcal{E}_0$$

. Выразим это соотношение на графике 4.1.

Граничная линия ликвидности продукции на графике является границей оптимальных соотношений качества и рентабельности продукции, сохраняющей место на товарном рынке.

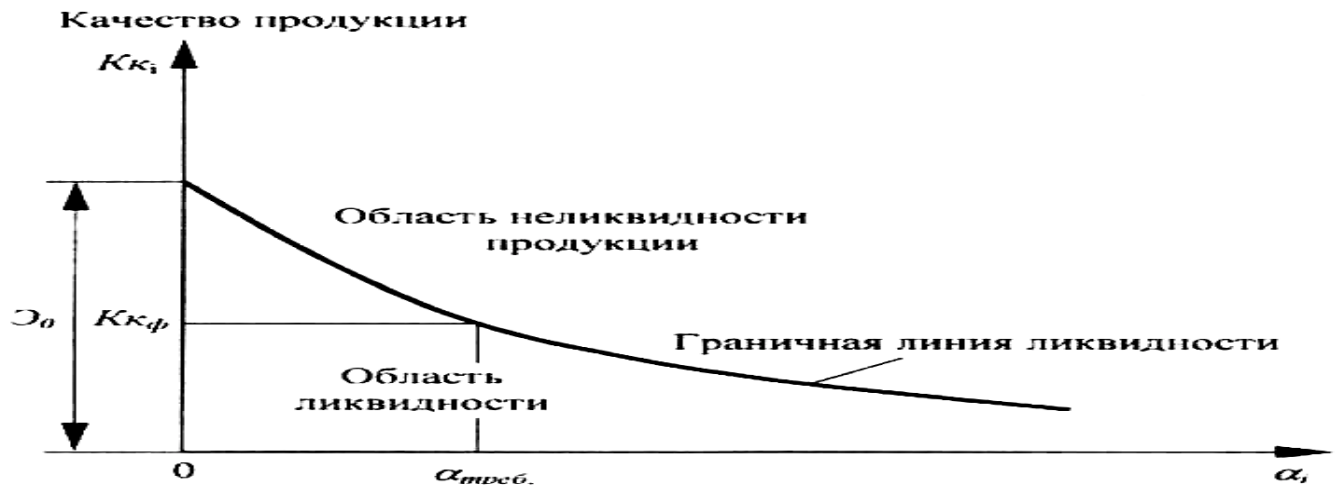


Рис. 4.1. Условия сохранения ликвидности продукции на рынке

В результате маркетинговых исследований можно рассчитать величину эффективности \mathcal{E}_0 лучшего на рынке аналогичного товара и дать прогноз по необходимому качеству разрабатываемой продукции и её цены. Решить уравнение (4.6) - значит представлять слабые и сильные стороны конкурента и своего предприятия.

В данной ситуации при оценке уровня конкурентоспособности трудность вызывает расчет цены новой продукции, когда нет данных об аналоге, и решение по уровню цены принимается в условиях минимальной информации о спросе, издержках на эксплуатацию и максимальной неопределённости успеха. Мировой опыт показывает, что большинство новых товаров не оправдывает надежд производителя. При выходе на рынок с новой продукцией можно применять стратегию ударной цены при условии соблюдения следующих факторов:

- неэластичный спрос;
- безопасность высокой цены (так как снизить проще, чем поднять цену);
- быстрое возмещение издержек по освоению новой продукции.

Если задача состоит в быстром проникновении на рынок и, особенно, если товар мало отличается от аналога конкурентов, можно использовать политику цен прорыва. При этом необходимо соблюдать уже другие факторы:

- высокая эластичность;
- экономия в издержках производства за счет крупных масштабов выпуска продукции;
- сильная угроза со стороны конкурентов.

Однако товар является новым лишь на то время, которое ему позволили конкуренты. Лучше, когда товар достигнет своей «зрелости» на рынке раньше, чем наступит моральный износ. В том и другом случае падает спрос. В то же время производитель еще стремится сохранить существующий уровень цен за счет моральных и материальных стимулов. Предоставляет лучшие условия кредитования, дополнительные услуги, снижение цены (но не ниже цены существующего на рынке товара конкурента). Этого может оказаться недостаточно и наступит момент, когда требуемая величина цены, обеспечивающая сохранение ликвидности продукции, приближается к себестоимости продукции. Это тревожный признак того, что выпускаемое изделие не соответствует современным техническим требованиям, или, в лучшем случае, на предприятии не смогли своевременно сократить издержки производства на изготовление этого изделия. Очевидно, что при $a = 0$ (нулевая рентабельность) изготовитель, с целью удержаться на рынке, вынужден продавать товар по себестоимости, а если установленная цена на рынке ниже себестоимости, то и в ущерб себе.

Возможно, издержки на повышение качества оказались настолько велики, что выигрыш в качестве оказался меньше проигрыша в издержках. В этом случае перед руководством предприятия встанет дилемма: продавать продукцию ниже себестоимости или ждать лучших времен. Если спрос на продукцию сезонный, а период расчета - годовой, то ждать, скорее всего, не имеет смысла. В этом случае может выручить наличие аналогичного опыта. Нужно все взвесить. Ждать опасно,

искать новый рынок сбыта - поздно. На Западе такие ситуации не редки и заканчиваются распродажей товара (естественно, по сниженным ценам). Как правило, вероятные потери от распродажи закладываются в цену продукции, когда она выходит на рынок как надбавка на новизну или моду. Для любого товара такая ситуация (уменьшение спроса) имеет место, и надо своевременно ее просчитывать, принимать соответствующие меры.

Можно порекомендовать руководителям предприятий и фирм, желающим преуспеть в конкурентной борьбе, несколько правил:

- создать гибкие экономические структуры;
- вкладывать капитал в традиционные отрасли промышленности;
- развивать наступательную стратегию на рынках сбыта товара;
- делать акцент на качество и быстроту в осуществлении реформ;
- поддерживать социальное согласие на предприятии путем сокращения разницы в заработной плате, укрепляя среднюю прослойку (в зарплате) работников;
- делать инвестиции в улучшение условий труда и повышение квалификации работающих.

Глава 5. КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Очевидно, что без стандартизации на уровне предприятия, страны и всего мира невозможно выпускать продукцию, которая могла бы быть потреблена в любой точке земного шара. Это заложено и в целях стандартизации, указанных в Законе РФ «О стандартизации» (1993 г.): «...разработка рекомендаций по потребительским показателям продукции (работ, услуг), направленных на повышение ее качества и экономию ресурсов». Следует отметить, что если в соответствии с законом соблюдение требований по безопасности, совместимости и взаимозаменяемости всегда являются обязательными для субъектов хозяйственной деятельности, то соблюдение требований к продукции становятся обязательными, если на это указано в технической документации изготовителя или в договоре с заказчиком. Очень важный аспект закона о стандартизации, на который потребители продукции не всегда обращают внимание.

Стандартизация - один из самых мощных факторов развития научно-технического прогресса, его ускорения. Стандарты должны опережать уровень действующего производства. Применение стандартов не только улучшает качество готовой продукции, но и снижает затраты на ее изготовление. Это связано с тем, что стандартизованные детали, узлы, агрегаты не требуют дополнительных расходов и времени на подтверждение их надежности.

Какие же основные **функции стандартов**? Стандарты регламентируют размеры и другие параметры продукции, материалов, комплектующих, устанавливают требования к проведению контрольных операций, к технической подготовке производства, к технологической и конструкторской документации, к организационным формам производства.

Стандарты в машиностроении, например, можно разделить на две функциональные группы: 1) содержащие требования к качеству продукции, 2) предназначенные для сокращения и избыточности многообразия материалов и организационных факторов производственного процесса. Обе группы стандартов

существенно влияют на качество продукции: первый - непосредственно, второй - косвенно. Действующие стандарты, как государственные, так и предприятия, стимулируют повышение качества до уровня, полностью отвечающего потребностям населения и производителей продукции, обеспечивая во многом конкурентоспособность продукции. В настоящее время российский рынок глубоко интегрирован в международный. Развитие международной торговли и международного сотрудничества во всех областях человеческой деятельности объективно привело к необходимости согласования национальных стандартов, разработке и широкому применению международных стандартов. Если российские предприятия собираются конкурировать по качеству и техническому совершенству продукции с иностранными фирмами, то изготавливаемые ими изделия должны отвечать стандартам ИСО, как бы трудоемки для исполнения они ни были.

В современных условиях непрерывного возрастания сложности конструкций продукции и технологического оборудования для их изготовления чрезвычайно важно развитие **специализации, кооперации и унификации** производства. Прежде всего это касается выбора предприятий, поставляющих комплектующие детали на агрегатную и общую сборку. Повышение уровня качества готовой продукции должно достигаться одновременно на всех предприятиях, занятых в производстве деталей, узлов и агрегатов этой продукции. Более того, базовое предприятие, располагающее, как правило, большими финансовыми ресурсами, должно своевременно обеспечивать субподрядные предприятия кредитами и технической помощью.

Опыт крупнейших зарубежных фирм показывает, что **кооперация** производства во второй половине 20-го века достигла небывалых размеров. Многие американские, японские и европейские фирмы производят на своих предприятиях или наукоемкую продукцию, или осуществляют только общую сборку изделий, реализация которых приносит максимальную выгоду по сравнению с продажей комплектующих. Большинство заводов этих фирм, изготавливающих комплектующие детали, расположены в развивающихся странах с целью снижения затрат на оплату труда. На рис. 5.1 показано, что темпы роста затрат на изготовление более качественной продукции тем ниже, чем выше уровень кооперации. Очевидно, что только при высоком уровне кооперации производства можно решить задачу изготовления высококачественной продукции при приемлемых ценах.

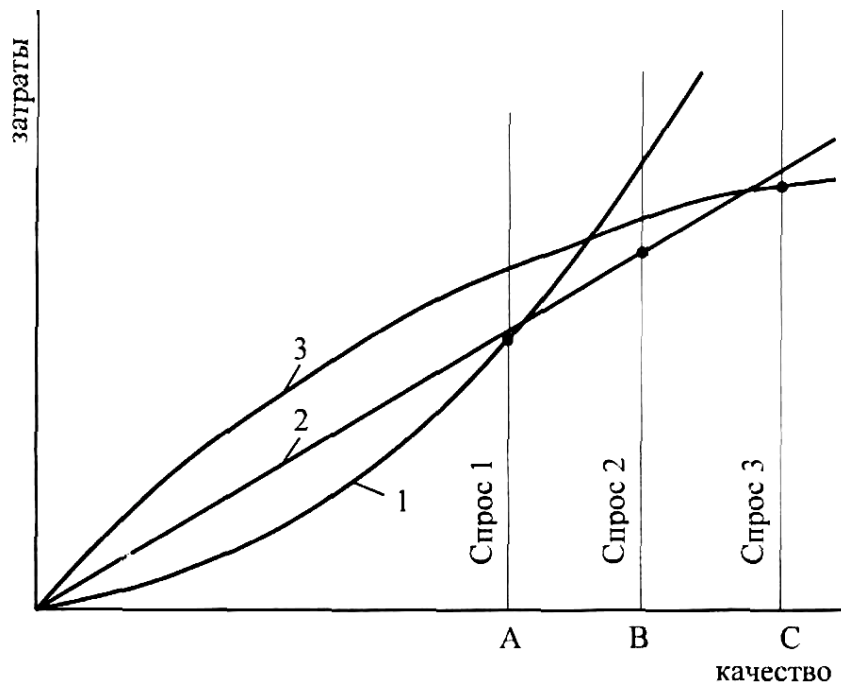


Рис. 5.1. Влияние кооперации на темпы роста затрат при повышении качества продукции: 1 - без кооперации; 2 - кооперация на 50%; 3 - полная кооперация, кроме общей сборки

Специализация отдельных предприятий на массовом выпуске продукции широкого спроса (метизы, сортамент, детали типа тел вращения и т.д.) позволяет значительно сократить себестоимость производства за счет внедрения автоматических линий, агрегатных станков, роторных линий, гибких производственных модулей. Такие предприятия могут диктовать цены на рынке аналогичной продукции, учитывая высокие качество и рентабельность изделий собственного производства (см. рис. 5.2). На рисунке видно, чем выше уровень специализации, тем выше капитальные затраты K_i на подготовку производства, но

одновременно ниже темпы роста затрат на изготовление более качественной продукции.

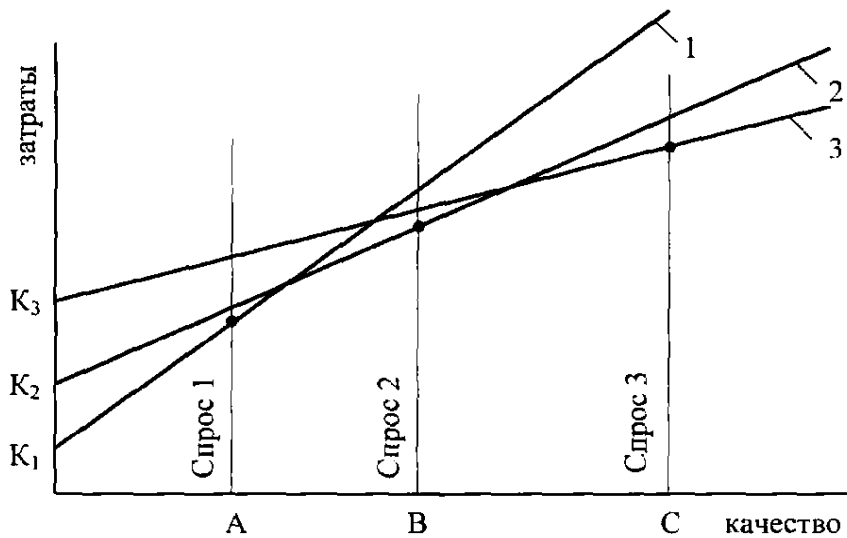


Рис. 5.2. Влияние уровня специализации на темпы роста затрат при повышении качества продукции: 1 - при низком уровне специализации; 2 - при среднем уровне; 3- при высоком уровне; K_i - капитальные затраты; A, B, C - уровни спроса

Значительное развитие в машиностроении получили работы по унификации машин и оборудования. **Унификация** - это приведение различных видов продукции и средств ее производства к рациональному минимуму типоразмеров, марок, форм и т.д. Широкое использование принципов унификации позволяет значительно уменьшить объем конструкторских работ и период проектирования, сократить сроки создания нового оборудования, снизить стоимость освоения новых изделий, повысить уровень механизации и автоматизации производства. При унификации повышается качество выпускаемой продукции, ее надежность и долговечность. При создании новых изделий надо выдерживать экономические пропорции между количеством принципиально новых и унифицированных узлов изделий. С одной стороны, применение новых узлов повышает новизну, период морального износа, а значит, и привлекательность изделия, что увеличивает его цену, с другой стороны, применение унифицированных узлов сокращает затраты на разработку и сроки освоения изделия, что снижает себестоимость его изготовления. На рис. 5.3 показано, что при достижении оптимального уровня унификации производства затраты на дальнейшее повышение качества продукции будут меньше при увеличении доли новизны в конструкции изделия.

В советские времена уровень унификации многих машин и оборудования был чрезвычайно высок. Так, например, в конце 80-х годов уровень унификации автомобилей составлял 80-95%, тракторов - 50%, приборов - 75%, станков

- 60-80%. Такой уровень позволял значительно снизить расходы на разработку и освоение новой техники.

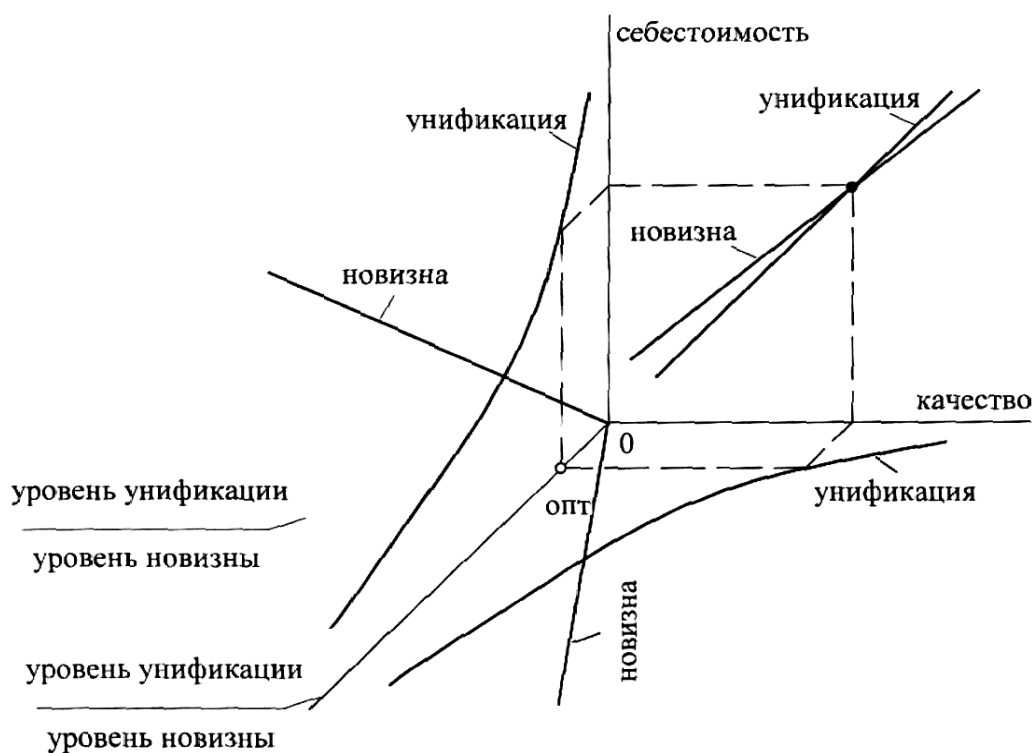


Рис. 5.3. Схема определения оптимального значения уровня унификации производства

Вместе с этим государственное регулирование поставок новой техники предприятиям исключало конкуренцию изготовителей и привело, в конечном счете, к замедлению научно-технического прогресса и невозможности создания новой качественной гражданской продукции на уровне мировых образцов. Эта политика сыграла злую шутку с нашими машиностроителями в начале 90-х годов, не способными оказать конкуренцию зарубежной технике при вхождении российской экономики в мировой рынок. Эта ситуация во многом способствовала глубокому кризису российской промышленности, в которой машиностроение составляло более 50% по объемам производства.

Для повышения качества продукции важным так же является повышение **точности измерений**, как фактора подтверждения достигаемых параметров продукции. Экономическое значение измерительной техники характеризуется тем, что на измерения приходится до 10% затрат в производстве продукции. Проблемы обеспечения высокого качества продукции находятся в прямой зависимости от уровня метрологического обеспечения производства. Это в значительной степени проблемы умения правильно измерять как параметры качества

материалов и комплектующих изделий, так и параметры технологических процессов.

Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» был принят в 1993 году. Его принятие было обусловлено необходимостью пересмотра правовых, организационных и экономических основ метрологической деятельности в соответствии с условиями перехода к рыночной экономике. Основная цель Закона - защита прав и законных интересов граждан и экономики России от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений. В значительной степени это касается обеспечения достоверности показателей качества продукции.

РАЗДЕЛ 2. РАЗВИТИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Глава 6. ГЕНЕЗИС СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Управление качеством как научное понятие возникло на рубеже 19-го и 20-го веков, когда развитие промышленной революции в Европе и США положило конец ремесленничеству и потребовало новых подходов к организации и качеству труда в результате перехода к крупносерийному и массовому производству продукции. Можно, конечно, сказать, что и до этого в отдельных отраслях промышленности, например при изготовлении вооружения, были элементы массового производства. Были, но не было разделения операций процесса изготовления продукции между разными работниками. Во времена цехового производства ремесленник сам контролировал процесс производства от начала до конца, и сам себе был и управляющим, и контролером качества работы.

В 70-х годах 19-го века на заводе Кольта в США родилась идея стандартного качества: оружие собиралось не из подогнанных частей, а из партии взаимозаменяемых деталей. Появилась должность контролера, который не пропускал негодные к сборке детали. Эту идею стандартного качества развил в начале 20 века Г.Форд на производстве автомобилей (работа по калибрам). Он же первым применил конвейер на сборочных операциях. Поточное производство на порядок увеличило производительность труда, что позволило изготавливать относительно дешевую продукцию. Научное обоснование системе поточного производства дал Ф. Тейлор, а научную систему управления качеством, в основу которой были положены принципы отбраковки негодных изделий, сформулировали А.Файоль и М.Вебер.

Несмотря на значительные успехи в организации производства уровень качества продукции в первой половине 20-го столетия оставался низким, а хорошее качество достигалось значительными затратами на совершенствование и увеличение объема контроля. Ученые стали задумываться над проблемами причин появления брака и возможностью своевременного предотвращения брака за счет корректировки технологического процесса изготовления продукции. В 1920 году на заводе Белл Телефон (США) доктор Джонс впервые предложил использовать математико-статистические методы при контроле качества телефонной аппаратуры. Основоположником повсеместного применения статистических методов в управлении качеством продукции в серийном производстве можно считать американского математика У.Шухарта, который первым ввел контрольные карты, диаграммы, таблицы дефектов и т.д. Методы статистического контроля качества были шагом вперед в системе управления качеством, но они, так же как и новации Форда-Тэйлора, не пошли дальше технических (или технологических) приемов в повышении качества продукции, не предусматривали возможность привлечения к управлению качеством человеческий ресурс - самих работников, занятых в изготовлении продукции.

После окончания второй мировой войны во многих странах, серьезно от нее пострадавших, начался промышленный бум, связанный с восстановлением экономики. Опыт военного производства, когда в условиях дефицита рабочей силы и отсутствия квалифицированных кадров технического контроля качество продукции во многом определялось сознательностью работников, не был замечен специалистами по качеству. Во второй половине 50-х годов в Японии, очень зависящей от экспорта своей продукции, началось движение к постоянному улучшению качества. Агитатором этого движения стал американский ученый Э.Деминг, не нашедший у себя на родине сторонников и уехавший в Японию для реализации своих идей. Вместе с учеными М.Джураном (США) и К. Исикава (Япония) он разработал новую систему управления качеством, которая в дальнейшем получила название **TQC - система тотального контроля качества**. Эта система во многом была ориентирована на потребителя продукции и на массовое и сознательное вовлечение руководителей и работников фирмы - изготовителя в работу по повышению качества выпускаемых изделий. Система получила громадный резонанс во всех промышленных странах мира, в том числе и в СССР. Конечно, это во многом было связано с «японским феноменом», который заключался в том, что при систематических экономических кризисах в капиталистических странах в послевоенное время в Японии в течение более 20 лет был ежегодный, близкий к 10%, прирост ВВП (валового внутреннего продукта). Японский феномен особенно беспокоил советских экономистов, так как не вписывался в марксистские экономические теории.

Победное шествие по всему миру японского опыта управления качеством привело к массовому обогащению этой системы разработками ученых и опытом практиков передовых в экономическом отношении стран Европы и Северной Америки. Началась разработка международных стандартов по качеству ИСО серии 9000, которые базировались на наиболее ярких результатах мирового опыта. Было дополнительно введено понятие «планирования качества», концепция которого была сформулирована в трудах Г. Тагути (Япония):

- большая часть дефектов изделий закладывается на стадии разработки проектной документации;
- перенос центра тяжести работ с натуральных испытаний на методы математического моделирования свойств и процессов;
- высокое качество за приемлемую цену.

Новая обогащенная мировым опытом система управления качеством получила в 80-х годах во многих литературных источниках название TQM - **тотальный менеджмент качества** или **система всеобщего управления качеством**.

В 90-х годах на первый план в обеспечении качества продукции начали выходить понятия «система качества» и «сертификация систем качества». Новая система управления качеством только, по-видимому, нарождается. На наш взгляд, основное отличие новой системы от вышеупомянутых систем заключается в том, что потребителю дается гарантия на качество не отдельного образца продукции, а на всю выпускаемую продукцию. Это достигается за счет сертификации (подтверждения соответствия) системы качества предприятия, обеспечивающей качество изделия и его экологичность на всех этапах жизненного цикла.

Таким образом, рассматриваемую в ретроспективе стадию развития научных систем управления качеством продукции можно условно разделить на следующие этапы:

1900 — 1920 годы - отбраковки дефектной продукции,
1920- 1950 годы- статистических методов управления качеством,
1950 - 1980 годы - ТQC (тотальный контроль качества),
1980 - 1990 годы - всеобщего управления качеством (TQM),
1990 - 2000 годы - сертификации систем качества.

Современное предприятие, выходящее со своей продукцией на международный рынок, использует при достижении запланированного качества изделия элементы всех перечисленных выше систем управления качеством. Схематически это можно выразить в виде «башни качества» (см. рис. 6.1).

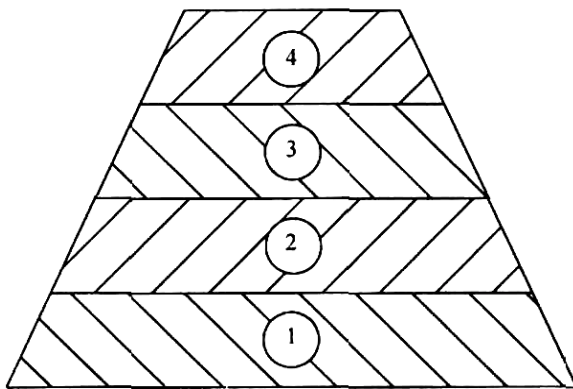


Рис. 6.1. «Башня качества»: 1 – контроль качества; 2 – управление качеством; 3 - планирование качества; 4 – экология качества

На первом этаже «башни» располагается **контроль качества**, цель которого не допустить негодные изделия к потребителю, в том числе с помощью методов статистического контроля.

На втором этаже располагается **управление качеством**, цель которого увеличить выход годных изделий.

На третьем этаже располагается **планирование качества**, цель которого обеспечить наиболее полное удовлетворение запросов потребителя.

На четвертом этаже располагается **экология качества**, цель которого эффективно сочетать требования обеспечения качества и экологические требования к продукции предприятия.

Если «башня качества» отражает в основном функциональное наполнение системы управления качеством, то ретроспективу развития систем управления качеством, на наш взгляд, можно схематически выразить понятием «поезд качества» (рис.6.2), количество вагонов которого увеличивается со временем по мере накопления знаний о качестве. Каждая новая система управления качеством имеет право называться «всеобщей», так как интегрирует весь предшествующий мировой опыт в управлении качеством.

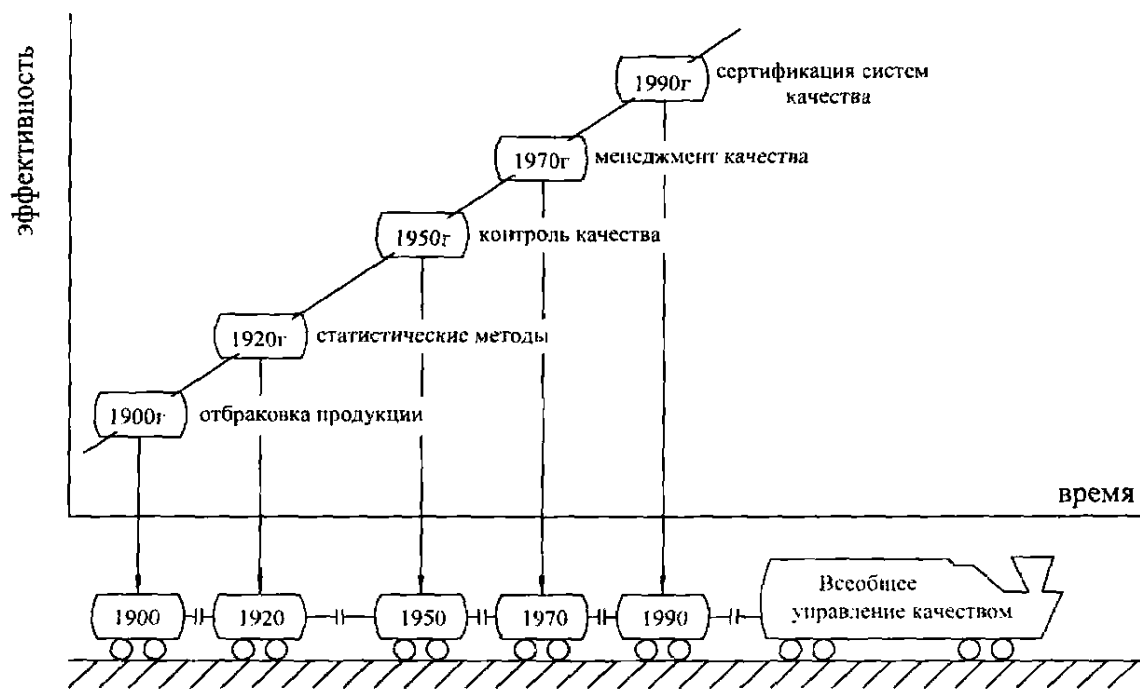


Рис.6.2. Схема развития систем управления качеством - «поезд качества»

Глава 7. ЯПОНСКИЙ ФЕНОМЕН В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ

7.1. Человеческий ресурс в управлении качеством

Вклад Японии в мировой опыт научного управления качеством бесспорен. Японский феномен длительного бескризисного развития национальной экономики во многом был обязан внедрению новых методов управления качеством, базирующихся на максимальном использовании человеческого ресурса.

В начале 50-х годов американский социолог Д. Макгрегор сформулировал два подхода, на которых базируется организация труда и, соответственно, организация управления качеством. Первый подход основан на следующих постулатах:

- труд - есть товар, который при необходимости покупается как любой другой товар;
- мало рабочих хочет работать творчески, осуществляя самоконтроль;
- работа неприятна для большинства людей, и они стремятся по возможности ее избежать. При этом, то что люди получают за работу важнее, чем само удовлетворение от работы;
- на рабочего за качество труда можно воздействовать через систему штрафов и вознаграждений.

Второй подход прямо противоположен:

- рабочий - есть главное богатство предприятия;

- работа сама по себе является потенциальным источником удовлетворения человека, если он добивается определенных успехов;
- большинство рабочих рассматривается как желающие осуществлять самоконтроль;
- предполагается, что у рабочих есть внутреннее стремление к высокому качеству и получению удовлетворения от труда;
- задача руководителя создать условия, при которых рабочий может осмысленно работать.

Сегодня мы знаем, что в чистом виде на практике не реализован ни один из приведенных подходов. Но любой специалист в области управления скажет, что первый подход - слепок с теории Ф.Тэйлора, а второй - во многом отражен в японской системе тотального контроля качества. Конечно национальный менталитет японцев, характеризующийся исключительным чувством ответственности к порученному делу, коллективной сплоченностью и искренним нежеланием выпячиваться из коллектива, явился хорошим фундаментом для реализации второго подхода. Одновременно надо отметить, что к разработке научных основ новой системы управления качеством в Японии приложили серьезные теоретические и практические усилия известные американские ученые Э.Деминг и Д.Джуран и японский ученый К.Исикава.

Э.Деминг, как нам кажется, внес наибольший вклад в становление самой передовой в мире японской системы управления качеством. Его программа менеджмента качества сформулирована в работах: «Четырнадцать пунктов», «Семь смертельных болезней», «Трудности и фальстарты», «Принцип постоянного улучшения» и др. Он стремился показать и работникам, и руководителям взаимосвязь между качеством труда, эффективностью производства и стабильностью положения работников предприятия. Понимание этой взаимосвязи Э.Деминг считал крайне важным для создания правильной мотивации работников на качественный труд.

Японская система управления качеством прошла несколько этапов и называлась в разные годы по-разному («quality control», «total quality control»). В русском переводе ее правильное название «**Тотальная система контроля качества**» (ТQC). Неоспоримо, что мировой резонанс этой системы был вызван сильнейшей мотивацией к высокому качеству труда работников самого предприятия.

Выделим **семь** главных «инструментов» японского управления качеством:

- организация кружков качества и поддержание низшей иерархической ступени управления;
- организация временных коллективов, объединяющих специалистов участков» заинтересованных в проблемах качества;
- достижение консенсуса при принятии решения о внедрении того или иного усовершенствования;
- проведение самоконтроля каждым работником на своем рабочем месте;
- достижение того, чтобы каждый работник стремился сделать свою работу качественно, укрепляя тем самым собственный престиж;

- установление прямой связи продвижения работника по службе и получения иных экономических стимулов с повышением качества выполняемой работы;
- щедрое выделение средств на образование, подготовку кадров, повышение квалификации.

Из перечисленных выше «инструментов», хочется подробнее остановиться на первом - **кружках качества**. Именно этот фактор получил самое широкое распространение более чем в 50 странах, использовавших в своих системах управления качеством основные принципы японской системы. Но нигде, кроме Японии, не было столь массового участия работников в кружках качества. По официальным данным в 1995 году в Японии зарегистрировано 385150 кружков качества с числом членов три миллиона человек. Сами японцы считают, что действительное количество действующих кружков качества было в три раза больше с общим охватом 14,5 миллионов человек, что составляет 24% от всего работающего населения. Из них 50% работало в сфере производства и 35% - в сфере услуг. Экономический эффект от кружков качества в том же году составил около 10 миллиардов иен (100 млн. долларов). Наибольшие результаты в работе замечены в кружках, имеющих численность от 5 до 15 членов. Во главе кружка обычно стоит неформальный лидер, который собственно и формирует кружок. Зарубежный опыт показывает, что для успешной работы кружков качества нужна система обеспечивающих мероприятий, включающая, в частности, поддержку кружка первым руководителем, инженерное обеспечение (создание производственных условий, помощь в выборе тематики, координацию кружков), систему информации администрацией, систему обмена передовым опытом, систему поощрений. Можно отметить, что недостаточно эффективная работа кружков качества на отечественных предприятиях связана во многом с практически полным отсутствием обеспечивающих мероприятий.

В последние годы круг вопросов кружков качества значительно расширился за счет включения следующих проблем: повышение производительности труда, энергосбережение, экология, создание на рабочих местах благоприятной обстановки и т.д. Часто эти кружки имели другие названия. В литературе встречаются следующие виды общественных объединений работников иностранных фирм для решения производственных задач: проблемно-ориентированные бригады, специализированные бригады, самоуправляемые бригады.

7.2. Особенности японской системы управления качеством

Вклад японцев в новую систему управления качеством не ограничивается только повышенной мотивацией работников предприятия к повышению качества труда. Сами японцы считают, что специфических отличий их системы от американского и европейского опыта управления качеством больше десятка. Назовем и рассмотрим некоторые из них:

1. Управление качеством стало национальной идеей. Пожалуй, это отличие стало одним из важнейших факторов высокой эффективности тотальной системы контроля качества. Можно отметить два направления этого отличия. Первое направление - высокий уровень государственного регулирования качества продукции и услуг. Государством выпущено более 30 законов, защищающих права потребителей, в том числе по безопасности труда, качеству, системе сертификации и т.д. Второе направление - широкая общественная поддержка идей ТQC. В Японии действуют различные институты и общества, способствующие распространению и развитию принципов управления качеством. Например, японская ассоциация по стандартизации, японский союз научно-технических работников. Эти организации присуждают премии Деминга, проводят ежегодный месячник качества, организуют проведение многочисленных конференций по качеству, способствуют развитию кружков качества. Ежегодно в Японии публикуется 20-30 книг по управлению качеством, издается три ежемесячных журнала типа нашего «Стандарты и качество». Япония уверенно занимает первое место в мире по пропаганде качества.

2. Масштабное внедрение ТQC, а позже и TQM во всех отраслях экономики. К началу 90-х годов эта система внедрена на предприятиях 23-х отраслей. Внедрение идет как по горизонтали (между отраслями), так и по вертикали (головная фирма - филиалы),

3. Используется все многообразие методов и приемов управления качеством.

4. Широкое использование стандартизации. Стандартизация стала непрекращаемым законом для японских производителей продукции. Нынешний идеолог японской системы управления качеством Х.Кумэ определяет следующие три причины появления дефектов на производстве: не установлены стандарты, не соблюдаются стандарты, неподходящие стандарты. Для Японии характерно широкое применение внутрифирменной стандартизации (в российской интерпретации - стандарты предприятия). Она распространяется на все элементы производственной и предпринимательской деятельности. Подчеркивается важность комплексной стандартизации, охватывающей все стадии производственного процесса. Для примера приведем уровень внутрифирменной стандартизации на известной японской фирме «Тошиба»: стандарты на уровне фирмы - 900 штук, стандарты на уровне функциональных подразделений фирмы - 3600 штук, стандарты на уровне заводов фирмы - 15000 штук. Стандарты пересматриваются каждые 3-4 года. Какое предприятие России может похвастать таким уровнем стандартизации?

5. Система управлением качеством на фирмах пронизывает все сферы ее деятельности.

6. В управлении качеством участвует весь персонал фирмы под руководством ее руководителя.

7. Руководство фирмы определяет политику в области качества и осуществляет контроль по ее реализации.

8. Управление качеством ведется на всех стадиях жизненного цикла продукции - от проектирования до послепродажного обслуживания.

9. Проводится внутренний аудит качества.

10. Осуществляется непрерывное обучение персонала фирмы приемам и методам управления качеством, эффективному использованию полученных знаний. В 1994 году в Японии с отрывом от производства обучалось более 17 тысяч человек на курсах по проблемам качества, в том числе международным стандартам ИСО серии 9000.

К этому следует добавить и другие элементы японского подхода к управлению качеством: ориентация на постоянное совершенствование процесса и результатов труда во всех подразделениях, ориентация на контроль качества процессов, а не на качество продукции, ориентация на предотвращение возможности допущения дефекта. Следует также отметить, что методы статистического контроля качества достигли в Японии невиданного ранее расцвета.

Основная концепция «японского феномена» - совершенные технологии как в управлении, так и в производстве. На фирмах широко внедряются вычислительная и микропроцессорная техника, новейшие материалы, автоматизированные системы проектирования, гибкие производственные системы, роботизированные комплексы.

Много для выдвижения Японии в передовые державы по уровню качества продукции сделано ведущим американским ученым А.Фейгенбаумом, введшим в практику термин «комплексное управление качеством», подразумевая под ним использование группы методов повышения качества. С точки зрения японского подхода к комплексному управлению качеством важно следующее:

- непрерывное от проекта к проекту совершенствование качества изделий (с одновременным отказом от бытующего на Западе понятия «приемлемого» уровня качества);
- ответственность каждого рабочего за качество продукции;
- регулирование качества в ходе каждого производственного процесса в противовес выборочному контролю отдельных партий;
- использование простых, наглядных и понятных показателей оценки качества;
- применение автоматических средств измерения показателей качества продукции.

«Обеспечить качество на каждом рабочем месте» - такова японская концепция комплексного управления качеством. Для работника предприятия это означает, что допущенные им ошибки должны быть обнаружены и исправлены тут же, на рабочем месте.

Система комплексного управления качеством на многих предприятиях применяется в сочетании с системой производства «точно вовремя».

Японцы больше, чем европейцы или американцы, обращают внимание на философию качества как средство идеологического воздействия на работников, обеспечивающих качество. Если США в своих стандартах стараются защитить потребителя, то японская система управления качеством рассчитана в основном на изготовителя, считая, что его сознательное отношение к качеству выполняемой работы защитит потребителя надежнее, чем стандарты. К Японии

более, чем любой другой стране мира, относится образное выражение А.Фейгенбаума: «Качество - это не евангелизм, не рацпредложение и не лозунг; это образ жизни».

Глава 8. СИСТЕМА ВСЕОБЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (TQM)

8.1. Общие принципы TQM

В понятие «всеобщее управление качеством» вкладывается не только руководство деятельностью, но и многоплановое управление процессами, ресурсами, персоналом и т.д. **Всеобщее управление качеством** - это концепция, предусматривающая всестороннее и скоординированное применение систем и методов управления качеством во всех сферах деятельности от исследований и разработок до послепродажного обслуживания при участии руководства и служащих всех уровней и при рациональном использовании технических возможностей. Эта система вобрала в себя все лучшее, что было отобрано мировой практикой при создании высококачественной продукции (рис.8.1).

Эффективность всеобщего управления качества зависит от трех ключевых условий:

- руководитель предприятия возглавляет работу по непрерывному совершенствованию качества;
- инвестиции вкладываются не в оборудование, а в людей;
- организационные структуры создаются специально под систему всеобщего управления качеством.

Всеобщее управление качеством - это технология руководства процессами повышения качества. Она состоит из трех частей:

- коренная система - это методы и средства, которые применяются для анализа и исследования. Они основаны на общепризнанном математическом аппарате, статистических методах контроля и могут использоваться повсеместно;
- система технического обеспечения - это приемы и программы, позволяющие обучать персонал владению этими средствами и правильному их применению. Эта система отражает специфику страны и каждого предприятия, связана с национальными традициями и культурой. Ее надо создавать самим;
- система непрерывного развития самих принципов и содержания TQM. Она еще более специфична. В ней отражаются экономические порядки в стране, действующее законодательство.

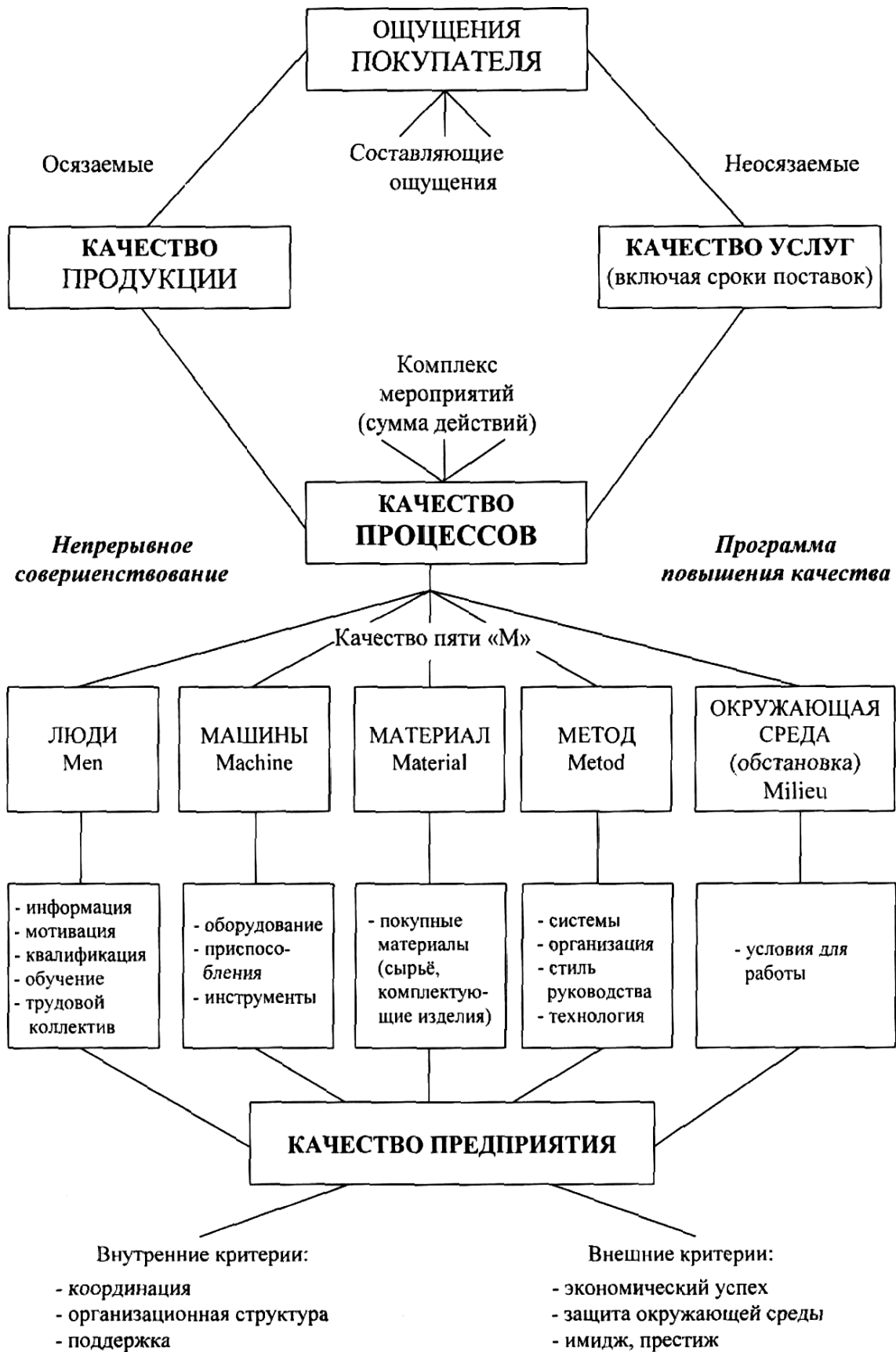


Рис. 8.1. Структура системы всеобщего управления качеством

Таким образом, нельзя полностью скопировать систему всеобщего управления качеством. Каждая страна, каждое предприятие должны разработать такую систему, которая в максимальной степени соответствует техническому обеспечению и условиям непрерывного развития данного предприятия. Но при этом надо обеспечить возможность проверки качества работ на всех этапах жизненного цикла изделия.

Рассмотрим особенности обеспечения качества предприятиями разных стран на примере контроля и оценки качества производственного процесса. Это один из важнейших этапов жизненного цикла, на котором закладываются основные характеристики и свойства изделия. Основным принцип контроля - регулирование производственного процесса путем измерений показателей качества изделия. Там, где по технологическим условиям не возможен сплошной контроль, проводится выборочный. При этом к контрольным операциям максимально привлекаются основные рабочие. Важным фактором в процессе контроля является наглядность измерения показателей качества. В Японии на предприятиях, на рабочих местах развешиваются стенды, на которых наглядно демонстрируются результаты контроля, мероприятия по предупреждению дефектов, имена награжденных премиями за качество и т.д. В последнее время в качестве стендов выступают светящиеся электронные табло. На них иногда появляются обращения администрации к персоналу помочь разобраться с проблемами качества на той или иной контрольной операции. Это психологические приемы приобщения работников к обеспечению качества продукции. Контрольные приборы хранятся в специальных стеклянных шкафах, давая возможность персоналу убедиться в полной наглядности всего процесса измерения и подготовки к нему. На сборке изделий на автоматических линиях завода японской фирмы «Кавасаки» в США рабочий включает желтый сигнал в случае затруднения с выполнением работы или красный - в случае длительной задержки. Интересно, что на американских автоматических линиях таких остановок не предусмотрено. На том же заводе исправление брака производит бригада рабочих, допустивших этот брак, во вне рабочее время на своем рабочем месте. На американских предприятиях исправление брака производят на специальном участке. Маленькое национальное отличие. Таких отличий очень много. Они и создают **национальный колорит систем управления** качеством.

Целью всеобщего управления качеством является **непрерывное** достижение более высокого **качества продукции**. Что же понимается под более высоким качеством? Обыватель часто понимает под качеством отсутствие каких-либо дефектов в процессе изготовления или во время эксплуатации. Японцы уже более 30 лет производят продукцию, практически не имеющую дефектов или отклонений от технической документации, но, тем не менее, требуют непрерывного увеличения качества продукции. В чем же дело?

Проанализируем развитие этого понятия на японском опыте. В 1950-х годах уровень необходимого качества достигался, если он соответствовал стандарту. Здесь вроде бы все понятно - есть стандарт, ему надо соответствовать. В 1960-х годах уровень качества уже должен был соответствовать использованию, то есть продукция должна удовлетворять еще и эксплуатационным требованиям. Тогда она будет пользоваться спросом. И это понятно. В 1970-х годах уровень необходимого качества еще вырос и должен был соответствовать **фактическим**

требованиям рынка. А это значит, что потребитель не только должен быть доволен продукцией, но и иметь возможность ее купить. Фирма в целях сохранения спроса на изготовленную продукцию при увеличении ее качества не должна была повышать цену. Единственный путь достижения низкой стоимости при высоком качестве продукции - ее бездефектное производство. Но и этого оказалось мало. В 1980-х годах уровень качества должен был соответствовать **скрытым потребностям.** В богатых странах, где рынок наводнен качественной продукцией разных фирм, мало отличающейся по стоимости, потребителя могла привлечь уже не низкая цена товара (деньги у него есть), не высокое качество (его этим уже не удивишь), а что-то оригинальное, какая-то изюминка, что-то отличное от других аналогичных товаров. Вот уж, точно, «заелись» эти капиталисты. Очень трудно сегодня выйти на мировой рынок. А что будет завтра? Этот вопрос не праздный. И, прежде всего, на него надо отвечать тем, кто завтра собирается это делать.

Методическое обоснование концепции непрерывного совершенствования качества дал Э.Деминг (США) в виде цикла PDCA (plan - do - check - act), что в русском адаптированном переводе означает «планирование - выполнение - контроль - внедрение» (см. рис.8.2). В литературе этот цикл носит название «Колеса Деминга». По схеме этого цикла японским кружкам качества рекомендуется доводить до внедрения свои разработки.

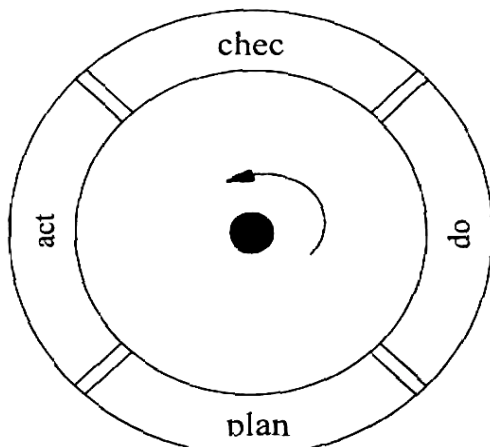


Рис. 8.2. Цикл Э. Деминга (планирование – выполнение – контроль – внедрение)

Борьба за рынки сбыта, где качество продукции во многом определяет спрос, поставила на повестку дня руководителей предприятий вопрос: что является приоритетом - управление качеством или управление предприятием. После триумфального выхода японских товаров на мировые рынки многие экономисты и руководители старались адаптировать систему управления предприятием в систему управления качеством, В 90-е годы появилась новая концепция менеджмента, разработанная проф. Г.Сегеци (Швейцария), которая строится на **постулате взаимосвязи общего управления предприятием и управления качеством.** Одной из причин этого является изменение условий производства и бизнеса в последнем десятилетии 20-го века, вызванное ужесточением конкуренции, увеличением ресурсных трудностей и экономической нестабильности, значительным уменьшением сроков обновления продукции. Объем факторов, учитываемых в системе

управления предприятием и системе всеобщего управления качеством, не намного отличается. Само название системы управления качеством говорит в пользу этой посылки. Поэтому специалисты по управлению считают, что пришла пора адаптировать систему управления качеством в систему управления предприятием. Произошло смыкание целевых функций управления: качество и прибыль, являющиеся главными целями соответствующих систем управления, становятся тождественными понятиями для благополучного функционирования предприятия. При такой тенденции система всеобщего управления качеством может оказаться последней в мировой истории научной системой управления качеством, функционирующей наравне с системой управления предприятием.

8.2. Основные национальные отличия системы TQM

Кратко остановимся на вкладе ученых и специалистов США и Европы в разработку системы всеобщего управления качеством. До 80-х годов 20-го столетия в США с интересом следили за японским опытом совершенствования качества, но, уверенные в громадном превосходстве своей страны в потенциале и уровне качества на то время, позволяли себе не замечать успехов японцев и существенно не меняли ни структуры, ни методов обеспечения качества продукции на своих предприятиях. На фирмах США качеством в основном занимались службы качества, а система управления качеством сводилась к его планированию. Осознание опасности своего отставания произошло в начале 80-х годов после издания ряда книг по качеству известного ученого Э.Деминга, в которых он изложил свою философию качества в знаменитых «Четырнадцать пунктах», в дальнейшем положенных в основу системы TQM. Американцы не приняли японский опыт эффективного использования в обеспечении качества человеческого фактора, как не соответствующий их менталитету. Вложив в новые технологии громадные инвестиции, с целью разработки новых видов продукции, а также сформировав новые отношения между работниками и работодателями, построенные на общей заинтересованности в повышении качества, американцы создали предпосылки для новой технической революции, плоды которой были особенно ощутимы в период президентства Б.Клинтона. На американских предприятиях во главу угла политики в области качества был положен принцип максимального удовлетворения потребителей продукции. Особое внимание качеству было уделено и федеральными властями, что не характерно для США. Была проведена общенациональная кампания под лозунгом «Качество - прежде всего». Для активизации предприятий в борьбе за качество Конгрессом США учреждены национальные премии им. М. Болдриджа. Все эти мероприятия к концу 90-х годов практически ликвидировали имеющийся разрыв в уровне качества между японскими и американскими товарами.

В отличие от США, в которых и до 80-х годов проводилась активная политика в вопросах повышения и планирования качества, в Западной Европе управление качеством оставалось, по сути, контролем качества. Но в 80-х годах была проведена целенаправленная деятельность по созданию единого европейского рынка, что во многом способствовало выработке единых требований к качеству продукции и, в конечном счете, к выработке единых стандартов по

системе качества на основе ИСО серии 9000 и ЕН 29000. По сравнению с другими странами мира в Европе уделяется больше внимания добровольной сертификации продукции и систем качества. Как и в США, в целях активизации процессов непрерывного совершенствования качества Европейской организацией по качеству введены премии лучшим европейским фирмам.

В заключение сопоставим главные отличия восточного (Япония) и западного (Европа и США) подходов к качеству, которые в значительной степени отражают национальные особенности народов.

Западный подход:

- качество основывается на низком уровне цен;
- первая цель - прибыль, качество - категория случайная;
- по вопросам качества покупатель должны просить согласие поставщика.

Восточный подход:

- качество основывается на низком уровне дефектов;
- первая цель-качество, прибыль не замедлит последовать;
- согласие с требованиями покупателя по вопросам качества.

Таким образом, несмотря на наличие отдельных национальных различий в подходах к качеству, выработанные специалистами ведущих промышленных стран мира единые принципы обеспечения качества привели к созданию общепризнанной системы Всеобщего управления качеством (TQM).

Глава 9. РОССИЙСКИЙ ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

9.1. Советский период в управлении качеством

Если учесть, что качество начинается с установленного уровня требований, а еще лучше - со стандарта, то в истории России можно отыскать первые упоминания о стандарте еще во времена правления Ивана Грозного, когда в пушечном производстве были введены стандартные калибры (кружала) для измерения диаметров пушечных ядер. Указ Петра 1 о качестве от 11 января 1723 года можно уже считать как элемент системы управления уровнем качества. В дореволюционной России не было ни стандартов, ни единых требований по качеству, что во многом было связано с большим количеством иностранных концессий, пользующихся собственными стандартами. В послереволюционные времена новые веяния в управлении качеством доходили до советских промышленных предприятий с большим опозданием. Практически до 50-х годов система контроля качества на производстве сводилась к методам отбраковки негодных изделий, скопированным с системы Тейлора. Только после Отечественной войны на предприятия начали проникать методы статистического контроля качества, хотя советская научная школа математической статистики была одной из лучших в мире. На основании многочисленных литературных данных в советском периоде с 1920 по 1990 год (см. табл.9.1) можно выделить **три этапа** разработки систем управления качеством:

- этап развития и совершенствования методов и форм контроля качества на промышленных предприятиях (конец 20-х - начало 50-х годов);

- этап поисков и внедрения различных организационных форм управления качеством труда (середина 50-х - начало 60-х годов);
- этап применения комплексно-системных методов управления качеством продукции на основе средств и методов стандартизации (середина 60-х - конец 80-х годов).

Таблица

9.1 Отечественные системы управления качеством

Название	Дата, место	Область применения
БИЛ	1955 г., Саратов	Производство
КАНАРСПИ	1958 г., Горький	Проектирование, технология, производство
СБТ	1961 г., Львов	Производство
НОРМ	1964 г., Ярославль	Все стадии жизненного цикла продукции
КСУКП	1973 г., Львов	Весь жизненный цикл продукции
КСУКП и ЭЙР	1980г., Днепропетровск	Весь жизненный цикл продукции
кспэп	1980 г., Краснодар	Весь жизненный цикл продукции

Примечание. БИЛ - бездефектное изготовление продукции; СБТ - система бездефектного труда; КАНАРСПИ - качество, надежность, ресурс с первых изделий; НОРМ - научная организация работ по повышению моторесурса двигателя; КСУКП - комплексная система управления качеством продукции; КСУКП и ЭЙР - КСУКП и эффективность использования ресурсов; КСПЭП - комплексная система повышения эффективности производства.

Наиболее традиционным для условий отечественной промышленности является первый из приведенных этапов. Суть контроля качества заключалась в получении информации о состоянии объекта контроля и сопоставлении полученных результатов с установленными требованиями, стандартами и т.д. Отдел технического контроля являлся самостоятельной организационной структурой на предприятии.

В это время в мировой практике общепризнанным и экономически целесообразным является уже не контроль и фиксация брака, а его предупреждение. В начале 50-х годов отечественные предприятия приступили к активному поиску методов и организационных форм планомерной работы по обеспечению качества продукции. Проанализируем средства, методы и формы, относящиеся ко второму этапу системного подхода по организации работ по повышению качества продукции.

Одной из первых отечественных систем по управлению качеством, получивших в середине 50-х годов широкую известность в СССР, была саратовская система «бездефектного изготовления продукции и сдачи ее с первого предъявления» (БИЛ). Система включала в себя ряд взаимосвязанных организационных, технологических и экономических мероприятий, обеспечивающих условия для изготовления бездефектной продукции. В системе предусматривалось постоянное совершенствование производственного процесса, обеспечение соблюдения технологической дисциплины и ритмичности работ. Впервые в практику отечественных предприятий была введена количественная оценка труда как каждого исполнителя, так и всего коллектива производственного подразделения. В число оценочных показателей качества труда входили процент сдачи продукции с первого предъявления, процент возврата продукции, потери от брака, состояние технологической дисциплины. От процента сдачи продукции с первого предъявления зависело материальное и моральное стимулирование исполнителей. В саратовской системе эффективно использован принцип демократизма, который реализовался в проведении еженедельных дней качества, праве на личное клеймо и самоконтроле исполнителя. Можно отметить, что в вопросах социально-психологического характера эта система была близка к японской концепции управления качеством, и многие элементы БИП вошли в последующие отечественные системы управления качеством. Вместе с этим система БИП имела ограниченную сферу деятельности, так как распространялась только на рабочих цехов основного производства, которое и было единственной областью применения системы.

Горьковская система КАНАРСПИ, что означает «качество, надежность, ресурс с первых изделий», разработанная и внедренная на предприятиях Горьковской области, в отличие от БИП предусматривала устойчивое взаимодействие разработчика продукции с ее заводом - изготовителем. Повышение надежности изделий обеспечивалось за счет усиления внимания к отработке как конструкторской, так и технологической документации. В системе было предусмотрено создание опытных образцов продукции и их испытания в специальных лабораториях. Наряду с этим применялись прогрессивные технологические процессы, методы статистического анализа качества, большое внимание уделялось стандартизации. Отметим характерные особенности КАНАРСПИ:

- комплексность задач обеспечения качества;
- поисковый характер системы, развитие конструкторских и испытательных служб;

- организация работ по получению объективной и своевременной информации;
- интенсивное использование периода подготовки производства для выявления и устранения причин дефектов;
- универсальность системы, то есть возможность применения в различных отраслях промышленности.

Следует отметить высокую результативность внедрения системы на горьковских предприятиях: сократились сроки доводки новых изделий в 2 - 3

раза, повысилась надежности изделий в 1,5-2 раза, снизилась трудоемкость монтажно-сборочных работ в 1,3 - 2 раза.

Создатели КАНАРСПИ не уделяли необходимого внимания вопросам планирования качества на всех этапах жизненного цикла продукции. Такое упущение было частично реализовано в системе НОРМ (научная организация труда по увеличению моторесурса), разработанной на Ярославском моторном заводе в 1963 - 64 годах. Целью внедрения системы было увеличение надежности и долговечности выпускаемых заводом двигателей. Организация работ была построена по принципу цикличности, при этом каждый новый цикл по повышению моторесурса начинался только после достижения ранее запланированного уровня моторесурса. На стадиях производства НОРМ включал в себя положения системы БИЛ, на стадиях проектирования - основные положения системы КАНАРСПИ. Внедрение системы НОРМ позволило увеличить ресурс ярославских двигателей до первого капитального ремонта в 2,5 раза. Впечатляющий результат, который подвинул многие предприятия СССР на разработку собственных систем или мероприятий по повышению качества продукции.

Третий этап советского периода создания системных методов управления качеством начался с разработки в 1975 году на предприятиях Львовской области комплексной системы управления качеством продукции (КСУКП), которая вобрала в себя все лучшее, что было разработано в Советском Союзе по обеспечению и управлению качеством, и была поддержана Госстандартом СССР путем разработки и утверждения в 1978 году основных принципов «Единой системы государственного управления качеством продукции» (ЕСГУКП). Комплексность КСУКП выразилась в совокупности и взаимосвязи организационных, технических, экономических, социальных и идеологических мероприятий, методов и средств, направленных на установление, обеспечение и поддержание высокого уровня качества продукции при ее разработке, изготовлении, обращении и эксплуатации. Целью КСУКП было создание продукции, соответствующей лучшим мировым образцам. В постановлении Совета Министров СССР по случаю десятилетия создания этой системы отмечалось, что за эти годы удалось создать конкурентоспособную продукцию, увеличить объем выпуска продукции высшей категории качества в 2 - 3 раза, значительно сократить потери от брака и рекламаций, а также уменьшить в 1,5-2 раза сроки разработки и освоения новых изделий. На предприятиях Союза получили развитие многоступенчатый анализ дефектов и статистический контроль качества, были созданы группы качества, стали повсеместно разрабатываться программы качества, вводилась аттестация продукции, была создана сеть учебных заведений по повышению квалификации специалистов в области качества.

По нашему мнению, все же массовой гражданской продукции, способной конкурировать на мировом рынке, создать не удалось. Это связано с рядом факторов:

- при наличии товарного дефицита в СССР не было стимулов создания конкурентоспособной продукции;

- при больших расходах на вооружение государственных инвестиций в гражданские отрасли промышленности было недостаточно для создания высококачественной продукции;

- мнение потребителей продукции, то есть населения, никогда в СССР не влияло, в решающей степени, на повышение ее качества.

Вместе с этим, с позиции сегодняшнего видения проблемы качества, КСУКП имела ряд существенных недостатков:

- имел место слабый межотраслевой уровень управления. В системе не было установлено четкое распределение функций управления и критериев ответственности, не было достигнуто комплексное управление качеством во взаимосвязи с другими направлениями производственной и социальной деятельности,

- система не охватывала всех этапов жизненного цикла изделия, отсутствовало главное звено - мнение потребителя конечной продукции;

- отсутствовала экономическая заинтересованность предприятий в улучшении качества продукции;

- не была проведена доработка государственных стандартов по их приближению к требованиям международных стандартов.

9.2. Современные проблемы качества российских предприятий

Переход большинства российских промышленных предприятий к условиям рыночной экономики был во многом неподготовленным. Налаженные производственные связи поставок материалов и комплектующих изделий были нарушены. Многие конструкторские организации, заводы-изготовители и потребители продукции оказались по разные стороны государственных границ, Обвальная «либерализация» цен сопровождалась одновременным открытием границ России для зарубежных товаров. Неготовность отечественных предприятий к конкурентной борьбе, в связи с недостаточным качеством выпускаемой продукции, привела к резкому снижению объемов ее реализации на российских рынках. Нехватка оборотных средств, высокие процентные ставки кредитов в коммерческих банках, полное отсутствие обещанных многочисленными правительствами РФ иностранных инвестиций поставили отечественные предприятия в критическое положение, из которого до настоящего времени им не удалось выйти. Эти негативные внешние (для предприятия) обстоятельства дополняются и внутренними: низкая квалификация руководства предприятий в

вопросах современных методов управления, разрушенные внутризаводские структуры переподготовки кадров.

Первостепенная задача промышленности сегодня - создание и организация производства конкурентоспособной продукции. Учитывая низкую платежеспособность предприятий и населения, решение этой задачи еще больше усложняется. На наш взгляд, сегодня перед предприятиями стоят следующие первостепенные проблемы:

- наполнить пустой портфель заказов новыми идеями и конструкциями новых изделий;
- изучить особенности и потребности товарного рынка;
- наладить разрушенные связи с предприятиями-поставщиками комплектующих изделий;
- разработать современное технологическое, испытательное и контрольное оборудование, режущий инструмент, повысить оснащенность вычислительной техникой;
- научиться работе с программными продуктами по автоматизированному проектированию;
- омолодить состав инженерного корпуса конструкторских и технологических служб;
- восстановить или создать внутрифирменные системы подготовки и переподготовки кадров;
- освоить методы всеобщего управления качеством.

Последняя из перечисленных проблем, на наш взгляд, приоритетная на сегодняшний день. При хроническом дефиците средств именно организация полномасштабного привлечения персонала предприятий к решению проблем непрерывного совершенствования качества продукции явилась бы наименее дорогостоящим мероприятием, способным принести максимальный экономический эффект. Проблема качества - комплексная, то есть ее можно решить только при проведении одновременно соответствующей политики в сферах экономики, законодательства, техники, образования и культуры. К обнадеживающим факторам можно отнести и то, что в последние годы резко активизировалась техническая политика Госстандарта России в области управления качеством, особенно в части внедрения систем качества на предприятиях в соответствии с требованиями международных стандартов ИСО серии 9000. Госстандартом совместно с общественностью разработаны модель и система критериев присуждения премий в области качества для российских предприятий, учитывающие такие элементы системы качества, как роль руководства, планирование, использование потенциала работников, рациональное использование ресурсов, управление технологическими процессами, удовлетворенность потребителей и др.

РАЗДЕЛ 3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Глава 10. МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

10.1. Основные понятия

Возникнув в 20-х годах прошлого столетия, статистические методы управления качеством не только не потеряли актуальности, но получили еще большее развитие. Это связано с тем, что обострение конкуренции на национальном и международном уровнях заставило многих вновь обратиться к статистическим методам, применение которых сегодня считают важным условием рентабельности управления качеством. Эти методы применяются не только в сфере производства, но на всех этапах жизненного цикла продукции. Стандарты ИСО серии 9000 определяют применение статистических методов как самостоятельного элемента системы качества предприятий.

Статистические методы управления качеством можно разделить по назначению на две основные группы: статистические методы оценки качества продукции и методы статистического регулирования технологических процессов (см. рис.10.1).

К настоящему времени в отечественной промышленности накоплен большой опыт применения статистических методов для статистического регулирования технологических процессов и статистического приемочного контроля качества продукции.

Методы статистического регулирования технологических процессов изложены по материалам книги коллектива японских авторов «Статистические методы повышения качества» под редакцией Хитоси Кумэ, известного японского ученого в области управления качеством. В книге, перевод которой на русский язык частично приведен в серии статей журнала «Стандарты и качество» за 1992 - 93 годы, достаточно системно изложены не только статистические методы регулирования технологических процессов, но также дан целый ряд примеров из практики по их применению. Вместе с этим хочется привести одну японскую сентенцию: «В руках хорошего человека плохой метод становится хорошим, а в руках плохого человека и хороший метод плох».

10.2. Порядок получения информации о качестве продукции

Сбор объективной и представительной информации о параметрах детали или анализируемого технологического процесса является важным фактором

правильной оценки качества детали или характера протекания процесса. Целями сбора информации о продукции являются:

- контроль и регулирование производственного процесса;
- анализ отклонений от установленных требований;
- контроль продукции.

е

Когда цель сбора данных установлена, она становится основой для определения характера сравнения, которое надлежит произвести, и типа данных, которые необходимо собрать. Пусть, например, возник вопрос о разбросе (вариации) в показателе качества изделия. Если производится один замер в день, то нельзя судить о вариации в течение дня. Для выявления работника, допускающего дефекты, надо брать отдельные выборки, чтобы можно было сравнить работу каждого из них. Подобное разделение группы данных на несколько подгрупп по определенному признаку называется **расслоением, или стратификацией**. Всегда нужно помнить, анализируя группу данных, о возможности расслоения,

Важно в процессе сбора тщательно упорядочить данные, чтобы облегчить их последующую обработку. Если данные требуется собирать постоянно, то

надо заранее разработать стандартные формы их регистрации. В реальных условиях представляется целесообразным регистрировать данные в простой и доступной для использования форме. Такой форме отвечает **контрольный листок** - бумажный бланк, на котором заранее напечатаны контролируемые параметры, с тем, чтобы можно было легко и точно записать данные измерений. Его назначение имеет две цели: облегчить процесс сбора данных и автоматически упорядочить данные для их последующей обработки. Рассмотрим некоторые типы контрольных листков в зависимости от назначения сбора информации.

Контрольный листок для регистрации видов дефектов (рис. 10.2). Каждый раз, когда контролер обнаруживает дефект, он делает в листке пометку (штрих). Когда набирается 4 штриха, пятый их перечеркивает. В конце рабочего дня контролер может быстро сосчитать число и разновидности дефектов. К недостаткам этого листка можно отнести невозможность провести расслоение данных.

Типы дефектов	Группы данных	Итого
Трещины	/// //	10
Царапины	/// // /// //.../// //	42
Пятна	/// /	6
Деформация	/// // /// //.../// ////	104
Разрыв	///	4
Раковины	/// // /// //	20
Прочие	/// // ////	14
Итого		200

Рис. 10.2. Контрольный листок видов дефектов

Это легко выполнить в **контрольном листке причин дефектов** (рис. 10.3). Листок выполнен таким образом, что из него можно выбрать необходимую информацию о дефектах, допущенных не только по вине рабочего или причине плохой наладки станка, но и определить появление брака, вызванное усталостью рабочего во второй половине дня или изменением условий его работы.

Контрольный листок локализации дефектов (рис. 10.4) позволяет оценить качество отливки (наличие раковин) как вдоль оси заготовки, так и по длине ее наружной и внутренней поверхностей. Такого типа контрольные листки необходимы для диагноза процесса, поскольку причины дефектов часто можно найти, только исследуя места их возникновения.

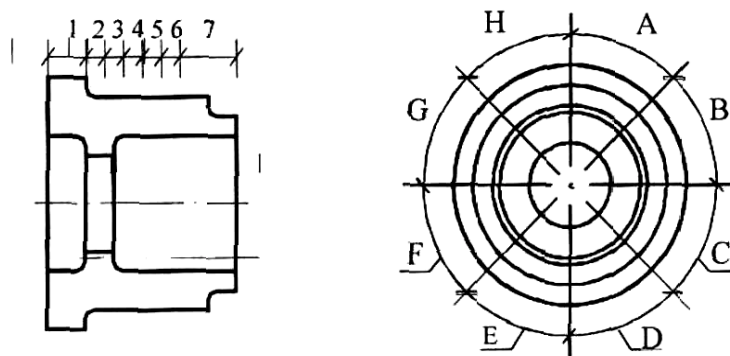
Контрольный листок для регистрации распределения измеряемого параметра (рис. 10.5) позволяет выявить изменения в размерах детали после проведения механической обработки. Как правило, такие листки заполняются для анализа технологического процесса путем построения гистограмм.

Оборудование	Рабочий	Пон.		Вт.		Ср.		Чт.		Пят.	
		до обеда	после обеда	до обеда	после обеда	до обеда	после обеда	до обеда	после обеда	до обеда	после обеда
Станок 1	A	•• x ★	• x	•••	• xx	••• xxx ★	•••• xxx	•••• x ★★	• xx	••••	••
	B	• xx ★	••• xxx ★	••••• • xx	••• xx	••••• • xx ★	••••• • x ★	••••• xx	••• x ★★	•• xx	•••••
Станок 2	C	•• x	• x	••	★	•••••	••••• • x	••	• ★	•• ▲	•• ■
	D	•• x	• x	•• ▲	••• ★	••• ▲ ★	••••• x	•• ★	•• ▲	•• ▲▲ ■	• ★★

•: поверхностные царапины ★: неправильная форма x: раковины ■: другие
 ▲: дефекты конечной обработки

Рис. 10.3. Контрольный листок причин дефектов

1. Эскиз



2. Матрица расположения дефектов

Вдоль оси По окружности	1	2	3	4	5	6	7
A			/				
B							
C							
D							
E	///		/// /				
F	/	//					
G							
H							
	4	2	7				

Рис. 10.4. Контрольный листок локализации дефектов

Раз- мер	Откло- нение	Замеры																Частота	
		5				10				15				20					
	-6																		
	-5	X																	1
	-4	X	X																2
	-3	X	X	X															4
	-2	X	X	X	X														6
	-1	X	X	X	X	X													9
8.300	0	X	X	X	X	X	X	X											11
	1	X	X	X	X	X	X	X	X										8
	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X									7
	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								3
	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							2
	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						1
	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					1
	7																		
Итого																	55		

Рис. 10.5. Контрольный листок для регистрации распределения измеряемого параметра

10.3. Анализ Парето

Низкое качество продукции оборачивается издержками производства, то есть экономическими потерями. Важно прояснить картину распределения потерь. Большинство из них обусловлено незначительным числом дефектов, вызванных небольшим количеством причин. Таким образом, выяснив причины появления немногочисленных, но часто встречающихся дефектов, можно устранить большую часть потерь, сосредоточив усилия на ликвидации именно этих причин и отложив пока рассмотрение причин редко встречающихся дефектов. При этом выигрывается и время, и деньги. Такого рода проблемы легко решаются с помощью **диаграмм Парето**. Итальянский экономист Парето ввел правило, что в большинстве случаев наибольшая доля доходов принадлежит небольшому числу людей, и построил соответствующую диаграмму. Д.Джуран (США) применил правило и диаграмму Парето для контроля качества продукции и назвал этот метод **анализом Парето**.

Как построить диаграмму Парето? На первом этапе надо решить, какие проблемы надлежит исследовать и как собирать и классифицировать данные. Одновременно необходимо установить метод и период сбора данных. Этап 2 - разработать контрольный листок для регистрации данных с перечнем видов дефектов. Этап 3 - заполнить листок регистрации данных и подсчитать итоги. Воспользуемся, для примера, данными контрольного листка на рис. 10.2. Этап 4 - разработать бланк таблицы, предусмотрев в ней графы накопленной суммы дефектов по каждому виду в отдельности и графы процента дефектов и накопленной суммы процентов (рис. 10.6).

Типы дефектов	Число дефектов	Накопленная сумма числа дефектов	Процент числа дефектов	Накопленный процент
Деформация	104	104	52	52
Царапины	42	146	21	73
Раковины	20	166	10	83
Трещины	10	176	5	88
Пятна	6	182	3	91
Разрыв	4	186	2	93
Прочие	14	200	7	100
Итого...	200	-	100	--

Рис. 10.6. Массив данных для построения диаграммы Парето

Этап 5 - заполнить таблицу, расположив дефекты в порядке убывания их числа. Группу «прочие» поместить в конец таблицы, независимо от их количества. Этап 6 - начертить оси координат. Отложить по вертикальной оси число дефектов или накопленный процент дефектов, а по горизонтальной оси - виды дефектов. Этап 7 - построить столбчатую диаграмму (рис. 10.7).

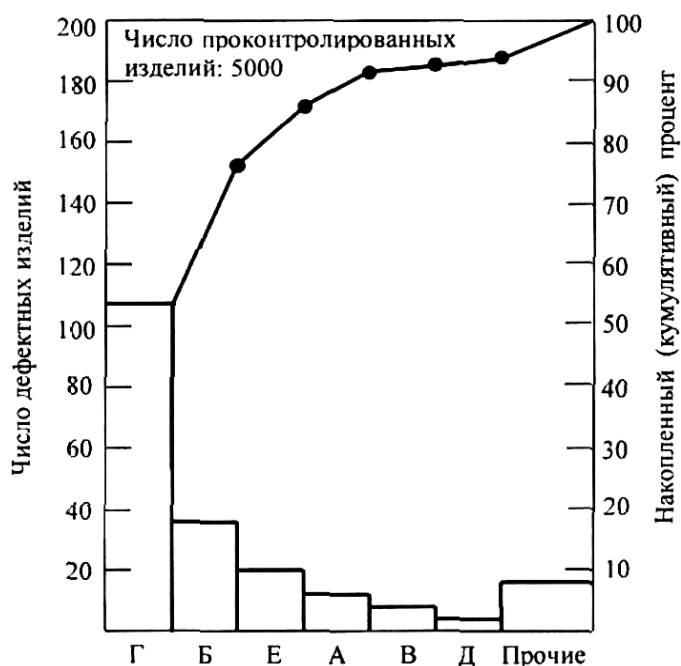


Рис. 10.7. Диаграмма Парето по типам дефектов: А - трещины; Б - царапины; В - пятна; Г - деформация; Д - разрыв; Е - раковины

Этап 8 - начертить кумулятивную кривую (кривую Парето), соединив отрезками прямых точки соответствующих накопленных процентов видов дефектов. Этап 9 - сделать заключение по диаграмме.

В нашем случае выявлено, что 83% дефектов являются следствием только трех типов: трещины, царапины, пятна. Очевидно, что, прежде всего, необходимо выяснить причины возникновения именно этих типов дефектов и разработать мероприятия по их устранению. При построении диаграммы нежелательно, чтобы группа «прочие» составляла большой процент. Это будет свидетельствовать о том, что нами не выявлены существенные виды дефектов, которые отнесены к прочим. Сделанное нами заключение верное, если стоимость ликвидации причины каждого дефекта примерно одинакова. Если данные по типам дефектов можно представить в диаграмме Парето в денежном выражении, то заключение о первоочередной ликвидации целесообразно сделать по дефектам, приносящим наибольший ущерб для производства.

10.4. Диаграммы причин и результатов

Выявление дефекта изделия повышает качество конечной продукции, но не исключает повторения брака на других деталях и изделиях. Для снижения издержек производства важно исключить причины, приводящие к браку. Но для этого сначала надо эти причины выявить. Диаграмма причин и результатов, часто называемая **диаграммой Исикавы**, позволяет выразить цепь причин и результатов в простой и доступной форме. Японский профессор К.Исикава первым в мировой практике применил диаграмму, показывающую отношение между показателем качества и воздействующими на него факторами. Диаграмму причин и результатов часто на практике называют диаграммой «рыбий скелет» или диаграммой «речных притоков».

Как построить диаграмму причин и результатов? На первом этапе следует выбрать показатель качества, причины снижения которого надо определить. Допустим, что это какой-то контролируемый размер детали, часто выходящий за пределы установленного допуска. Этап 2 - провести в середине чистого листа бумаги горизонтальную линию и в конце ее записать анализируемый показатель качества. Назовем горизонтальную линию «хребтом» диаграммы. Этап 3 - провести под углом, близким к прямому, наклонные линии к «хребту» в виде стрелок, на концах которых написать главные причины, которые, по вашему мнению, могут влиять на изменение показателя качества (рис. 10.8). Назовем эти стрелки «большими костями хребта». Этап 4 - провести к «большим костям» горизонтальные линии («средние кости»), на которых написать причины (вторичные), влияющие на главные причины. Этап 5 - если можно допустить наличие причин (третичного порядка), которые влияют на вторичные причины, то необходимо провести наклонные стрелки («мелкие кости») к «средним костям» и надписать причины. Этап 6 - проранжировать причины по значимости и выделить особо важные, которые предположительно оказывают наибольшее влияние на показатель качества. Обвести названия этих причин двойными линиями.

Анализ диаграммы. После построения диаграммы и выделения предполагаемых причин необходимо провести измерения показателя качества и выделить группы данных по каждой рассматриваемой причине. Например, если

вы допустили, что виноваты или рабочий, или резец, или станок, то необходимо провести проверки с этим (исследуемым) станком и другим (контрольным), с этим резцом и контрольным, этим рабочим и контрольным.

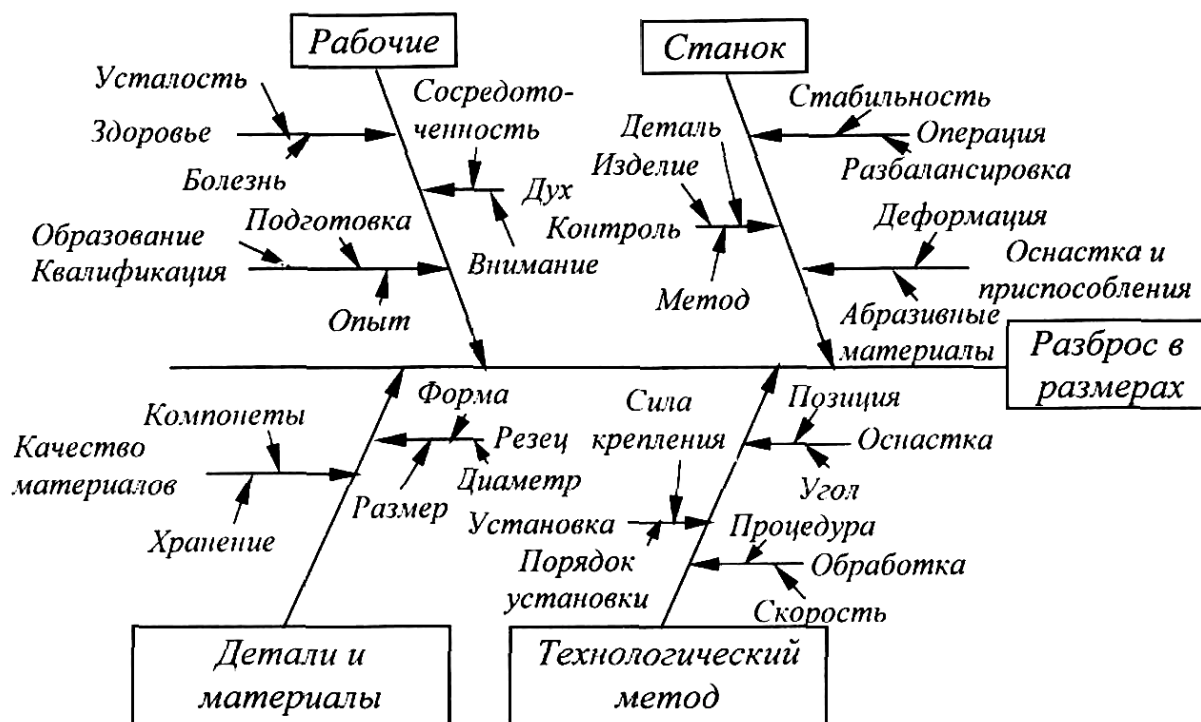


Рис. 10.8. Диаграмма причин и результатов («рыбий скелет»)

Желательно провести проверки в течение определенного периода, за который, например, может затупиться резец, или потеряет наладку станок, или устанет рабочий и т.д. Очень важно проанализировать, какие изменения на этом рабочем месте произошли в последнее время. Например, отремонтировали станок, сменили материал резцов, приняли нового рабочего для заточки резцов, поменяли техпроцесс изготовления детали и т.д. Исследуя отношения между показателем качества и «большими костями», между «большими» и «средними», а также между «средними» и «мелкими костями», можно логическим путем построить полезную диаграмму причин и результатов. С накоплением опыта анализа процесс отыскания истинных причин значительно сокращается. В процесс анализа целесообразно вовлечь как можно больше работников, занятых в производственном процессе или обслуживающих его. Этот мозговой штурм может значительно приблизить исследователей к обнаружению и проверке истинной причины разброса показателя качества. При длительных безуспешных поисках причины разброса целесообразно вернуться к диаграмме и снова определить, все ли возможные причины нашли отражение на диаграмме.

После выявления и устранения причин желательно повторить построение диаграммы Парето и сравнить ее с первоначальной. Процесс поиска можно считать законченным, если издержки производства по данному показателю качества снизились в 2 - 5 раз.

10.5. Гистограммы

Рассеяние, генеральные совокупности и выборки. Параметры технологического процесса, на которые действуют множество факторов (человек, оборудование, режущий инструмент, материал, температура окружающей среды и т.д.), не могут быть все время одинаковы и изменяются в пределах, влияющих на них погрешностей действующих факторов. Так что неизбежно, что в любом заданном множестве значений параметра будет **рассеивание**. Но, хотя сами значения параметра все время меняются, они подчиняются определенной закономерности, которую называют **распределением**.

При контроле качества изделий необходимо на основе собранных данных выявить реальное состояние показателей качества изделия, по которым, сравнивая их с требуемыми показателями, принимается окончательное решение о годности данного изделия. Если проверяются все изделия, то вся их совокупность называется **генеральной популяцией** или **генеральной совокупностью**. Одно или несколько изделий, взятых из генеральной совокупности, называется **выборкой**. Так как выборка используется для оценивания характеристик всей генеральной совокупности, ее необходимо выбирать таким образом, чтобы она отражала именно эти характеристики. А для этого выборка должна быть случайной. Данные, полученные на выборках, служат основой для решения о генеральной совокупности. Очевидно, что чем больше объем выборки, тем больше информации об этой совокупности можно получить, тем точнее она будет характеризовать всю генеральную совокупность. Для оценки совокупности изделий по случайной выборке применяют метод, основанный на построении **гистограммы распределения**.

Подготовка данных для построения гистограммы. Допустим, что надо исследовать вероятность достижения заданной точности диаметра наружной поверхности оси, обрабатываемой на токарном станке в размер $32,50 \pm 0,025$. Для этого из большого количества осей взята выборка в количестве 90 штук. Имеется банк измеренных диаметров осей, при этом максимальный измеренный диаметр равен 32,5455 мм, а минимальный-32,5005 мм. Построим гистограмму по данным измерений диаметров осей. Рассмотрим последовательно этапы подготовки данных для построения. Этап 1- вычислить размах выборки (R). Размах выборки равен разности наибольшего и наименьшего значения измерений диаметров: $R=0,045$ мм. Этап 2 - определить количество и размеры одного интервала размаха выборки. Для наглядности гистограммы рекомендуется выбирать при ее построении от 5 до 20 интервалов равной ширины. Для нашего случая можно принять количество интервалов равным 9 при ширине одного интервала 0,005 мм. Этап 3 - подготовить бланк таблицы со следующими графами: номер интервала, границы интервала, среднее значение интервала, количество измерений в каждом интервале (рис. 10.9). Этап 4 - определить границы интервалов. Нижняя граница первого интервала равна минимальному значению измерения в выборке, а верхняя граница равна сумме значения нижней границы и величины интервала. Нижняя граница второго интервала равна верхней границе первого. И так далее до девятого интервала, у которого верхняя граница равна максимальному значению измеренного диаметра. Этап 5 -вычислить значение середины каждого интервала.

Очевидно, что средняя точка каждого интервала имеет среднее значение границ интервала. Этап 6 - заполнить таблицу на рис. 10.9.

№ п.п.	Интервал	Середина интервала, x	Частота, f
1	2,5005-2,5055	2,503	1
2	2,5055-2,5105	2,508	4
3	2,5105-2,5155	2,513	9
4	2,5155-2,5205	2,518	14
5	2,5205-2,5255	2,523	22
6	2,5255-2,5305	2,528	19
7	2,5305-2,5355	2,533	10
8	2,5355-2,5405	2,538	5
9	2,5405-2,5455	2,543	6
Итого			90

Рис. 10.9. Массив данных

Как строить гистограмму? Этап 1 - взять лист бумаги (лучше в клеточку) и нанести на него горизонтальную линию, на которой будем откладывать значения измерений диаметров осей. Масштаб по оси выбирается из соотношения размера листа и среднего значения размаха выборки. Например, каждые 10 мм листа соответствуют ширине одного интервала 0,005 мм. Нанести на горизонтальной оси весь размах с разметкой каждого интервала. Оставить при этом слева и справа свободные места, равные ширине одного интервала. Обозначить точками середины каждого интервала. Этап 2 - нанести на бумагу вертикальную ось. Место пересечения с горизонтальной осью - крайняя левая точка добавочного (нулевого) интервала. Масштаб по оси выбирается из соотношения размера листа и максимального количества измерений в одном интервале. Например, на каждые 25 мм листа - 5 измерений. Этап 3 - построить в каждом интервале прямоугольники, высота которых соответствует количеству измерений в интервале (рис. 10.10). Построенная столбчатая диаграмма и есть **гистограмма распределения**. Нанесем на гистограмму линию, состоящую из отрезков, соединяющих точки средин интервалов на верхних полках прямоугольников. Непрерывная линия, соединяющая середины интервалов по верхним полкам, называется **полигоном распределения**. При увеличении количества интервалов и уменьшении их ширины полигон распределения превращается в **практическую кривую распределения**. Расстояние между крайними точками перво-го и последнего интервала называется **размахом или полем рассеивания**.

Сравнение гистограммы с границами допуска. При сравнении и анализе величин и взаимного положения полей допуска и рассеивания можно выделить 5 типичных вариантов.

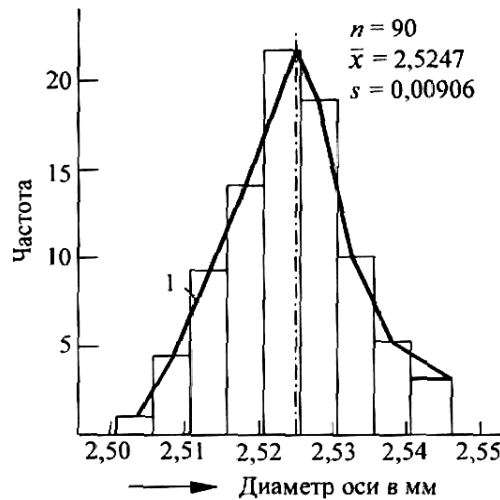


Рис. 10.10. Гистограмма: \bar{x} - среднее значение;
 s - среднеквадратическое отклонение;
 1 - полигон распределения

Первый вариант. Поле рассеивания значительно меньше поля допуска, $\omega < T$ (рис.10.11, а). Технологический процесс протекает нормально, требуется только поддерживать существующее состояние.

Второй вариант. Поле рассеивания равно или немного меньше поля допуска, $\omega = T$ (рис. 10.11, б). Технологический процесс протекает нормально, но нет запаса надежности. Можно провести мероприятия по уменьшению поля рассеивания, если затраты на эти мероприятия будут меньше, чем потери от возможного брака.

Третий вариант. Поле рассеивания меньше поля допуска, но смещено влево (или вправо) от границы поля допуска (рис.10.11, в). Процесс ненормальный. Необходимо добиться смещения середины поля рассеивания к центру поля допуска.

Четвертый вариант. Поле рассеивания больше поля допуска ($\omega > T$) и размещено симметрично относительно центра поля допуска (рис. 10.11, г). Процесс ненормальный. Необходимо провести мероприятия по уменьшению поля рассеивания.

Пятый вариант. Поле рассеивания больше поля допуска и смещено относительно центра допуска (рис.10.11, д). Процесс ненормальный. Это худший вариант взаимного положения полей, при котором количество забракованных изделий возрастает. Необходимо прежде всего добиться симметричного расположения полей, посчитать затраты от брака и принять (или не принять) дополнительные мероприятия по уменьшению поля рассеивания.

Для нашего конкретного примера допуск на диаметр составляет 0,05 мм, а поле рассеивания 0,045 мм. Таким образом, поле рассеивания меньше величины поля допуска. Одновременно минимальное и максимальное измеренные значения диаметров меньше соответствующих минимальной и максимальной гра-

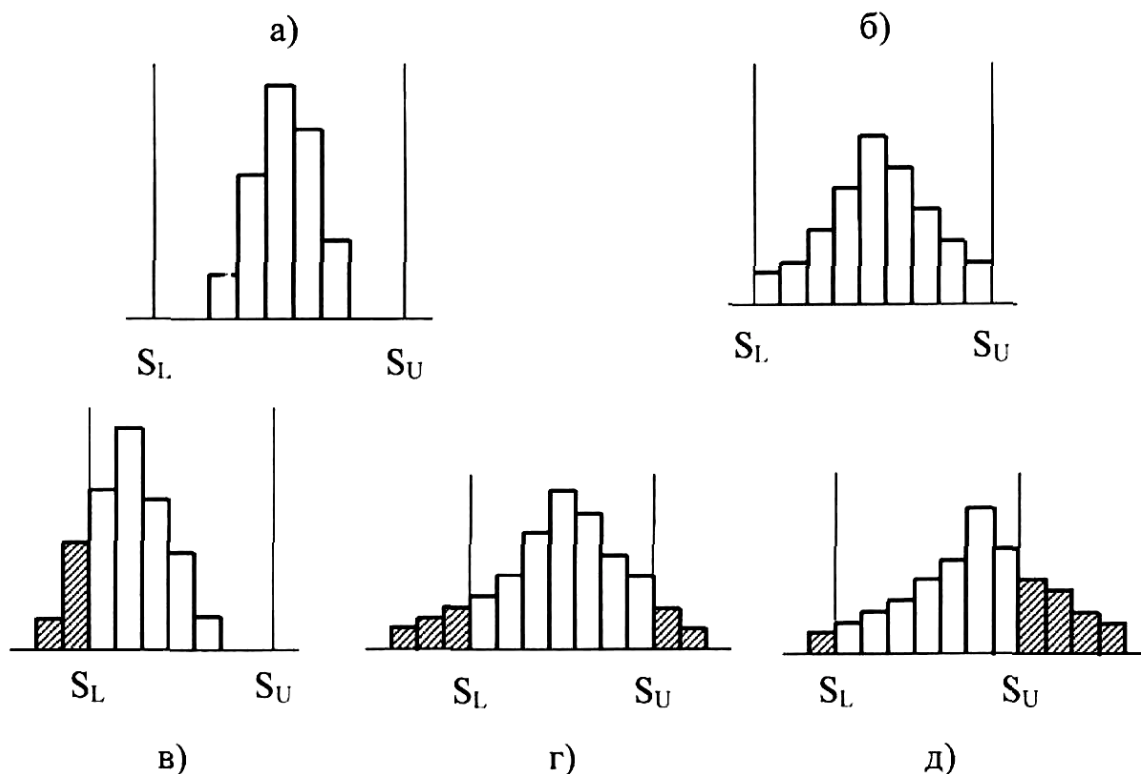


Рис. 10.11. Сравнение гистограммы с границами допуска ($S_L - S_U$):
 а), б) – технологический процесс протекает нормально;
 в), г), д) – технологический процесс протекает ненормально

ниц поля допуска. Можно сделать заключение, что операция точения обеспечивает необходимую точность диаметра наружной поверхности оси. Однако разница между величинами полей невелика, что при малейшей неточности в настройке технологической системы может привести к появлению брака.

10.6. Диаграммы рассеивания

При анализе и регулировании технологических процессов часто возникает необходимость выявления зависимостей между отдельными показателями процесса. Например, при обработке резанием очень важно знать зависимость сил резания от величины подачи или оценить зависимость обрабатываемости материалов от их механических свойств. Для изучения зависимостей между двумя переменными на практике применяют так называемые **диаграммы рассеивания**. Эти переменные могут быть как зависимы, так и независимы друг от друга. Для выявления связи между ними, прежде всего, надо построить диаграмму рассеивания.

Как построить диаграмму рассеивания? Этап 1 - собрать парные данные (x, y), между которыми необходимо исследовать зависимость. Рекомендуется не менее 30 пар данных. Этап 2 - найти максимальное и минимальное значения для x и y . Выбрать шкалы на горизонтальной и вертикальной оси так,

чтобы обе длины рабочих частей шкал были приблизительно одинаковы. Если одна переменная - фактор, а другая - характеристика качества, то выбрать для фактора горизонтальную ось, а для характеристики - вертикальную. Этап 3 — начертить на листе бумаги график и нанести на него данные измерений. Если встречаются одинаковые значения пар, то нанести вторую точку рядом с первой. Этап 4 - нанести на графике обозначения координат (x, y) или названия переменных, а также численные значения величин (рис. 10.12).

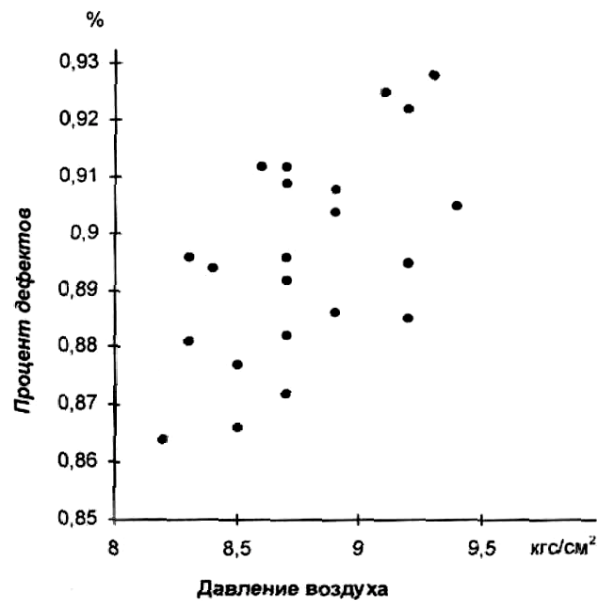


Рис. 10.12. Диаграмма рассеивания: зависимость числа дефектов (в %) от давления сжатого воздуха

Как читать диаграммы рассеивания? В зависимости от расположения точек в поле рассеивания можно предварительно проанализировать характер зависимости между переменными. Если точки выстраиваются на условной наклонной линии снизу вверх, то можно сказать, что имеется положительная (рис. 10.13, а) зависимость (корреляция), если точки выстраиваются по линии сверху вниз, то говорят об отрицательной (рис. 10.13, б) корреляции. Если на глаз невозможно определить корреляцию (рис. 10.13, в), то зависимость между двумя переменными, скорее всего, отсутствует. Возможно наличие на графике точек, стоящих в стороне от основного массива данных (рис. 10.13, г). Это может быть вызвано как ошибками измерения или опечатками в записи, так и случайными выбросами, которые можно не учитывать в анализе корреляции.

Наглядная оценка диаграммы носит, как было сказано, предварительный характер. Для более точной оценки зависимости проводится математическая обработка массива парных данных, которая дает численное значение **коэффициента корреляции г**. Этот математический метод определения корреляции между анализируемыми параметрами называется **корреляционным анализом**.

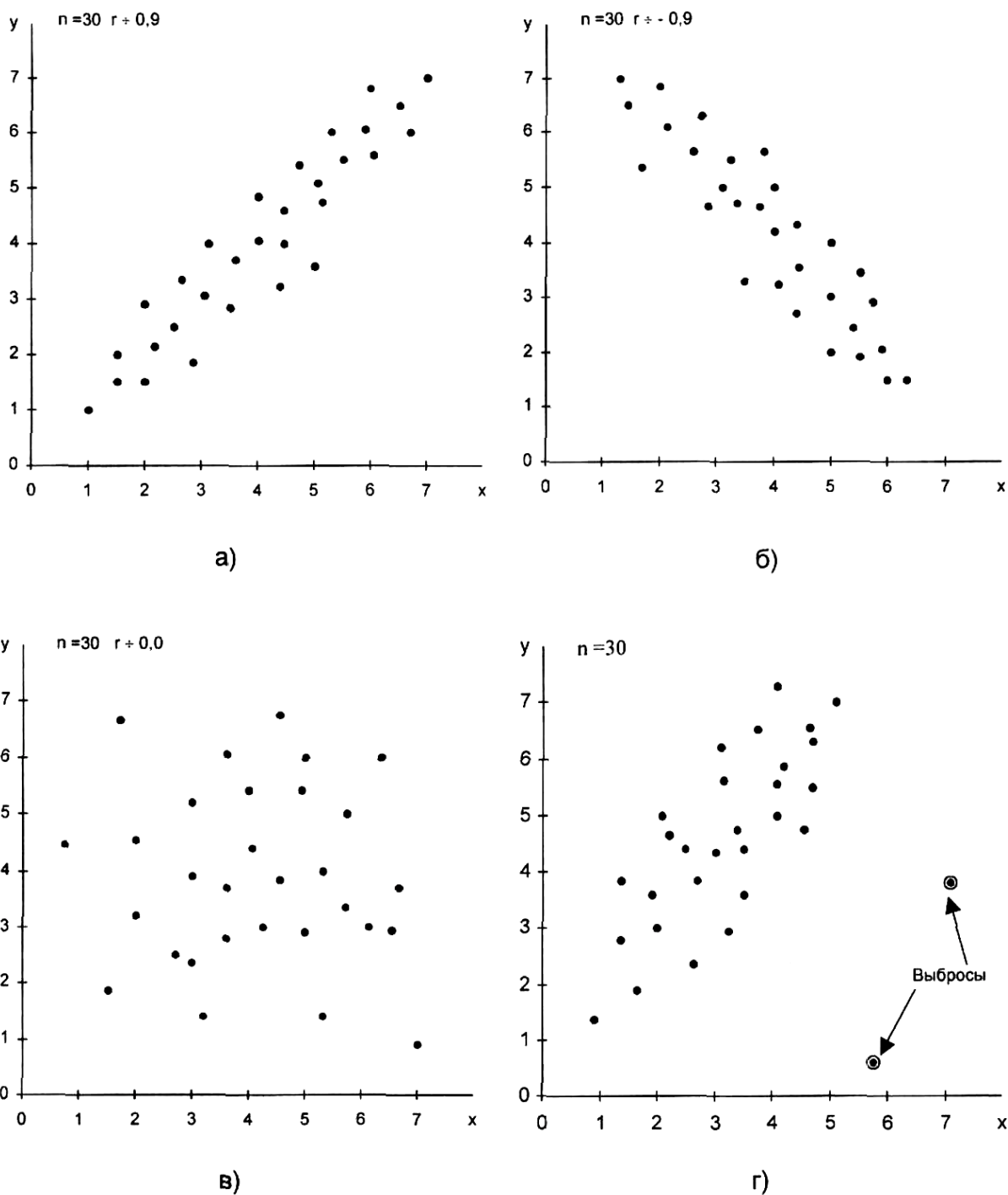


Рис. 10.13. Диаграммы рассеивания: а) – положительная корреляция, б) – отрицательная корреляция, в) – корреляция отсутствует, г) – выбросы измерений из поля корреляции

Математическое определение уравнения зависимости между переменными параметрами называется **регрессионным анализом**. Рассмотрение математических методов анализа зависимости не входит в содержание настоящего пособия. Вместе с этим следует отметить, что коэффициент корреляции принимает значения в диапазоне $-1 < r < 1$.

При r , близком к 1 (0,8-0,95), имеет место сильная корреляция. При r , близком к 0 (0,05-0,2), корреляция отсутствует. Можно уверенно считать, что корреляция существует при коэффициенте корреляции r больше 0,6. Если у исследователя есть уверенность в наличии корреляции, а диаграмма рассеивания это не показывает, то целесообразно дополнительно проанализировать собранную информацию на возможность расслоения данных измерения. Возможно, при сборе информации одна из переменных имеет дополнительный стратифицирующий фактор. Например, при определении зависимости силы резания от величины подачи не учли, что обрабатываемые заготовки были изготовлены не из одного материала, а из нескольких.

Для оценки эффективности затрат на повышение качества можно так же использовать математический аппарат корреляционного анализа. Исследуя зависимость цены (или рентабельности) от величины издержек, можно по значению коэффициента корреляции этой зависимости оценить целесообразность дополнительных расходов на качество.

10.7. Контрольные карты

Что такое контрольные карты? Впервые контрольные карты были предложены в 1924 году У.Шухартом (США) с намерением отделить вариации параметров технологического процесса, которые обусловлены определенными причинами, от тех, которые вызваны случайными причинами. Контрольная карта состоит из центральной линии, пары контрольных пределов, по одному над и под центральной линией, и значений параметров (показателей качества), нанесенных на карту для представления состояния технологического процесса. Если все значения параметров оказываются внутри контрольных пределов, не проявляя каких-то особенностей в расположении, то процесс считается контролируемым (рис. 10.14, а). Если же, напротив, они попадут за контрольные пределы или проявят какие-то особенности в расположении, то процесс считается вышедшим из-под контроля (рис. 10.14, б). Под вариациями (отклонениями), вызванными определенными причинами, понимаются вариации в пределах требования стандарта или в пределах обоснованных отклонений. Например, мы ожидаем от каждой заготовки, выполненной из стали 20, значений механических свойств в определенном диапазоне, регламентированном стандартом или гарантированном в сертификате на материал. Если измеренные механические свойства оказываются за пределами ожиданий (перепутали марку стали, брак отливки, погрешности измерений), то мы считаем такое отклонение случайным. Оно бывает достаточно редко, но от него нельзя избавиться, и оно приводит к несоответствию требуемого качества изделия. В зависимости от вида показателя качества и от цели проверки существуют различные типы контрольных карт.



Рис. 10.14. Примеры контрольных карт: а) – управляемое состояние процесса; б) – неуправляемое состояние процесса

Типы контрольных карт. Существует два типа контрольных карт: для непрерывных значений параметров и для дискретных. В свою очередь карты для непрерывных значений делятся на: $(\bar{x} - R)$ карты (среднее значение и размах), \bar{x} - карты (измеряемые значения). Карты для дискретных значений делятся на: np - карты (число дефектных изделий), p - карты (доля дефектов), c - карты (число дефектов), u - карты (число дефектов на единицу). Рассмотрим некоторые из них более подробно.

Построение $(\bar{x} - R)$ карты. Эта карта используется для анализа и управления процессом, показатели качества которого представляют собой непрерывные величины (длина, вес, концентрация) и несут наибольшее количество информации о процессе. Величина \bar{x} - есть среднее значение для подгруппы данных, а R - выборочный размах для той же подгруппы. Рассмотрим порядок построения карты. Этап 1 - собрать данные. Общее количество данных об исследуемом показателе качества не должно быть меньше 100. Данные необходимо разделить на 20-25 подгрупп объемом 4-5 каждая. Заполнить подготовленную таблицу (рис. 10.15). Этап 2 - вычислить в каждой подгруппе среднее значение параметра \bar{x} и размах R . Записать в таблицу. Этап 3 - вычислить среднее значение всей группы данных \bar{x} как среднее арифметическое средних значений \bar{x} подгрупп. Этап 4 - вычислить среднее значение размаха R группы как среднее арифметическое размахов R подгрупп. Записать в таблицу. Этап 5 - вычислить значение контрольных линий по нижеприведенным формулам, отдельно для \bar{x} - карты и R - карты:

$$\bar{x} \text{ - карта. Центральная линия: } CL = \bar{\bar{x}}.$$

Верхний контрольный предел: $UCL = \bar{\bar{x}} + \alpha \bar{R}$.

Нижний контрольный предел: $LCL = \bar{\bar{x}} - \alpha \bar{R}$,

карта. Центральная линия: $CL = \bar{\bar{x}}$.

Верхний контрольный предел: $UCL = \beta_1 \bar{R}$.

Нижний контрольный предел: $LCL = \beta_2 \bar{R}$.

Номер под-группы	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	Σx	\bar{x}	R
1	47	32	44	35	20	178	35,6	27
2	19	37	31	25	34	146	29,2	18
3	19	11	16	11	44	101	20,2	33
.
.
.
23	29	47	41	32	22	171	34,2	25
24	28	27	22	32	54	163	32,6	32
25	42	34	15	29	21	141	28,2	27
Итого ...							746,6	686

Среднее $\bar{\bar{x}} = 29,86$

$\bar{R} = 27,44$

Рис. 10.15. Массив данных для (\bar{x} - R) – карты

Нижний предел не рассчитывается, когда объем подгруппы меньше 6. Для нашего примера (объем подгруппы равен 5) имеем следующие коэффициенты для расчета контрольных линий $\alpha = 0,577$; $\beta_1 = 2,115$; $\beta_2 = 2,326$.

Этап 6 - построить контрольные карты. Приготовить лист бумаги (лучше в клеточку), затем нанести отдельно для \bar{x} и R горизонтальные оси с номерами подгрупп. Центральную линию нанесите сплошной линией, а контрольные пределы - пунктирными линиями. Нанести вертикальные оси, разметить на них величины контрольных пределов. Нанести на графики точки средних значений \bar{x} и значений размахов R каждой подгруппы (рис.10.16). Чтобы легче различать \bar{x} и R, выбирают для \bar{x} знак • (точка), для R - x (крестик), а для тех значений параметров, которые выходят за пределы - кружочки.

Этап 7- записать необходимую информацию. Обычно в верхнем левом углу \bar{x} - карты пишется объем подгруппы (n), а также другие необходимые сведения, имеющие отношение к изучаемому процессу, такие как название процесса и продукта, период времени, метод измерения, условия работы, смена, участок и т.д.

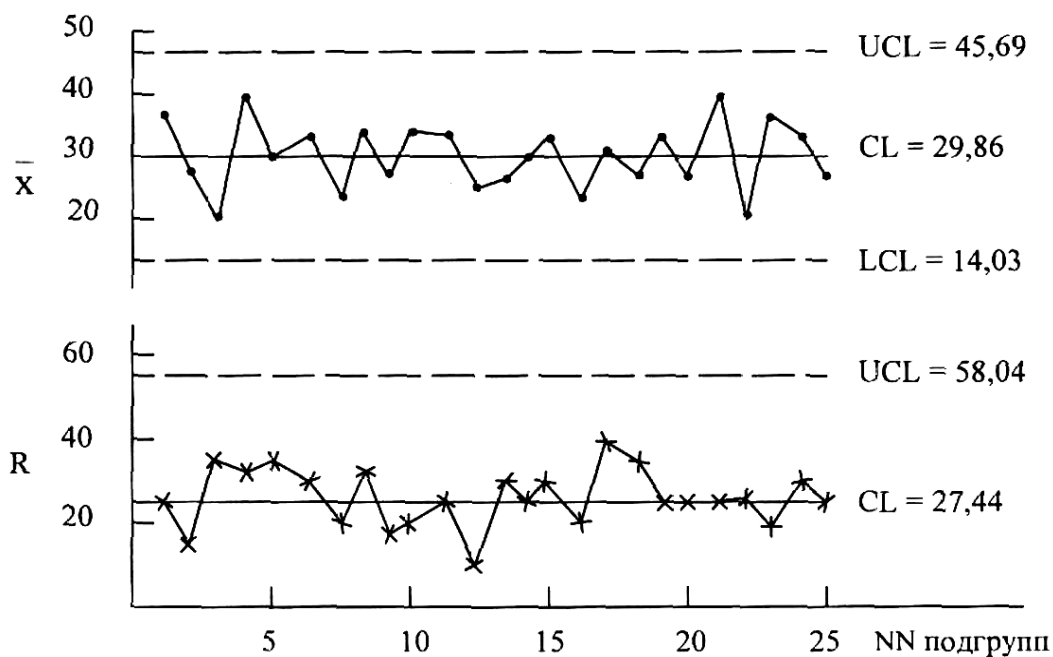


Рис. 10.16. (x - R) -карта

Построение рп- карты. Эта карта применяется в тех случаях, когда показатель качества представлен целым числом дефектных изделий. Рассмотрим порядок построения карты. Этап 1 - взять выборку исследуемых изделий такого объема, чтобы в среднем в каждую подгруппу попадало от одного до шести негодных изделий, и собрать 20-25 таких подгрупп. Для наглядности изложения приведем банк данных (рис. 10.17). Этап 2 - вычислить среднюю долю дефектов в выборке p , деля общее число дефектов в каждой подгруппе Z_{pn} на общее число изделий в подгруппах kn .

$$\bar{p} = \frac{\sum pn}{kn}$$

В нашем примере $p = 0,0272$.

Этап 3 - вычислить значения контрольных линий.

Центральная линия: $CL = pn$.

Верхний контрольный предел: $UCL = pn + 3 \sqrt{pn(1-p)}$

Нижний контрольный предел: $LCL = pn - 3 \sqrt{pn(1-p)}$.

Нижний предел не рассматривается, если его значение - отрицательное число. В нашем примере $CL = 2,72$; $UCL = 7,60$; $LCL =$ отрицательное число.

Номер подгруппы	Объем подгруппы, n	pn (число дефектных изделий)
1	100	4
2	100	2
3	100	0
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
23	100	0
24	100	7
25	100	3
Итого ...	$\Sigma n = 2500$	$\Sigma pn = 68$

Рис. 10.17. Массив данных для pn - карты

Этап 4 - построить контрольную карту. Провести горизонтальную ось с номерами подгрупп k и вертикальную ось с числами дефектов pn. Сплошной линией начертить центральную линию CL, а пунктирными линиями - верхний и нижний пределы UCL и LCL (рис. 10.18).

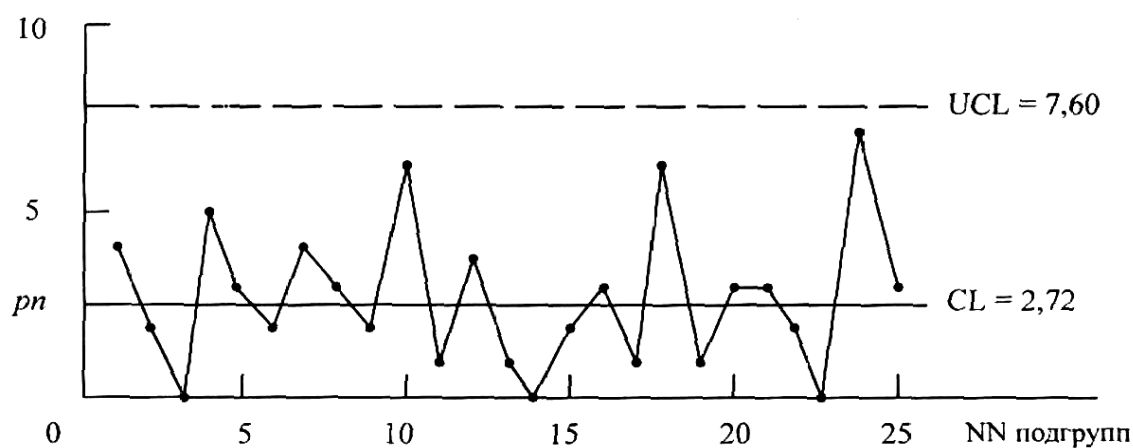


Рис. 10.18. pn - карта

Как читать контрольные карты? В зависимости от расположения точек значений параметров на графике можно судить о состоянии технологического процесса. Отметим, что контролируемое состояние процесса - это такое состояние, когда процесс стабилен, а его среднее и разброс не меняются. Рассмотрим различные состояния процесса.

Выход за контрольные пределы. Такое состояние, при котором точки значений параметров лежат вне контрольных пределов.

Серии. Состояние процесса, при котором точки неизменно оказываются по одну сторону от центральной линии. Число таких точек называется **длин-**

ной серией. Серия длиной семь точек рассматривается как ненормальная. Состоянием является ненормальным и тогда, когда число последовательных точек меньше семи, но не менее 10 из 11(или 12 из 14, или 16 из 20) точек оказываются по одну сторону от центральной линии.

Тренд (дрейф). Тренд- это проявление такого (ненормального) состояния процесса, когда точки (не менее семи подряд) образуют непрерывно повышающую или понижающую кривую (рис. 10.19).

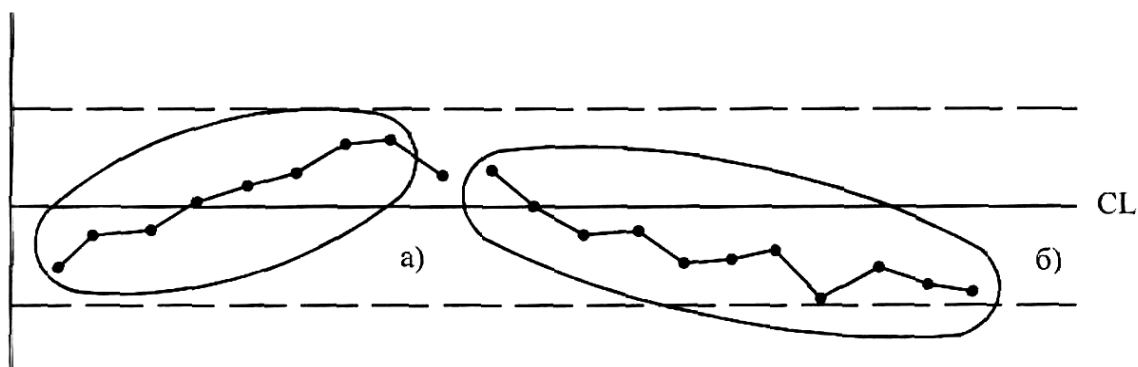


Рис. 10.19. Тренд (дрейф): а) – поднимающийся тренд, б) – падающий тренд

Приближение к контрольным пределам. Провести ниже от верхнего контрольного предела и выше от нижнего 2- сигмовые контрольные пределы (не забыть, что контрольные пределы - 3- сигмовые). Если достаточно часто две из трех последовательных точек оказываются в зонах между 2- и 3- сигмо-выми пределами, то рассматривать такой процесс ненормальным.

Приближение к центральной линии. Когда большинство точек концентрируется в пределах 1,5- сигмовой зоне выше и ниже центральной линии, необходимо рассматривать такой процесс ненормальным, что обусловлено неподходящим способом разбиения данных измерений на подгруппы. Приближение к центральной линии вовсе не означает, что достигнуто контролируемое состояние, напротив, это значит, что в подгруппах смешиваются данные из различных распределений, что делает размах контрольных пределов слишком широким. Надо менять способ деления на подгруппы.

Периодичность. Состояние, когда точки располагаются по кривой, напоминающей синусоиду (рис. 10.20) с примерно одинаковыми интервалами времени, называется периодичностью. Такой процесс считается ненормальным.

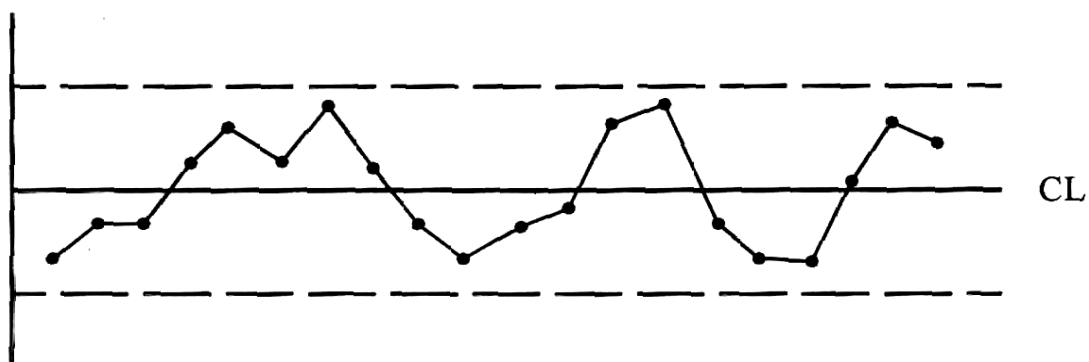


Рис. 10.20. Периодичность

Сравнение разброса с границами допуска. Управление процессом только на основании анализа одних контрольных карт может привести к неправильным выводам о качестве его состояния. Для полной картины нужно сравнивать данные о процессе с границами поля допуска на контролируемый параметр (показатель качества). Если гистограмма распределения, построенная на основе значений контролируемого параметра, укладывается в пределы допуска вместе с крайними значениями, это свидетельствует, что процесс удовлетворяет установленным стандартам или требованиям. С другой стороны, если гистограмма выходит за верхнюю и нижнюю границы допуска, то это означает, что процесс неудовлетворителен. Но, даже если процесс находится в контролируемом состоянии, все равно может производиться некондиционная продукция. Почему? Контрольные пределы устанавливаются для того, чтобы можно было определить, находится ли процесс в контролируемом состоянии или нет, границы поля допуска необходимы для того, чтобы можно было узнать, дефектно ли каждое отдельное изделие или нет. Границы поля рассеивания (контрольные пределы) определяются вариацией параметра от случайных причин. То есть не зависят от желания конструктора, в то время как границы поля допуска выбираются в зависимости от требований потребителя (через конструктора). Разберем на примере наиболее часто встречающиеся варианты течения процесса (рис.10.21):

- а - процесс в неконтролируемом состоянии, имеет место брак,
- б - процесс в контролируемом состоянии, но, тем не менее, брак есть,
- в - процесс в неконтролируемом состоянии, но брака нет,
- г- процесс в контролируемом состоянии, брака нет.

Варианты а) и г) не требуют комментариев, но варианты б) и в) нуждаются в объяснении. В варианте б) все точки лежат в поле рассеивания (между контрольными пределами), но величина их размаха больше поля допуска. Идет брак. В варианте в) поле рассеивания укладывается в поле допуска, но к браку могут привести случайные выбросы значений параметров. Необходимо снижать величины факторов рассеивания, то есть улучшать качество процесса.

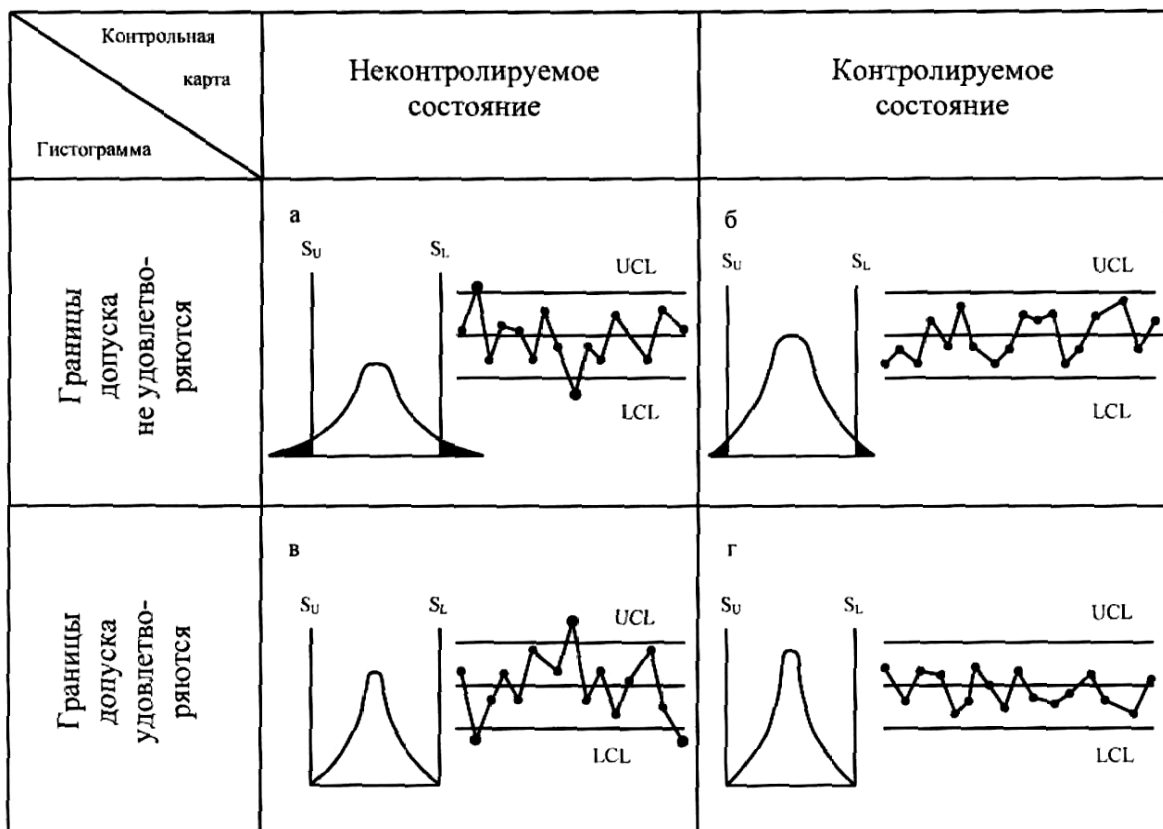


Рис.10.21. Сравнение контрольных карт с границами допуска

Глава 11. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Наиболее характерным примером статистического контроля качества является статистический приемочный контроль. Основная идея такого контроля состоит в том, что о качестве контролируемой партии продукции судят по значениям характеристик малой выборки из этой партии. Различают приемочный контроль по качественному и количественному признаку. При контроле по качественному признаку каждую проверяемую единицу продукции относят к определенной группе (годная или дефектная продукция), а последующие решения принимают в зависимости от соотношения количества изделий, оказавшихся в этих группах. Такой контроль называют **альтернативным**. При контроле по количественному признаку определяют значения одного или нескольких параметров единиц продукции, а последующие решения принимают в зависимости от этих значений (среднее арифметическое параметра, среднеквадратическое отклонение).

Для организации приемочного контроля по качественному признаку необходимо задать контрольные нормативы, то есть критерии для принятия решения (приемочное число, браковочное число) и правила приемки. Наибольшее распространение на практике получили три вида **приемочного контроля**:

- одноступенчатый, при котором решение о принятии или браковке партии продукции принимается по результатам контроля только одной выборки или пробы;

- многоступенчатый, при котором решение о принятии или браковке партии принимается на основании последовательных испытаний (больше или равно 2) выборок или проб, причем максимальное их количество установлено заранее;

- последовательный, при котором решение о принятии или продолжении испытаний принимается после оценки каждой последовательно проверяемой единицы продукции (выборки, пробы).

Для сопоставления и оценки различных планов выборочного контроля служит **оперативная характеристика** - зависимость вероятности L принятия партии от доли дефектных единиц продукции q . При сплошном контроле партии получим идеальную оперативную характеристику $L(q)$ (рис.11.1,а), при которой принимается вся партия, $q \leq q_{кр}$, и бракуется вся партия при $q > q_{кр}$, то есть $L(q) = 1$ при $q \leq q_{кр}$ и $L(q) = 0$ при $q > q_{кр}$. Оперативная характеристика при выборочном контроле показана на рис.11.1,б. Чем ближе эта характеристика к идеальной, тем план контроля лучше (обеспечивает большую уверенность в результатах).

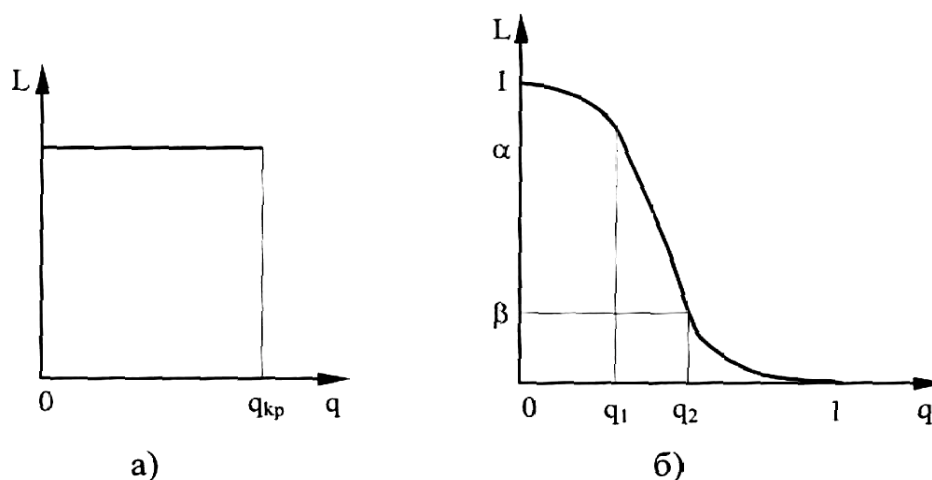


Рис.11.1. Графики оперативных характеристик:
а) при 100%-ном контроле; б) при выборочном контроле

Нормальный режим контроля сохраняется, если результаты проверки заданного числа предыдущей партии продукции не дают основания сделать вывод, что действительный уровень дефектности существенно отклоняется от приемочного. Если это не так, то переходят к **ослабленному** режиму контроля с

меньшим объемом выборки, чем при нормальном режиме. Если же действительный уровень дефектности выше приемочного, то переходят к **усиленному контролю** с более строгими контрольными нормативами.

Одноступенчатый контроль. Планом одноступенчатого контроля устанавливается объем выборки n из партии объемом N и приемочное число c_0 . Партия принимается, если количество дефектных единиц продукции в выборке $X < c_0$; при $X > c_0$ партия бракуется.

Многоступенчатый контроль. При данном виде контроля из общего количества N единиц продукции в партии могут отбираться последовательно несколько выборок, максимальное число которых установлено заранее. Если в первой выборке объемом n_1 единиц продукции число дефектных единиц $X_1 < c_1$, то партия принимается. При $X_1 > d_1$, где d_1 - браковочное число в первой выборке, партия бракуется. Если $c_1 < X < d_1$, то принимается решение о назначении второй выборки объемом n_2 . Для второй выборки тоже имеются контрольные нормативы c_2 и d_2 , с которыми сравнивается суммарное число дефектных единиц продукции в первой и второй выборках $X_1 + X_2$. Если $(X_1 + X_2) < c_2$, то партия принимается; при $(X_1 + X_2) > d_2$ партия бракуется; при $c_2 < (X_1 + X_2) < d_2$ принимается решение о назначении третьей выборки и т.д. Обычно по экономическим соображениям ограничиваются двумя выборками.

Последовательный контроль. Его можно рассматривать как предельный случай многоступенчатого контроля. При этом объем выборки не фиксируется, отдельные единицы продукции извлекают из партии и проверяют. После каждой проверки принимается одно из трех решений: принять партию, продолжить проверку, забраковать партию. Следует отметить, что при последовательном контроле размер выборки из партии последовательно увеличивается.

При приемочном контроле все выборки проводятся по методу случайного отбора с использованием таблицы случайных чисел. Вместе с тем существует еще два метода отбора изделий в выборку: метод наибольшей объективности и метод систематического отбора. В японской промышленности применяют систематический отбор, при котором объем выборки - два изделия, первое и последнее по времени изготовления в партии. По качеству этих изделий судят о качестве всей партии. Партия принимается только в случае годности обоих выбранных изделий.

РАЗДЕЛ 4. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Глава 12. ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА

12.1. Основные направления деятельности

Во второй половине 80-х годов несколько крупных американских компаний, в том числе такие, как АТТ, «Дженерал Моторс», IBM, разработали единые для них десять основных направлений в области управления качеством:

- заинтересованность высшего руководства;
- создание руководящего совета по улучшению качества;
- вовлечение всего руководящего состава фирмы;
- обеспечение коллективного участия служащих и рабочих;
- обеспечение личного участия работников в повышении качества;
- создание групп совершенствования систем и процессов;
- вовлечение поставщиков в борьбу за качество;
- обеспечение качества функционирования системы управления;
- формирование стратегии и тактики улучшения деятельности фирмы;
- создание системы поощрения и признания заслуг.

Эти направления деятельности по улучшению качества стали составной частью основной деятельности каждой американской компании. Учитывая современные тенденции приближения системы управления предприятием к системе управления качеством, приведенные выше направления могут стать, с некоторой коррекцией на российскую специфику, организационно-экономической основой совершенствования деятельности отечественных предприятий. Рассмотрим более подробно некоторые из этих направлений, раскрывающих общесистемный подход к управлению качеством.

12.2. Заинтересованность высшего руководства в управлении качеством

Исключительное значение непосредственного участия первого руководителя (на любом уровне управления) в работах по непрерывному совершенствованию качества продукции отмечалась нами и ранее. Однако при этом не приводилось конкретных рекомендаций по содержательной части этой работы.

Предварительный анализ целесообразности улучшений. Для того чтобы решить, стоит ли тратить свое время для улучшения деятельности своего

предприятия в области качества, руководитель должен или хорошо знать состояние дел с качеством продукции, или проанализировать работу собственного предприятия в этой области. Лучше всего это сделать в виде ответов на приведенные ниже 20 вопросов:

- увеличивается ли год от года спрос на вашу продукцию или услуги;
- составляют ли потери от брака и затраты на исправление дефектов менее 1% от стоимости реализованной продукции;
- выполняются ли производственные графики работ;
- придерживаетесь ли вы плановых издержек производства;
- применяете ли вы только те материалы, детали и комплектующие, которые отвечают требованиям технических условий;
- составляют ли потери рабочего времени на вашем предприятии из-за прогулов и невыходов на работу по другим причинам менее 5%;
- составляет ли ежегодная текучесть рабочей силы менее 5%;
- в состоянии ли вы привлекать лучшие кадры на свое предприятие;
- расходуете ли вы необходимое количество средств на подготовку своих кадров;
- выполняют ли ваши работники свои обязанности в течение 90% рабочего времени;
- правильно ли вы понимаете требования своих потребителей продукции или услуг;
- хотите ли вы поднять моральный дух ваших работников, увеличить их мотивацию к повышению качества работы;
- считаете ли вы, что работники предприятия могут работать еще лучше;
- отбраковывает ли ваш входной контроль менее 1% деталей и комплектующих изделий;
- составляют ли на вашем предприятии контролеры менее 5% численности производственных рабочих;
- занимают ли сверхурочные работы ваших рабочих, не связанных с выполнением производственных операций, менее 5% рабочего времени;
- считаете ли вы, что можно снизить производственные затраты и сократить длительность производственного цикла изделий;
- можете ли вы похвастаться отсутствием рекламаций на свою продукцию;
- были ли темпы роста производительности труда на вашем предприятии за последние пять лет выше темпов роста инфляции;
- выплачивали ли вы дивиденды в последние годы.

Если вы, как руководитель предприятия, положительно ответите не менее чем на 18 вопросов, то предприятие (а значит, и вы) работает хорошо и особой необходимости в совершенствовании качества нет. Если положительный ответ

будет в диапазоне 14-17 вопросов, то вам следует подумать о внедрении процесса улучшения деятельности. При положительном ответе в диапазоне 10-13 вопросов - процесс улучшения работы предприятия был бы очень полезен. При менее чем 10 положительных ответах - улучшение работы должно стать вашей главной задачей. Очевидно, что аналогичный подход можно применить независимо от размеров предприятия, вида собственности или сферы деятельности.

Роль высшего руководства. Директору необходимо сосредоточить внимание не на качестве работы конкретной группы людей, а на качестве работы всего предприятия. Прежде всего, потребовать реального вклада в эту работу со стороны руководителей основных, определяющих качество конечной продукции подразделений. Нижестоящие руководители должны понять, что директор планирует реализацию многофункционального процесса улучшения деятельности, который обеспечит более полную отдачу от каждого работника. В поле деятельности директора, прежде всего, должны попасть данные об издержках вследствие низкого качества. Из опыта организаций, систематически не отслеживающих уровень издержек, известно, что от 20 до 40% годового дохода теряется на покрытие затрат из-за низкого качества работы, 30% зарплаты персонала уходит на проверку результатов труда и исправление ошибок. Коллектив работников должен знать, что директор не только поддерживает процесс непрерывного совершенствования качества, но и принимает в этом непосредственное участие. Желательно, чтобы директор лично определял развитие процесса, публично признавал достоинства и недостатки работников предприятия.

Методы деятельности. Для принятия правильных решений первому руководителю надо знать истинное состояние дел своего предприятия. Для этого целесообразно проводить периодические опросы руководящего состава предприятия разного уровня управления. Такими вопросами могут быть следующие: насколько эффективно взаимодействуют исполнители и подразделения, обслуживаются подразделения, организован труд работников; насколько хорошо руководство и работники заботятся о качестве труда; насколько высоки моральный дух и производительность труда рабочих и служащих; насколько четко налажен обмен информацией между исполнителями и между подразделениями. Эффективность опроса зависит от откровенности, поэтому он должен быть конфиденциальным. А для обобщения и анализа может быть следует пригласить внешнюю организацию. При анализе данных опроса следует обратить внимание на два фактора: уровень текущего положения дел и разность между оценками текущего и желаемого положения дел.

Директор должен назначить на 2-3 года ответственного за внедрение процесса улучшения деятельности по качеству работ. Это должен быть авторитетный на предприятии человек, пользующийся уважением, как среди руководителей, так и рабочих, но не из службы качества. Директор также должен установить уровень совершенства результатов работы. Единственно приемлемым стандартом является, как правило, безошибочная работа. Руководство должно установить такой приоритет ответственности, чтобы ответственность за свое-

временный выпуск продукции, ее объем, затраты и доходы должны идти следом за качеством.

Политика в области качества. В основу процесса улучшения деятельности должна быть положена политика в области качества, в которой четко определены требования ко всем работникам предприятия, поставщикам комплектующих изделий, к потребителям продукции или услуг, объявлено, что качество должно обеспечиваться на всех этапах жизненного цикла продукции. Политика должна быть в лаконичной форме сформулирована в письменном обращении руководителя к коллективу предприятия. В тексте политики должны найти отражение моменты, касающиеся каждого работника, в том числе должны быть установлены стандарты работы, охвачены важнейшие аспекты работы с поставщиками комплектующих изделий (сроки поставок, качество, цена), обращено особое внимание на отношение к потребителям продукции и др.

Формирование стратегии и тактики в области качества. Достижение качества требует наличия четко выверенного плана и, возможно, увеличения капиталовложений. Поэтому стратегия в области улучшения качества должна стать неотъемлемой частью всей стратегии предприятия. Стратегическое планирование включает в себя несколько взаимосвязанных факторов: цель предприятия, принципы действия, задачи предприятия, заданные параметры эффективности (количественные результаты), способы достижения заданных параметров, тактика деятельности по достижению конечных результатов.

Рассмотрим фактор «принципы действия» на примере корпорации IBM. Принципами, которыми руководствуется корпорация IBM, являются:

- уважение к человеку, его правам и достоинству. Это - основополагающий принцип. Руководствуясь им, фирма помогает сотрудникам развивать творческие способности и использовать их наиболее эффективным образом, оплачивает труд сотрудников и обеспечивает служебное продвижение в зависимости от их вклада в общее дело;

- предоставление услуг потребителю. Услуги должны отвечать самым высоким требованиям. Компания считает себя обязанной знать потребности потребителей и прогнозировать их развитие на перспективу;

- высокое качество как основное условие деятельности. Высокое качество создает высокую репутацию корпорации IBM. Любая задача выполняется только на высоком качественном уровне. Компания считает себя обязанной занимать ведущие позиции в новых разработках, знать достижения других, улучшать их, насколько это возможно, или использовать, если они отвечают ее потребностям;

- руководитель должен быть эффективным организатором. Успех деятельности корпорации зависит от способности каждого руководителя вовлечь каждого сотрудника в общий трудовой процесс;

- честные отношения с поставщиками. Корпорация признает законные интересы поставщиков при заключении контрактов и добросовестно выполняет свои обязательства перед ним.

Задачи предприятия определяют долгосрочное направление его деятельности на несколько лет. Общие задачи должны подкрепляться дополнительными количественными показателями развития предприятия. Стратегия руководства может изменяться в зависимости от накопленного опыта, изменения условий и требования потребителя. Предпочтительной является стратегия тесной взаимосвязи результатов деятельности подразделений и работников с ответственностью за качество выпускаемой продукции. Тактика представляет собой целенаправленную деятельность, которая планируется на краткосрочный период, определяет пути, обеспечивающие постоянное приближение к заданным параметрам эффективности. Тактика разрабатывается низшим звеном руководства и рядовыми сотрудниками, а затем утверждается руководством среднего и высшего звена.

Планирование. Цикл планирования начинается сверху, с руководства высшего звена, определяющего цель, принципы действия и задачи предприятия, и дополняется снизу при участии отделов и руководства среднего звена, определяющих стратегию, тактику и заданные параметры эффективности. Затем цикл завершается взаимным согласованием перспективного плана предприятия. В планирование вовлекается почти весь коллектив, что придает этому процессу важность и сопричастность. Никто из работников при этом не может сказать, что «кто-то там наверху» разрабатывает, а «ему здесь внизу надо надрываться». Краткосрочные планы повышения качества разрабатываются на один год. Такой план включает производственный график, программу капиталовложений, рыночную стратегию, плановые затраты, предположительное использование трудовых ресурсов и планы производства новой продукции. Каждое подразделение должно принимать участие в разработке плана повышения качества выпускаемой продукции и вносить в него необходимые предложения и дополнения.

12.3. Руководство улучшением деятельности

Руководящие органы. Руководство процессом улучшения качества осуществляется коллегиальным органом - Советом (комиссией) по улучшению деятельности. Отбор и назначение руководителя Совета по улучшению деятельности в области качества производится директором предприятия. Задачами Совета являются разработка процесса улучшения и основных его направлений, создание учебных программ, оценка достигнутых результатов и оказание помощи в реализации процесса. Совет обеспечивает также и внедрение процесса во всех подразделениях. В Совете должны быть представлены все функциональные подразделения предприятия, поскольку каждое из них имеет сложив-

шиеся связи в рамках действующей структуры предприятия. Эти связи влияют на уровень производительности труда и качество работы в смежных областях.

Работа Совета по улучшению деятельности. Большое значение для выбора правильного курса деятельности Совета имеет первое заседание. Рекомендуется его проводить в течение трех дней вне территории предприятия. На первом заседании целесообразно рассмотреть следующие вопросы:

- надо ли и как совершенствовать деятельность по повышению качества;
- есть ли и какие проблемы конкурентоспособности продукции;
- куда ведут мировые тенденции в области качества;
- есть ли и в чем причины неудач предприятия;
- хороши ли методы улучшения работы;
- хорош ли план действий на последующие три месяца.

К участию в заседании Совета рекомендуется приглашать специалистов-консультантов и аналитиков. Работу Совета проводится в режимах круглого стола, мозгового штурма, семинара, лекций, секций по темам. Заседания Совета целесообразно проводить регулярно, но после завершения этапа внедрения процесса Совет можно собирать по мере необходимости.

Совет отвечает за осуществление следующих мероприятий:

- установление основных правил улучшения деятельности;
- разработка стратегии, направленной на улучшение деятельности;
- оценка текущих требований и достигнутых результатов;
- разработка и осуществление агитационно-просветительной программы;
- разработка и осуществление программы обучения персонала;
- оказание помощи руководству в осуществлении процесса улучшения стратегии;
- анализ годового плана улучшения работы каждого подразделения;
- разработка и реализация планов морального и материального стимулирования;
- распространение опыта;
- разрешение проблем, связанных с системой управления качеством;
- установление и обеспечение взаимосвязи с другими мероприятиями по совершенствованию стратегии, направленной на улучшение деятельности предприятия;
- разработка и внедрение системы управления запасами по принципу «точно вовремя».

Рассмотрим некоторые из мероприятий подробнее.

Установление основных правил улучшения работы. Чтобы все работники предприятия одинаково понимали, что такое качество и его совершенствование, надо разработать основные правила, помогающие ответить на вопросы:

- каково определение понятия качества;

- каково определение понятия совершенствование качества;
- какова конечная цель совершенствования;
- какова стратегия достижения совершенного качества;
- какие методы его достижения;
- кто отвечает за улучшение деятельности;
- какие критерии измерения эффективности деятельности.

В порядке перечисления правил дадим ответы фирмы IBM. На первый вопрос фирма предлагает следующее определение понятия качества: «Качество — это удовлетворение или превышение требований потребителей по такой цене, которую они могут себе позволить, если они нуждаются в вашем изделии или услуге». Такой ответ, на наш взгляд, потребителя устроит больше, чем формулировка этого понятия стандартом. Второе правило определяет совершенствование качества, как удовлетворение требований потребителей по приемлемой для них цене и обеспечение стабильных характеристик продукции без оговорок и исправлений. Третье правило устанавливает, что конечной целью совершенствования является устранение ошибок (дефектов) и обеспечение безупречного функционирования изделия. Заметим, что выполнение третьего правила сегодня является актуальной задачей для отечественных товаропроизводителей. Четвертое правило сформулировано весьма лаконично: «Стратегия совершенства заключается в том, чтобы быть сегодня лучше, чем вчера, а завтра - чем сегодня». Пятое правило устанавливает способ достижения совершенства. Предлагается сосредоточить усилия на предотвращении проблем, чтобы меньше тратить сил и средств на их устранение. В качестве средства предотвращения проблем используется метод вовлечения всего персонала в достижение совершенного качества. Шестое правило. Обеспечение качества является всеобщей обязанностью. Ни один исполнитель не застрахован от ошибок. Однако при возникновении проблем следует их решать, а не искать виновных. Согласно седьмому правилу надо установить критерии оценки работы по улучшению деятельности. Предлагается основным критерием считать снижение затрат на достижение заданного качества.

Разработка стратегии и оценка результатов. Следующим этапом работы Совета является разработка стратегии улучшения деятельности. Каждое предприятие имеет собственные проблемы и потребности. Члены Совета должны тщательно ознакомиться со всеми этапами процесса улучшения деятельности, иметь представление о влиянии различных факторов на каждом этапе на систему взаимодействия подразделений предприятия. На каждый этап процесса разрабатывается комплекс мероприятий, которые сводятся в общую стратегию Совета, согласованную с высшим руководством предприятия.

Основой улучшения является оценка существующего уровня эффективности работы по улучшению качества и последующая организация процесса, который бы способствовал повышению этого уровня. Можно рекомендовать следующие показатели совершенствования деятельности:

- на этапе производства - объем брака и переделок; ошибки в рабочих заданиях; процент забракованных изделий; первоначальный выход продукции;

- на этапе контроля качества - процент партий, отбракованных по ошибке; количество изменений конструкции, выявленных при анализе проекта; продолжительность цикла до принятия корректирующих решений;

- на этапе учета - процент просроченных платежей; сроки удовлетворения заявок потребителей на получение информации; ошибки в счетах-фактурах; ошибки в платежных ведомостях; неверные бухгалтерские записи;

- на этапе подготовки документации - количество ошибок на строку программы; процент отчетов, выпущенных не по графику; количество переработанных текстов; ошибки, обнаруженные после принятия программы потребителем;

- на этапе конструирования - количество изменений конструкции в расчете на один чертеж; количество ошибок, обнаруженных в ходе анализа проекта; количество ошибок, обнаруженных в ходе испытания конструкции;

- на этапе сбыта - начисления в стоимости грузов; простой производства вследствие нехватки комплектующих; количество деталей, не отвечающих техническим требованиям, но запущенных в производство; продолжительность цикла от подачи заявки на поставки до получения изделий; избыточные запасы;

- на этапе маркетинга - точность прогнозных допущений; количество неправильно составленных заказов; затоваривание выпущенной продукции; ошибки в контрактах.

Начальный уровень приведенных показателей принимается по факту за какой-то период деятельности. Значение такой оценки очень велико. Это первый шаг, который ведет к управлению улучшением деятельности. Без возможности измерения деятельности нет и возможности управления, нет улучшения.

Если внимательно проанализировать перечисленные выше упущения в деятельности подразделений и исполнителей на фирме IBM, то человеку, знакомому с производством на отечественных предприятиях, бросается в глаза фиксирование большого числа ошибок, которые на наших предприятиях относят к нормальному ходу производственного процесса. Это - почти все бухгалтерские ошибки, практически все упущения программистов и конструкторов, половина замечаний по сбыту, совершенно не фиксируются неточности маркетинговых прогнозов.

Из малых ошибок складываются большие издержки. Как уже отмечалось выше (глава 3), издержки вследствие низкого качества можно разделить на затраты на профилактику работ по качеству, затраты на оценку качества, внутренние потери вследствие дефектов и отказов, внешние потери вследствие обнаружения дефектов, затраты на контрольно-измерительное оборудование. Нами перечислены прямые издержки, но существуют еще и косвенные.

Примером таких издержек может быть так называемый «молчаливый недовольный потребитель». Это человек, который не жалуется и не проявляет своего недовольства, но который не приобретет продукцию предприятия и не воспользуется его услугой. По оценкам специалистов на каждого жалующегося потребителя приходится свыше 20 молчаливых. Причины его неприятия вашей продукции так, возможно, и останутся неизвестны. Если на предприятии отсутствует система учета издержек вследствие низкого качества, ее создание должно стать первостепенной задачей Совета по улучшению работы.

Агитация и обучение. Наличие и знание коллективом предприятия политики в области качества является важнейшим фактором агитации. Самой главной целью агитации является выработка у каждого работника ответственного отношения к качеству. Советом должна быть организована агитационно-просветительная работа, цель которой убедить работников в серьезном отношении руководства предприятия к процессу улучшения работы и наглядно продемонстрировать всем развитие этого процесса.

В рамках процесса улучшения качества должна функционировать программа обучения персонала. Обучение должно проходить под знаком убеждения, что ошибки в работе не являются чем-то неизбежным. Обучение призвано снабдить всех знанием методов предотвращения ошибок, поиска их истинных причин и выработать методику подготовки мероприятий для предотвращения повторного возникновения проблем. Система обучения должна развеять частые заблуждения, такие как: повышение качества касается только производства, повышение качества - очередная кампания, ответственность за качество несет только служба контроля, процесс улучшения качеством должен быть реализован только службой контроля.

Ресурсы и методы руководства. На многих предприятиях США и Японии практикуется создание специального фонда, который используется для реализации проектов повышения качества и производительности труда. Этот фонд находится в распоряжении Совета, который несет ответственность за гарантированное получение соответствующей прибыли на инвестированный капитал.

Совет отвечает также за систему материального и морального стимулирования в области качества. Поощрения работников не всегда выражаются денежными суммами, зачастую большую ценность для высокооплачиваемых работников имеют слова благодарности, дружеское внимание, статья в газете, подарок, уважение окружающих. Важно, чтобы работник знал, что руководство признает его заслуги и ценит старания.

Одной из важнейших задач Совета является анализ взаимоотношений между подразделениями и выявление проблем, связанных с эффективностью функционирования системы управления. Часто системы управления разрабатываются для решения частных задач без учета их влияния на смежные области деятельности. Плохо, когда система управления неоправданно усложнена, предполагает много проверок и согласований или обременена излишней документацией.

Избавление от крупных запасов также является частью процесса улучшения работы. В прошлом многие руководители создавали «фонд безопасности», накапливая в больших количествах полуфабрикаты, комплектующие, сырье. Это способствовало увеличению затрат, удлинению производственных циклов, повышению налогов. В полномочия Совета входит разработка стратегии по реализации системы «точно вовремя», значительно снижающей непроизводственные затраты. Конечно, это не исключает существования неликвидных запасов.

12.4. Вовлечение руководящего персонала предприятия в совершенствование деятельности по качеству

Роль руководителя подразделения в совершенствовании деятельности.

Руководитель любого подразделения обеспечивает выполнение работы силами вверенных ему людей, он должен учитывать потенциальные возможности своих подчиненных, способствовать их творческому росту и раскрытию их потенциала. Главной обязанностью каждого руководителя на предприятии является обеспечение качества результатов деятельности своего подразделения. Руководитель должен четко сознавать, что именно он несет полную ответственность за результаты работы подразделения.

Следует отметить, что нет проблемы качества вообще как явления. Проблемы существуют только в деятельности конкретной личности, конкретного коллектива, конкретной производственной системы. **Качество** при этом **является мерой полезности продукта труда**. Если руководитель хочет добиться от своих подчиненных бездефектной работы, то нужно самому устранить ошибки в своей работе.

Новое отношение к качеству должно начинаться сверху, с высших должностных лиц предприятия, и подобно водопаду распространяться на каждый нижестоящий уровень руководства, смывая старые, вредные навыки и традиции, прежде чем распространиться на рядовых исполнителей. Конечный успех во внедрении нового качества пропорционален степени участия в этом процессе руководства, так как оно решает важнейшие задачи, определяющие возможности улучшения деятельности;

- выделение ресурсов;
- создание организационной структуры;
- выбор лидеров;
- определение политики;

- установление стандартов работы;
- составление инструкций на выполнение работ;
- определение методов работы;
- оценка и поощрение результатов деятельности;
- отбор и подготовка кадров.

Руководители подразделений должны позаботиться об устранении препятствий, которые мешают правильному выполнению работниками своих функций. Лучшим способом выявления и устранения помех является собственный опыт работы руководителя.

Этапы совершенствования. Руководство фирмы IBM выделяет три этапа обретения знаний в процессе улучшения работы, которые условно названы «лестницей совершенствования».

Первый этап заключается в осознании руководителем необходимости совершенствования, в понимании того, что представляют собой новые требования, кто и за что несет ответственность и что представляет собой процесс улучшения. Часто руководители, достигающие первой ступени, осознают необходимость в повышении качества в их подразделении, но стремятся побыстрее передать полномочия по выполнению этой работы службе качества или другому подразделению, практически выводя из этого процесса своих работников.

Второй этап - готовность руководства оказать поддержку процессу улучшения. Это означает, что руководители убеждены в необходимости улучшения и готовы вложить в этот процесс некоторые ресурсы.

Третий этап начинается, когда от осознания необходимости переходят к активному участию в процессе.

Какие основные вопросы стоят перед подразделением перед началом процесса улучшения, важность реализации которых руководитель должен довести до всех подчиненных:

- добиться понимания всеми того, что стандартом деятельности является безошибочная (бездефектная) работа;
- рассмотреть основные правила процесса достижения лучшего качества;
- подвергнуть анализу издержки вследствие низкого качества;
- внушить руководителям низших звеньев, что 85% проблем могут решить только они, и что именно на них возлагается ответственность за качество результатов работ;
- рассмотреть план реализации процесса улучшения деятельности, при этом разъяснить, что это не программа, а перестройка системы управления, новый стиль руководства;
- отметить, что для успеха процесса каждый руководитель должен не просто поддерживать новые начинания, но активно их претворять в жизнь;

- довести до общего сведения, что каждого руководителя будут обучать применению новых методов улучшения работы, и что они обязаны научиться эффективному использованию этих методов для передачи своего умения рядовым работникам;

- разъяснить, что, ориентируясь в начале процесса на руководство, конечной целью является привлечение к деятельности по улучшению всех работников подразделения, как только управленческий персонал поймет значение и суть перестройки и станет заинтересованным в его успехе;

- представить всему коллективу подразделения председателя и членов Совета предприятия по улучшению деятельности.

Коллективное управление. Руководители, несомненно, знают, что успех очень сильно зависит от качества работы их подчиненных. Коллективное управление - это такой стиль руководства, при котором рядовые работники играют активную роль в решении производственных вопросов подразделения. На этой концепции построен ряд популярных в настоящее время методов организации управления качеством. К ним относятся кружки качества, группы по регулированию процессов, группы по повышению производительности, целевые бригады и самоуправляющиеся полуавтономные коллективы по различным направлениям повышения эффективности деятельности подразделений и предприятия.

В условиях коллективного управления основная задача руководителя координировать деятельность групп (кружков, бригад). Необходимо, чтобы сама группа, без начальника (подчеркиваем, по собственной инициативе), смогла бы выявлять проблемы и принимать решения, связанные со своей работой. Только тогда в максимальной степени проявляются коллективный подход к проблеме и коллективная ответственность за ее решение. Коллективное участие работников в совершенствовании своей работы должно быть управляемым процессом. Но оно не возникает само по себе, как нельзя его добиться и насильственными методами. Его нужно инициировать, направлять и поощрять.

Условия эффективного коллективного управления определяются следующими принципами:

- руководители должны быть готовы поделиться полномочиями и обязанностями;

- руководители должны доверять своим подчиненным;

- особое внимание должно уделяться обучению методам решения проблем путем их предотвращения в будущем;

- работа должна рассматриваться как совместная деятельность руководства и рядовых работников;

- вышестоящее руководство не должно взваливать ответственность за решения, принимаемые коллективом подразделения, на его руководителя;

- руководство должно исходить из того, что каждый работник может выдвинуть полезные идеи и что, чаще всего, комбинирование различных идей поможет найти оптимальное решение;

- руководство должно обеспечивать условия, способствующие воспитанию работников в духе преданности своему предприятию;

- руководство должно признавать заслуги коллектива;

- профсоюз должен активно участвовать в разработке системы коллективного управления;

руководители должны относиться к созданию системы коллективного управления как к долгосрочной программе и не рассчитывать на немедленные результаты.

Препятствия на пути внедрения коллективного управления. Очевидно, что выигрыш от внедрения нового стиля управления будет обоюдный как для руководства, так и для рядовых работников. Несмотря на это, внедрение его зачастую «пробуксовывает» по отдельным причинам.

Руководители различных уровней могут не однозначно отнестись к новому методу управления, поскольку или не достаточно знают о нем, или не уверены в результатах. Изменение привычного стиля руководства кажется им весьма рискованным. Более того, 60-70% из них рассматривают потерю части своих полномочий как угрозу своему положению. Отдельные руководители проявляют обеспокоенность, связанную со следующими угрозами: потеря авторитета или гарантии занятости, увеличение объема работы, утрата права оценки своих подчиненных, разрушение действующих отношений между начальником и подчиненными, сомнения относительно искренности намерений высшего руководства.

Без проведения подготовительной работы такая обеспокоенность руководителей среднего и низшего звена может привести к дискредитации нового стиля управления. Поэтому до внедрения системы коллективного управления необходимо тщательно разработать и реализовать план подготовки всего управленческого аппарата к смене стиля руководства. Затем коллективное управление можно опробовать в среде самих руководителей, а затем привлекать к нему рядовых работников. Перенос на российскую почву японский или американский вариант коллективного управления, нужно адаптировать его на предприятии с учетом специфики производства, традиций, уровня нормативного обеспечения и т.д.

Условия эффективности системы коллективного управления можно определить следующим образом:

- обучение. Всем руководителям нужны знания методов решения проблем и принятия решений, которыми будут пользоваться их подчиненные;

- определение рабочих заданий. Все руководители должны выработать принципы и условия коллективного управления, критерии их оценки. Это нужно довести до сведения подчиненных и с ними согласовать. Должностные инструкции руководителей и работников должны быть переработаны и отражать принципы коллективного управления;

- система поощрения и наказания. Руководство должно тщательно пересмотреть систему поощрения и наказания для отражения новой роли руководителя и модифицировать их для внедрения требуемых моделей поведения;

- сплочение руководителей одного уровня. Руководители одного уровня лучше всего понимают друг друга. Необходимо проводить более частые встречи руководителей одного уровня для обмена мнениями по поводу нового стиля руководства, что является эффективным средством их убеждения в его преимуществах;

- ознакомление с опытом. Посещение другого предприятия, где внедрена система коллективного управления, может значительно сократить число скептиков;

- убеждение на собственном примере. Если руководители вышестоящего звена хотят убедить своих подчиненных руководителей в том, что они верят в политику коллективного управления, им лучше всего начать внедрение системы с самих себя.

Обучение управленческого персонала. Руководителю любого уровня необходима специальная подготовка для решения задач повышения качества. Для каждого уровня управления должна разрабатываться своя программа, учитывающая специфику управления на соответствующем уровне. Необходима также дифференциация программ и на одном уровне для руководителей разных функциональных подразделений. Вместе с этим можно предложить типовую программу обучения, в значительной степени общую по номенклатуре рассматриваемых проблем качества:

1. Проблемы обеспечения качества, включающие в себя основные понятия в области качества, перспективы повышения качества продукции с учетом мирового опыта, воздействие качества продукции на эффективность производства, качество труда рабочих и служащих, переход к системе управления, обеспечивающей из мирового опыта лучшие результаты деятельности.

2. Оценка состояния качества продукции на предприятии, включающая перспективные цели предприятия в области качества, реакцию потребителей на качество продукции, анализ конкуренции, эффективность работ по обеспечению качества на предприятии, роль службы технического контроля по обеспечению качества.

3. Издержки вследствие низкого качества на различных стадиях жизненного цикла изделий.

4. Роль руководителя в повышении эффективности производства и качества продукции, в том числе изменение поведения работников, определение требований потребителей, измерение показателей качеств, выдвижения принципа

«безошибочной работы» как стандарта деятельности, анализ деятельности подразделений.

5. Характеристика процессов улучшения работы, в том числе производства, маркетинга, обслуживания, финансовых операций, административных служб, проектно-конструкторских разработок.

6. Методы обеспечения качества, включающие средства контроля процессов, статистические методы регулирования технологических процессов, методы приемочного контроля, планирование эксперимента.

7. Коллективное управление, в том числе виды коллективного участия работников.

8. Контроль функционирования системы управления качеством.

9. Управление процессом повышения эффективности и качества.

10. Примеры успешного решения задач улучшения деятельности.

Руководители низшего уровня оказывают наибольшее влияние на моральное состояние, отношение к работе, трудовые навыки работников и на требования, предъявляемые к качеству труда. Поэтому очень важно, чтобы эти руководители имели четкое и полное представление о принципах обеспечения качества, требованиях к результатам труда и путях эффективного осуществления процесса улучшения деятельности. Разработкой базовых учебных программ для руководителей низшего уровня должны заниматься руководители среднего звена с включением в программы примеров из деятельности подразделений.

Принципы обучения. Учебная программа должна быть многоплановой и сбалансированной, так как повышение эффективности и качества является не результатом решения одной крупной проблемы, а результатом постоянного решения многих разнообразных мелких проблем и изменений систем управления таким образом, чтобы проблемы не повторялись. Обучение вопросам качества должно быть постоянным процессом, чтобы держать руководителей в курсе современного состояния научно-технического процесса.

На эффективно работающих предприятиях, реализующих процесс улучшения деятельности, **весь без исключения персонал независимо от квалификации и опыта** начинает свою трудовую деятельность с краткосрочного обучения фирменной программе. На этих предприятиях обращается большое внимание не только выполнению должностных инструкций, но непрерывной их корректировке с учетом современных требований к качеству труда.

Самооценка. Никто лучше самого исполнителя не знает, правильно ли выполняется рабочее задание. Знает это и непосредственный руководитель работника. Для того чтобы руководитель имел систематическое и объективное средство оценки деятельности своего подразделения, целесообразно не реже раза в квартал проводить самооценку или самоаттестацию своей деятельности в части качественного выполнения требований контрольной документации. Проект контрольного перечня для самооценки, подготовленный руководителем

низшего подразделения, должен быть согласован с вышестоящим руководителем для проверки его полноты и целесообразности установленных в нем стандартов. Результаты самооценки заносятся в карты самоаттестации и хранятся до возможной внешней проверки. Необходимо, чтобы система самооценки рассматривалась как средство выявления проблем и разработки планов их устранения, а не как угроза для руководителя, ее проводящего.

12.5. Привлечение поставщиков к процессу совершенствования деятельности по качеству комплектующих изделий

Контрактные взаимодействия с поставщиками. Долгое время считалось, что чем больше поставщиков комплектующих изделий, тем выгоднее заказчику, так как это увеличивает конкуренцию и снижает цену комплектующих. Повышение требований к качеству поколебало это мнение. Если предприятия ориентируются на производство продукции высокого качества, то оно предъявляет к поставщикам столь высокие требования, что вынуждено ограничивать их число из-за недостаточного количества специалистов в области качества, занимающихся вопросами поставок. Это особенно характерно для производств с новейшей технологией, приобретающих сложные комплектующие изделия, а также для сферы наукоемких услуг. Характерно, что в современных условиях намечается тенденция к отказу от ужесточенного входного контроля и переходу к другим путям обеспечения приемлемости закупаемых материалов, деталей и изделий. Входной контроль не может обеспечить качество по ряду причин:

- при больших объемах производства входной контроль каждой детали является дорогостоящей операцией;
- сплошной контроль не обеспечивает годность всех проконтролированных деталей из-за ошибок и погрешностей самого контроля;
- во многих случаях качество можно проверить только путем испытаний, после которых деталь уже нельзя использовать.

Рост требований к качеству ориентирует поставщика на необходимость создания процессов непрерывного совершенствования качества. Это определяет необходимость нового типа партнерских взаимоотношений поставщиков и потребителей на весь период сотрудничества. В этих условиях частая смена партнера чревата значительными материальными потерями. Наступает время, когда и потребители, и поставщики должны реализовать одинаковый подход к обеспечению необходимого уровня качества. Расход времени, усилий и средств на создание требуемой системы управления качеством должен предопределяться твердой уверенностью поставщика в том, что конкретная производственная программа рассчитана на достаточно продолжительный период. Долгосрочные контракты позволяют заказчику сэкономить средства на проведение повторных переговоров, переоснащение, переобучение сотрудников, своевременно влиять

на разработки поставщика на ранних стадиях проектирования, даже участвовать в этих разработках.

Обеспечение информационной безопасности представляет собой другую причину, обуславливающую необходимость своевременного привлечение поставщика к созданию нового изделия на основе официально оформленного контракта, в котором предусматриваются положения о неразглашении служебной информации.

Обучение и поощрение поставщиков. При заключении долгосрочных контрактов практикуется проведение для поставщиков постоянных семинаров у заказчика. Содержание семинаров должно отражать всю важную деловую и техническую документацию, которая недостаточно четко отражена в контрактах и инженерных расчетах. Кроме этого, в повестку целесообразно включать вопросы, связанные с изменениями торговых условий или производственных планов, новыми техническими условиями, достижениями в методах измерения, изменением принципов контроля или методов управления запасами, новыми принципами контроля производственного процесса. Частота проведения семинаров и места проведения зависят от сложности и стабильности используемых технологий.

Некоторые заказчики выплачивают поставщику премии по мере сокращения доли дефектных изделий. Ведущие фирмы это не практикуют, так как считают, что только мысль о возможности поставки некачественной продукции является гарантией того, что качество вообще не будет обеспечено. Большинство контрактов предусматривает выплату штрафов при наличии дефектов. При этом оплачивается только бездефектная продукция. Более того, выставляются поставщику счета на оплату работ и транспортных расходов, связанных с возвратом дефектной продукции. Одновременно разработаны положения, обязывающие поставщиков выплачивать расходы, если его дефектная продукция явилась причиной серьезных проблем для заказчика. Мелкие поставщики начали страховаться от возможности больших убытков у заказчика, так как в противном случае их может ждать разорение.

Контроль поставщиков. При производстве военной продукции контроль качества комплектующих изделий значительно упрощен, так как представитель заказчика как у поставщика, так и у потребителя подчиняется одному ведомству - Министерству обороны. Качество комплектующих изделий при этом проверяется только один раз - на выходе. Аналогичная система контроля может быть реализована при заключении между поставщиком и потребителем долгосрочного контракта. Выявление проблем непосредственно на предприятии поставщика предупреждает поставку заказчику продукции неудовлетворительного качества и дает поставщику возможность заблаговременно принять корректирующие меры. 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.

В промышленно развитых странах получила распространение практика привлечения третьей независимой организации в качестве контролеров комплектующих изделий у поставщика. Независимый контролер может осуществлять неофициальную проверку документации и процедур поставщика, отмечая при этом наличие недостаточно четких и неясных положений, которые не отвечают требованиям.

Аттестация и оценка деятельности поставщика. После выбора поставщика, но до принятия решения о поставках больших объемов продукции на постоянной основе, изделия поставщика должны пройти проверку на соответствия установленным требованиям. Как правило, проверка начинается с представления нескольких образцов, которые подвергаются физическим и функциональным испытаниям, а также испытаниям на долговечность и эксплуатационную пригодность. После положительной оценки образцов поставщику дается разрешение на подготовку производства. После изготовления небольшой партии изделий проверка повторяется, пока не будут изготовлены изделия приемлемого качества. Одновременно заказчику предоставляется возможность проверки технологии и оснащения. Количество проверяемых образцов оснастки должно быть достаточно большим, чтобы убедиться в стабильности процесса изготовления. После этого, при положительном исходе, дается разрешение на поставку изделия заказчику. При этом оформляется отчет о качестве продукции поставщика, который направляется руководству предприятия-заказчика.

В дальнейшем обследование поставщика заказчиком представляет собой систематическую проверку поставщика на сохранение стабильности качества производства продукции.

Глава 13. МЕСТО СЛУЖБЫ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

13.1. Структура и роль службы технического контроля

Этот раздел написан по результатам японского опыта управления качеством, поскольку в подавляющем большинстве структура ОТК на отечественных предприятиях практически не претерпела в последнее десятилетие изменений и на сегодняшний день не соответствует требованиям всеобщего управления качеством.

Управление качеством на предприятии должно быть ориентировано на рациональное распределение функций по обеспечению качества между основными подразделениями предприятия и службой технического контроля (СТК). Как нами отмечалось выше, руководитель предприятия, разрабатывая стратегию управления качеством, не вникает в детали работы. Обычно детальная проработка мероприятий по качеству производится на Совете по улучшению деятельности, в состав которого входит руководитель СТК. Одновременно он при

Совете исполняет роль ответственного секретаря с целью как доведения до исполнителей решений Совета, так и контроля их исполнения.

На ЯПОНСКИХ фирмах отношения между служащими от руководителя до рабочего имеют отчетливо вертикальный характер. Для организации горизонтальных связей, обеспечивающих более демократическую систему управления, на предприятии создаются функциональные комитеты по следующим направлениям: обеспечение качества работы подразделений, контроль уровня издержек, контроль технологических процессов, контроль производства, контроль маркетинговой деятельности.

Что касается роли СТК, то ее полномочия, обязанности и ответственность осуществляются в рамках трех важнейших направлениях деятельности:

- организационно-техническое обеспечение качества;
- организация управления технологическими процессами, включая контроль и испытания;
- обеспечение данных о качестве продукции.

Организационно-техническое обеспечение качества связано с определением уровня качества, без чего невозможно планировать систему улучшения качества. Организация управления техпроцессами способствует контролю применения передовых методов обеспечения качества и постепенному вытеснению устаревших технологий и методов контроля путем внедрения более эффективных. Обеспечение данных о качестве продукции связано с проектированием контрольно-испытательного оборудования для выполнения необходимых измерений, проверок и получения информации о качестве. Это оборудование, встроенное в производственный процесс, позволяет обеспечить автоматическую обратную связь для управления технологическими процессами и проведения корректирующих воздействий.

Руководитель СТК несет ответственность за качественную реализацию трех основных видов деятельности своей службы: экономическую, системную и техническую. **Экономическая ответственность** состоит в том, что СТК своей деятельностью предоставляет потребителю гарантию качества продукции и услуг предприятия, а также способствует достижению оптимальной цены качества продукции. **Системная ответственность** состоит в том, что СТК, являясь исполнительным органом по созданию и обеспечению функционирования системы управления качеством, способствует регулярному сбору и анализу данных о цене качества, а также участвует в определении экономической эффективности программ по улучшению качества. **Техническая ответственность** заключается в правильном применении инженерной техники и статистических методов контроля качества при осуществлении деятельности в трех вышеприведенных направлениях.

13.2 Основные виды деятельности

К основным видам деятельности СТК относятся;

- анализ и планирование качества;
- контроль соответствия качества плановому уровню;
- инспекция качества.

Анализ и планирование качества. Это вид деятельности является одной из важнейших сторон всеобщего управления качеством. При этом на каждом этапе жизненного цикла изделия цели, способы и критерии анализа и планирования различны. Так, при планировании производства продукции цели анализа и планирования качества сводятся к оценке информации по рынку данной продукции, а также оценке возможности предприятия к выпуску изделий с запланированными показателями качества (с учетом организации НИОКР, получения патентов, разработки технологий и т.д.). При проектировании изделий цель анализа и планирования качества заключается в определении круга потребителей, на которых рассчитана предполагаемая продукция, и выявлении в процессе эксплуатационных испытаний и опытного производства специфических, функциональных и эксплуатационных характеристик изделий: надежности, безопасности, внешнего вида, ремонтпригодности, простоты использования и т.д. На этапе основного производства цель анализа и планирования качества состоит в определении соответствия основных характеристик качества продукции проектным и устранении недостатков не только в производственном процессе, но и на предшествующих этапах жизненного цикла изделия. Важнейшей задачей при этом является определение экономически обоснованного уровня качества с учетом убытка от брака и стоимости контроля. На этапе сбыта продукции проводится анализ потребительских свойств продукции («рыночного качества») в сравнении с продукцией конкурентов и с учетом цены потребления (продажная цена, стоимость ремонта, стоимость запчастей и пр.).

Контроль соответствующего качества плановому уровню. Контроль ведется на всех этапах жизненного цикла изделия. На этапе проектирования СТК устанавливает жесткие правила и критерии определения возможных параметров качества. В процессе производства СТК устанавливает четкую связь с соответствующими службами поставщиков материалов и комплектующих (в том числе организует систему контроля качества на их заводах). При реализации продукции задачи СТК заключаются в организации поступления информации о надежности и долговечности продукции, а также в учете требований потребителей.

Инспекция качества. В отличие от контроля инспекция качества имеет объектом анализа не производство, а продукцию (товар). Деятельность СТК направлена на изъятие не только бракованной продукции у потребителя, но и отдельных узлов и деталей, являющихся причиной брака, со всех изделий на всех этапах производства. Основными функциями инспекции являются:

- замер параметров качества;
- сравнение параметров качества со стандартом;
- выдача заключения.

Существуют следующие виды инспекционных проверок на этапах, предшествующих основному производству, и послепродажного обслуживания:

- входной контроль, обеспечивающий поступление в производство материалов, сырья, комплектующих;
- пооперационный контроль, предотвращающий передачу брака на следующую стадию производства;
- приемочный контроль, определяющий на этапе отгрузки продукции ее качество.

Таким образом, деятельность службы технического контроля пронизывает все этапы жизненного цикла изделия и носит координирующую роль по обеспечению заданного качества продукции.

Глава 14. ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (УКТП) ПРЕДПРИЯТИЯ

14.1. Моделирование подсистемы УКТП

Для наглядного представления проблем, возникающих у разработчиков при создании системы управления качеством продукции предприятия, рассмотрим основные принципы моделирования структуры управления, базовые составляющие системы и порядок ее разработки на примере разработки подсистемы управления качеством технологических процессов (УКТП).

Подсистема управления качеством технологических процессов включает в себя три взаимосвязанных процесса:

- обеспечение требуемого качества продукции;
- контроль качества;
- управление качеством.

Для простых и отработанных технологических процессов наиболее целесообразна модель системы управления качеством, структура которой приведена на рис. 14.1. Рассмотрим элементы модели. **Управление** - административный аппарат, который обеспечивает функционирование входа X и самого процесса Y с целью получения заданного выхода Z . **Вход** X - материальное, документальное и кадровое обеспечение технологического процесса. **Процесс** Y - технологический процесс изготовления изделия или его деталей. **Выход** Z - готовое изделие, удовлетворяющее заданным требованиям.

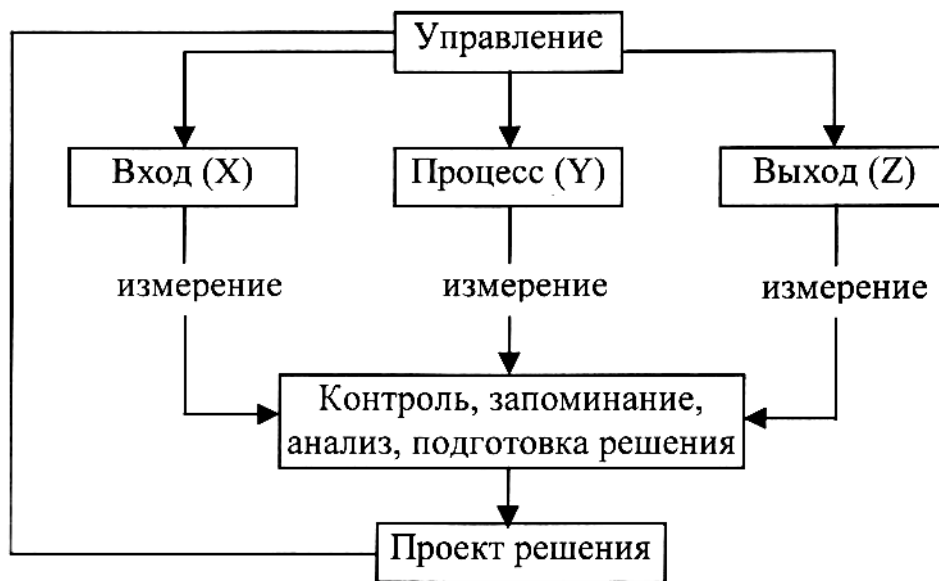


Рис. 14.1. Модель управления отработанным технологическим процессом

Модель для управления сложным технологическим процессом предусматривает функционирование X , Y , Z по информации, полученной от каждой операции техпроцесса (рис. 14.2). Эта модель позволяет наблюдать за входом, процессом и выходом, запоминать различные сочетания их отклонений и по накопленным статистическим данным устанавливать необходимое воздействие на «вход» и «процесс», чтобы получить требуемый результат - «выход».

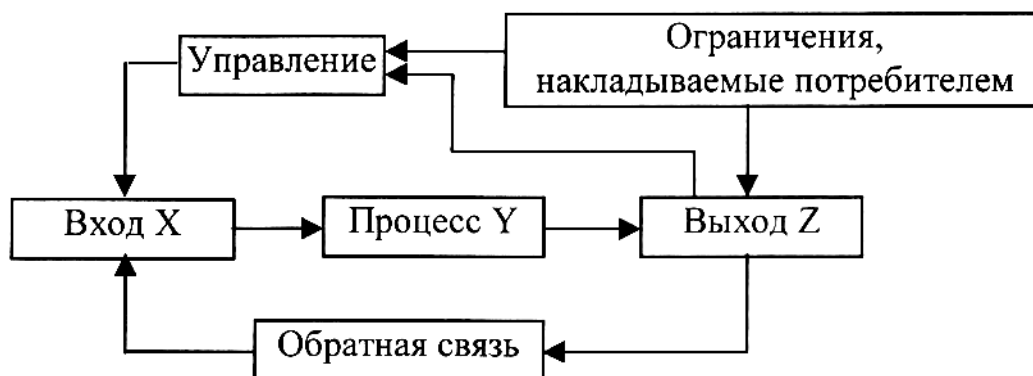


Рис. 14.2. Модель управления сложным технологическим процессом

Для формализации (применения математических методов) системы УКТП преобразуем модель на рис. 14.2 к виду, изображенному на рис. 14.3.

Здесь подсистема $U(X,Y,Z)$ выполняет основную функцию в системе управления качеством. Она является технико-информационной подсистемой, преобразующей один вид технической информации в другой с использованием ЭВМ. Подсистема $V(X,Y,Z)$ является организационной. Она на основании информации, поступающей от подсистемы $W(X,Y,Z)$ и от управляющей подсистемы U , формирует команды по воздействию на X, Y, Z . Подсистема $W(X,Y,Z)$

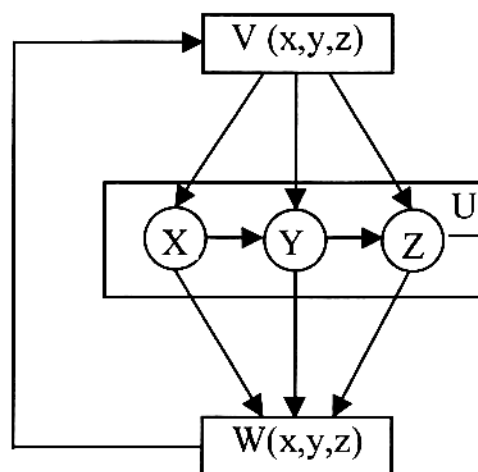


Рис. 14.3. Формализованная модель системы управления качеством технологических процессов

является информационно-технической. Пользуясь эталонной информацией, она сравнивает фактические величины параметров X, Y, Z с заданными их значениями. Таким образом, в функции основных подсистем системы УКТП входят вопросы, связанные с переработкой информации, с решением технических вопросов организации и экономики, с решением возможных комбинаций и сочетаний этих вопросов на всех этапах жизненного цикла продукции.

14.2. Этапы создания и внедрения систем УКТП

Создание и внедрение систем УКТП включает в себя следующие этапы:

- разработка научных основ системы;
- разработка принципов, методов и средств системы;
- внедрение системы;
- эксплуатация и совершенствование системы.

Созданию системы УКТП предшествует разработка и организация необходимой технической, информационной, организационной и экономической базы системы управления. **Техническая база** определяет наличие и технические показатели «входа», «процесса» и «выхода» подсистемы (материалы; полуфабрикаты; комплектующие изделия; технологическое, контрольно-измерительное и испытательное оборудование; технологические процессы и режимы; промежуточные и готовые изделия). **Информационная база** определяет наличие и качество входной информации X_i (конструкторской, технологической, нормативной, плановой документации), оперативной информации Y_i о процессе (результаты входного, межоперационного и приемочного контроля, испытаний, анализа, отчетов), выходной информации Z_i (выпускаемые документы, отчеты, прогнозы). **Экономическая база** определяет финансовое обеспечение работ по контролю качества продукции и управлению качеством, за-

траты на контроль и управление, экономическую эффективность выполняемой работ по повышению качества. **Организационная база** определяет обеспеченность и качество трудовых и производственных ресурсов, формы и методы контроля и управления, моральные и административные стимулы повышения качества. Взаимосвязь технической, информационной, организационной и экономической баз системы УКТП условно изображена на рис. 14.4. Наиболее сложными для разработки считаются техническая и информационная базы.

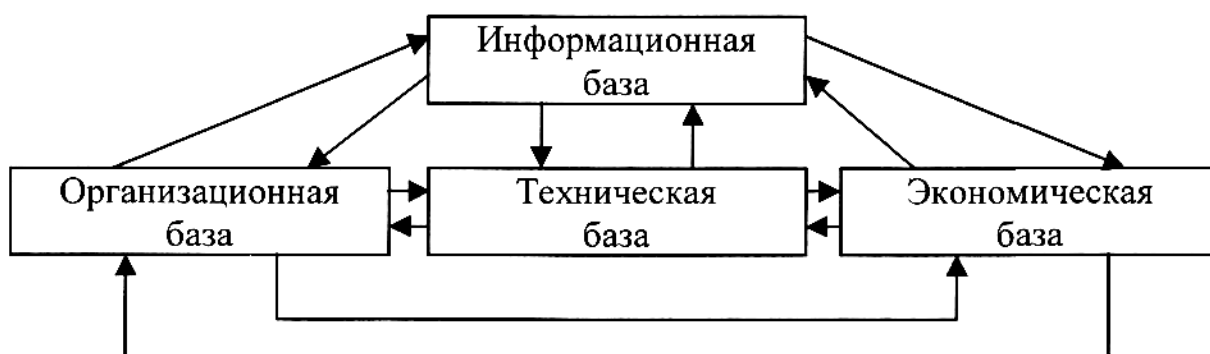


Рис. 14.4. Схема взаимосвязи технической, информационной, организационной и экономической баз систем управления качеством

Разработка технической базы системы. Разработка базы в основном заключается в разработке ее подсистем U, W и V.

Разработка подсистемы U включает в себя вопросы формирования и изменения качества продукции, в том числе анализа факторов, влияющих на качество, методы воздействия на качество и вопросы автоматизации процесса формирования качества.

Для контроля качества и надежности изделия (подсистема W) необходимо разработать технические основы контроля качества, включающие разработку метрологического обеспечения, автоматизацию процессов контроля, сбора, обработки и отображения информации о качестве, разработку неразрушающих методов и средств контроля.

Для управления качеством (подсистема V) необходимо разработать принципы управления, включающие сам механизм управления, технические средства связи с объектами управления, выбор процессов, подлежащих автоматизации.

Разработка информационной базы системы. Информационная система предприятия включает оперативный сбор, обработку, анализ и распределение информации о действии внешних и внутренних факторов, а также о состоянии системы. Наиболее существенными потоками информации в системе управления качеством являются:

- входная информация с различных контрольных постов, отражающая качество разработок, производства и применения изделий;

- промежуточная информация, представленная в виде графиков, таблиц, обобщенных данных за некоторый промежуток времени (эта информация отражает состояние, а также выявление тенденций и основных причин изменения качества продукции);

- выходная информация в виде планов, программ качества, руководств по качеству, листов регистрации данных и других документов по воздействию на качество производственного процесса.

Информация о качестве необходима для выработки управляющего воздействия при устранении претензий потребителей. Все сведения о качестве хранятся в специальной картотеке на бланках или машинных носителях.

Создание информационной базы о качестве можно разделить на следующие части:

- разработка технических требований к информации на стадиях производства и эксплуатации изделия;

- выбор существующего или разработка нового информационного комплекса технических средств;

- сочетание подхода к сведениям о качестве продукции с параметрами выбранной информационной техники и оборудования;

- разработка структуры управления качеством, связывающей выдвинутые условия и требования.

Рассмотрим возможные источники информации о качестве:

- на стадии проектирования: отчеты о научно-исследовательских и проектно-конструкторских работах, обзоры о развитии отдельных отраслей техники, проспекты, реферативные журналы, экспресс-информация, статьи, монографии, патентная информация, лицензии, стандарты, технические условия;

- на стадии производства: научно - и нормативно-технические документы, стандарты, технические условия, формы статистической отчетности, анкеты о дефектах, данные рекламаций, журналы качества, результаты испытаний;

- в период эксплуатации: материалы и акты претензий и рекламаций, отчеты гарантийных мастерских, отзывы заказчиков и потребителей.

На стадии проектирования для создания изделий высокого качества дополнительно требуется полная информация об аналогичных выпускаемых изделиях, их технико-экономических характеристиках. На стадии производства сведения о качестве продукции содержат, как правило, два раздела: технико-экономические требования на запланированную к выпуску продукцию и возможные отклонения от заданных в ТУ параметров, не влияющие на качество выпускаемых изделий. Во второй раздел также входит информация о результатах испытаний опытных образцов и допустимых погрешностях при изготовлении продукции. На этапе эксплуатации информация о качестве продукции содержит в основном отзывы и материалы претензий потребителей. Учет и анализ

этой информации позволяет своевременно корректировать качество продукции, анализировать эффективность применяемых мероприятий.

Применение вычислительной техники значительно расширяет возможности ускорения обработки данных. При машинной обработке информации необходимо ее кодирование, что позволяет создавать сжатые и емкие формы сообщений и сократить объем бланков, картотек и других бумажных носителей.

В настоящее время только применение современных информационных технологий позволяет непрерывно отслеживать малейшие изменения конъюнктуры рынка и оперативно воздействовать на производственный процесс и экономическую ситуацию предприятия.

РАЗДЕЛ 5. СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА И СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

Глава 15. СИСТЕМА КАЧЕСТВА И СТАНДАРТЫ СЕРИИ ИСО 9000 15.1.

Общие понятия о системе качества

Уже в конце 60-х годов ученые и специалисты многих стран пришли к выводу, что качество не может быть гарантировано только путем контроля готовой продукции. Качество должно обеспечиваться гораздо раньше - в процессе изучения требований рынка, на стадии проектных разработок, при выборе поставщиков сырья, материалов и комплектующих изделий, и, конечно, при реализации продукции, ее техническом обслуживании в процессе эксплуатации у потребителя и утилизации после использования.

Такой комплексный подход обеспечивает создание замкнутого процесса, который начинается с определения потребностей рынка и включает в себя все фазы совершенствования выпускаемой или разрабатываемой продукции, подготовку производства, изготовление, реализацию и послепродажное обслуживание на основе эффективной системы «обратной связи» и планирования, учитывающего конъюнктуру рынка, при минимальных расходах на обеспечение качества.

Совокупность организационных и технических мер, необходимых для обеспечения потребителю гарантий стабильно высокого качества продукции и ее соответствия требованиям стандартов и контракта, называется **системой качества**.

В 70-х годах на предприятиях ряда высокоразвитых стран мира начали создаваться системы качества, в основные задачи которых входило определение круга полномочий организационных структур, способы, методы и технологии производства, средства обеспечения качества, а также проведение определенной политики предприятия для достижения поставленной цели в области качества. Система качества каждого предприятия разрабатывается с учетом конкретной деятельности предприятия, специфики производимой продукции и рынка потребления, но в любом случае она должна охватывать все стадии жизненного цикла продукции, так называемой «петли качества», в которую входят (рис. 15.1) следующие виды деятельности:

- маркетинг, поиски и изучение рынка;
- проектирование и разработка продукции;
- подготовка и разработка производственных процессов;
- материально-техническое снабжение;
- производство;



Рис.15.1.«Петля качества»

- контроль, проведение испытаний и обследований;
- упаковка и хранение;
- реализация и распределение;
- монтаж и эксплуатация;
- техническая помощь и обслуживание;
- послепродажная деятельность;
- утилизация после использования.

Система качества может быть эффективной только при условии, что она функционирует в системе управления качеством в тесном взаимодействии со всеми видами деятельности, влияющими на качество продукции, а также соответствует следующим требованиям:

- обеспечивает управление качеством на всех участках «петли качества»;
- обеспечивает участие в управлении качеством всех работников предприятия;
- устанавливает ответственность руководства;
- обеспечивает неразрывность деятельности по качеству с деятельностью по снижению затрат;
- обеспечивает проведение профилактических проверок по предупреждению несоответствий и дефектов;
- обеспечивает обязательность выявления дефектов и препятствует их допуску в производство и к потребителю,
- устанавливает порядок проведения периодических проверок, анализа и совершенствование системы;
- устанавливает и обеспечивает порядок документального оформления всех процедур системы.

С целью единообразного подхода к решению вопросов управления качеством и максимального удовлетворения требований потребителей, устранению различий и гармонизации требований были разработаны международные стандарты на системы качества серии ИСО 9000, как важная составляющая часть системы управления качеством (рис. 15.2). Эти стандарты описывают элементы, которые должна включать система качества, а не способы их внедрения. В стандартах выделены 4 группы предприятий, для которых установленные минимальные требования к системе качества несколько различаются:

- предприятия, которые осуществляют полный цикл выпуска продукции, начиная от разработки конструкции изделий и заканчивая их обслуживанием у потребителя. В этом случае рекомендуется использовать нормы стандарта ИСО 9001;

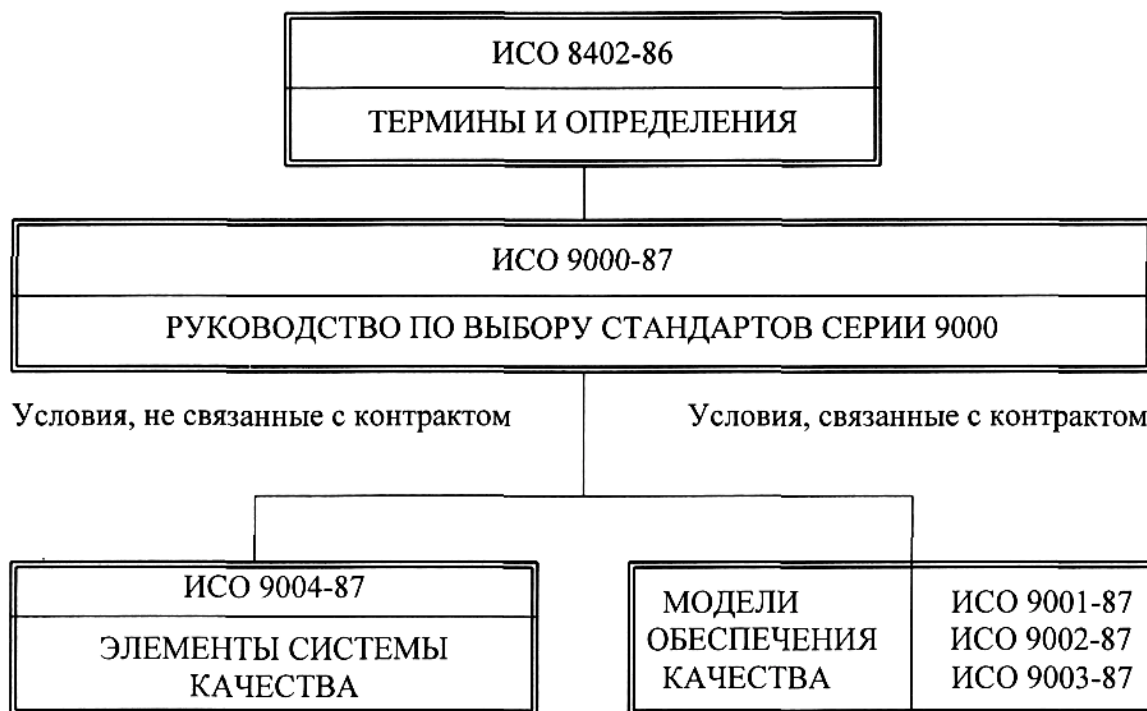


Рис. 15.2. Структура комплекса международных стандартов ИСО серии 9000

- предприятия, которые изготавливают продукцию по технической документации другого предприятия. В этом случае применяются нормы стандарта ИСО 9002;

- испытательные лаборатории и центры, что соответствует контролю качества только конечной продукции. Для них рекомендованы нормы стандарта ИСО 9003;

- предприятия, предоставляющие услуги (бытовые, финансовые, юридические, консультационные, образовательные и т.д.). Для таких предприятий рекомендованы нормы стандарта ИСО 9004.

Таким образом, требования стандарта ИСО 9001 автоматически включают в себя требования стандартов ИСО 9002 и ИСО 9003, а требования стандарта ИСО 9002 автоматически включают требования стандарта ИСО 9003, что обеспечивает единый подход и единые требования.

15.2. Состав и содержание элементов системы качества

Рассмотрим состав системы качества и требования, предъявляемые к отдельным элементам системы, в соответствии со стандартом ИСО 9001 (табл. 15.1).

Пункт 4.1. Ответственность руководства. Стандарт требует от руководства предприятием обязательного внедрения следующих основных моментов:

- политики в области качества;
- распределения полномочий персонала, отвечающего за качество;
- обеспечения работы по качеству необходимыми ресурсами;
- выделения представителя руководства, отвечающего за качество;

Таблица 15.1

Элементы системы качества по стандартам ИСО серии 9000

Пункт МСИСО 9004	Элементы системы качества	Пункт стандарта ИСО требований и степень		
		9001	9002	9003
4	Ответственность руководства	4.1	4.1	4.1
5	Система качества	4.2	4.2	4.2
5.4	Внутренние проверки качества	4.17	4.16	-
6	Экономика (затраты на качество)	-	-	-
7	Периодический анализ контрактов	4.3	4.3	-
8	Управление проектированием	4.4	-	-
9	Закупки продукции	4.6	4.5	-
10	Качество процессов	4.9	4.8	-
11	Управление процессами	4.9	4.8	-
11.2	Идентификация продукции и прослеживаемость	4.8	4.7	4.4
11.7	Статус контроля и испытаний	4.12	4.11	4.7
12	Контроль и испытания	4.10	4.9	4.5
13	Контрольное, измерительное и испытательное оборудование	4.11	4.10	4.6
14	Действия с несоответствующей продукцией	4.13	4.12	4.8
15	Корректирующие воздействия	4.14	4.13	-
16	Погрузо-разгрузочные работы, хранение, упаковка и поставка	4.15	4.14	4.9
16.2	Техническое обслуживание	4.19	-	-
17	Управление документацией	4.5	4.4	4.3
17.3	Регистрация данных о качестве	4.16	4.15	4.10
18	Подготовка кадров	4.18	4.17	4.11
19	Безопасность продукции и юридическая ответственность	4.20	4.18	4.12
20	Статистические методы. Продукция, поставляемая потребителям	4.7	4.6	

- проведение внутренних проверок (аудитов).

Содержание этих вопросов достаточно подробно рассмотрено в главе 12 настоящего пособия.

Пункт 4.2. Система качества (структура). Чтобы продукция соответствовала установленным требованиям, стандарт ИСО 9001 требует от предприятия разработать, документально оформить и поддерживать в рабочем состоянии систему качества. В этом пункте также определены основные документы системы качества:

- руководство по качеству (справочник системы качества);
- документированные процедуры системы качества (методологические и рабочие инструкции);
- планы качества (планы деятельности по внедрению и развитию менеджмента качества).

Руководство по качеству должно включать или содержать ссылки на процедуры системы качества и определять структуру документации, используемой в системе качества. В дополнение к Руководству по качеству используются документированные процедуры по системе качества (например, рабочие инструкции по проектированию, материально-техническому снабжению и организации процессов). Стандарт рекомендует при планировании качества основное внимание уделять разработке программ качества, в которых рекомендуется отразить цели в области качества, этапы процессов достижения необходимого качества, конкретное распределение обязанностей и полномочий на различных этапах процессов, применение конкретных документированных процедур и др.

Пункт 4.3. Периодический анализ контрактов. Чтобы предупредить риск, связанный с несоответствиями требований заказчика в поставляемой продукции, стандарт предписывает поставщику разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры, обеспечивающие проведение анализа контракта и координацию этой работы. Более подробно эти вопросы рассмотрены в разделе 4 настоящего пособия.

Пункт 4.4. Управление проектированием. Стандарт предполагает подход к проекту как одному из видов продукции (интеллектуальной). «Петля качества» для проекта имеет свои стадии жизненного цикла:

- планирование проектирования и разработки. Предприятие должно подготовить планы по каждому осуществляемому при проектировании и разработке виду деятельности. Планы должны актуализироваться по мере развития процесса проектирования;
- организационное и техническое взаимодействие (между различными группами, предоставляющими входные данные для процесса проектирования);
- входные проектные данные;
- выходные проектные данные;

- анализ проекта. Стандарт рекомендует проведение анализа проекта силами рабочих групп сотрудников самого проектного бюро из разных отделов;
- проверка проекта на соответствие выходным данным;
- утверждение проекта.

Пункт 4.5. Управление документацией. Действующая документация должна быть вовремя предоставлена, рассмотрена и принята полномочным персоналом. Необходимо, чтобы документы были на всех участках, занятых обеспечением качества продукции, а устаревшие документы изъяты.

Пункт 4.6. Закупки продукции. Нужно обеспечить качество поставок смежников. Это предусмотрено в стандарте путем оценки и выбора субподрядчиков, тщательной проверки документации материально-технического снабжения, приемочного контроля.

Пункт 4.7. Продукция, поставляемая потребителем. Достаточно часто потребитель предоставляет поставщику комплектующие, компоненты, сырье и так далее для выпуска продукции для потребителя. Стандарт обязывает поставщика разработать процедуры управления проверкой, хранением и техническим обслуживанием продукции, поставляемой потребителем.

Пункт 4.8. Идентификация продукции и прослеживаемость. Чтобы обеспечить управление процессами, необходимо отслеживать перемещение продукции по технологической цепочке. При этом нужно иметь возможность отличать одну единицу продукции от другой. Эти два важных требования - идентификация продукции и прослеживаемость - относятся ко всем видам процессов, выполняющихся на предприятии.

Пункт 4.9. Управление процессами. Стандарт предписывает поставщику идентифицировать и планировать процессы производства, монтажа и технического обслуживания, непосредственно влияющие на качество продукции. Для обеспечения качества изготовления надо предусмотреть:

- планирование изготовления, т.е. необходимы письменная рабочая документация, подходящее технологическое оборудование, разрешение на проведение технологических процессов, нужны критерии для оценки выполнения работ;
- контроль и управление изготовлением;
- специальные процессы, когда невозможно проверить продукцию во время технологического цикла. Нужно обеспечить документальное закрепление процессов к методам, оборудованию и их постоянный контроль.

Пункт 4.10. Контроль и испытания. Контроль качества должен подтверждать выполнение заданных требований к продукции, которые включают в себя:

- входной контроль;
- промежуточный контроль (контроль и испытания в процессе производства);

- окончательный контроль.

В стандарте приведены основные термины и определения контроля; классификация операций контроля; нормативные требования к обеспечению качества процессов контроля и испытаний; требования к проектированию технологических процессов и операций технического контроля; требования к определению объема контроля и к этапам разработки процессов контроля; требования к определению плана контроля; требования к выбору средств контроля и технологическим документам на технический контроль и др. материалы.

Пункт 4.11. Управление контрольным, измерительным и испытательным оборудованием. Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры управления, калибровки и технического обслуживания контрольного, измерительного и испытательного оборудования, используемого им с целью подтверждения соответствия продукции установленным требованиям. В стандарте прописаны процедуры управления, в том числе:

- устанавливать необходимые измерения и их точность;
- идентифицировать все контрольное, измерительное и испытательное оборудование, которое может повлиять на качество продукции;
- определять процесс, применяемый при калибровке оборудования, включая детализацию типа оборудования и др.

Пункт 4.12. Статус контроля и испытаний (условия завершения и оформления контроля). Статус контроля и испытаний продукции следует идентифицировать с помощью средств, указывающих на соответствие или несоответствие продукции требованиям проведенного контроля и испытаний. Идентификация статуса контроля должна осуществляться в течение всего производства, монтажа и технического обслуживания продукции, обеспечивая отправку, использование или монтаж только той продукции, которая прошла необходимый контроль.

Пункт 4.13. Управление несоответствующей продукцией. Должно быть исключено дальнейшее непреднамеренное применение дефектной продукции. Нужно ввести процедуры, позволяющие убедиться, что продукция, не соответствующая установленным требованиям, не используется и не монтируется по чьему-то недосмотру. Несоответствующая продукция может быть:

- переработана с целью соответствия установленным требованиям;
- отремонтирована или принята без ремонта с отступлением;
- переведена в другую категорию (сорт);
- отбракована или отправлена в отходы.

Пункт 4.14. Корректирующие или предупреждающие действия. Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры применения корректирующих и предупреждающих действий. Любое из этих действий, предпринятое для устранения причин фактиче-

ских или потенциальных несоответствий, должно соответствовать значению проблем и быть соразмерным встретившимся видам риска. В частности, процедуры корректирующих действий должны включать:

- эффективное рассмотрение жалоб к продукции;
- определение корректирующих действий и потребителей;
- изучение причин несоответствий.

Пункт 4.15. Погрузочно-разгрузочные работы, хранение, упаковка, консервация и поставка. На всех стадиях жизненного цикла продукции надо добиваться предотвращения повреждений и снижения ее качества при производстве погрузочно-разгрузочных работ, упаковке, консервации, хранении и поставке продукции.

Пункт 4.16. Регистрация данных о качестве. Поставщик разрабатывает и поддерживает в рабочем состоянии документированные процедуры идентификации, сбора, индексирования, доступа, составления картотеки, хранения, ведения и устранения зарегистрированных данных о качестве (проверках качества). Все записи о качестве должны быть разборчивыми, храниться и содержаться таким образом, чтобы их можно было легко найти.

Пункт 4.17. Внутренние проверки качества (внутренний аудит). Поставщик должен осуществить обширную систему плановых и документированных внутренних проверок качества с целью доказательства эффективности системы качества и действующих методов контроля. Различают три вида аудита, ориентированных, соответственно, на продукцию, процесс и систему качества. Результаты проверок должны доводиться до сведения персонала, ответственного за проверенный участок работы. Руководство участка должно осуществить своевременные корректирующие воздействия и устранить недостатки, выявленные в процессе проверки.

Пункт 4.18. Подготовка кадров. Внедрение современного менеджмента качества требует высокой квалификации работников предприятия, их высокой мотивации на качественный труд и получение знаний и навыков для обеспечения качества работы. Вопрос подготовки кадров - один из важнейших, во многом определяющих успех программы внедрения и развития системы качества. Кадровая политика — документ стратегического планирования работы предприятия, в наиболее общей форме отражающий цели его деятельности в области набора и подготовки кадров. В стандарте изложены три основных компоненты кадровой политики предприятия: подготовка персонала, корпоративная культура, организация управления.

Учитывая исключительную важность этого вопроса для отечественного производителя, рассмотрим более подробно все компоненты кадровой политики.

Подготовка персонала. Функция организации обучения персонала является в этой компоненте одной из важнейших. По целевой направленности разделяют следующие виды обучения, организация которых входит в функции структуры управления персоналом:

- обучение работника, принятого на работу;
- обучение при изменении в должности;

- обучение как повышение квалификации;
- обучение с целью изменения психологического климата в коллективе;
- обучение при изменении технологии выполнения процессов;
- обучение при изменении состава продукции (переподготовка).

Способы обучения общеизвестны: обучение без отрыва от производства, обучение с отрывом от производства в специализированных учреждениях, обучение путем самообразования с аттестацией в специализированных учреждениях, самообразование без аттестации, обучение на рабочем месте.

Применяются следующие формы обучения: процедура приема, двухнедельное обучение с отрывом от работы, полугода- или двухгодичное обучение без отрыва от работы, экзамены и аттестация, обучение по специализированной программе, обучение силами руководителя, обучение через ответственные поручения, стажировка в различных отделах предприятия, заграничные стажировки, самообразование, привлечение к участию в семинарах и конференциях.

Стандарт ИСО 9001 требует от предприятия обеспечить подготовку всего персонала, выполняющего работы, влияющие на качество продукции, а также вести соответствующую регистрацию данных о подготовке кадров. Особое внимание требуется обратить на подготовку следующих специалистов: менеджеров системы качества, специалистов в области качества, аудиторов качества. При этом продолжительность подготовки в соответствии со стандартом составляет для специалистов один год, для менеджеров - два года, для аудиторов -четыре года, при условии наличия у каждого как минимум одного года практической работы в области технического контроля или в системе обеспечения качества. В результате обучения специалисты в области качества должны разбираться в следующих вопросах:

- принципы разработки и функционирования систем качества;
- экономика качества, затраты на качество;
- качество в маркетинге;
- качество в разработке технических условий и в проектировании;
- качество в поставках;
- качество на производстве;
- контроль качества продукции;
- подтверждение качества продукции;
- проверка средств измерений и испытательного оборудования;
- дефектная и бракованная продукция, отклонения от ТУ;

- корректировочные воздействия;
- обращение с продукцией и послепродажное обслуживание;
- документация и регистрация качества;
- применение статистических методов.

Еще шире должен быть объем знаний и навыков у менеджеров и аудиторов по качеству.

Корпоративная культура. Эффективность системы качества на предприятии во многом зависит от того, насколько полно сотрудники чувствуют свою сопричастность идее постоянного повышения качества труда (так называемая интернализация проблемы качества). Внедрение системы качества требует от сотрудников предприятия соразмерить свое поведение с требованиями стандартов серии ИСО 9000:

- сотрудничать с работниками других подразделений предприятия для решения общих задач;
- следовать в своей работе предписаниям методологических и рабочих инструкций;
- нести ответственность в рамках выделенных полномочий;
- действовать в соответствии с «циклом Деминга» (см. рис. 8.2).

На первый взгляд, требования стандарта отражают существующие должностные инструкции работников, но это не так. Практика показывает, что изменение корпоративной культуры работников является сложным и длительным процессом, в котором главной задачей является убедить работника в выгоды и для него, и для всего предприятия сознательного сотрудничества в вопросах качества с работником другого подразделения. Стандарт предлагает в первую очередь подготовить к новым формам взаимодействия 100% высшего руководства и 50% руководителей среднего звена, а далее уже приобщать к ним рядовых работников предприятия.

Организация управления. Поскольку система качества требует совместной работы сотрудников разных подразделений, а навыки такой работы при иерархической структуре организации управления могут отсутствовать, необходимо проводить подготовку работников к совместной работе. Такая подготовка может включать как теоретическое и практическое обучение формам и методам групповой работы, так и обучение в процессе решения реальных проблем в области качества. В Японии, например, было создано национальное движение «кружков качества», которое позволило быстро привить вкус к совместной работе, почувствовать ее преимущества.

Пункт 4.19. Техническое обслуживание. Если в контракте оговорено послепродажное обслуживание изделий, то нужно разработать и поддерживать в рабочем состоянии процедуры по проведению технического обслуживания и проверке продукции на соответствие установленным требованиям.

Пункт 4.20. Статистические методы. Фактическое применение статистических методов контроля и регулирования процессов признано целесообразным на всех без исключения этапах «петли качества».

Используемые на предприятиях статистические методы можно подразделить на три категории:

- методы высокого уровня сложности, которые используются разработчиками систем управления предприятием или процессами. К таким методам относятся методы кластерного анализа, адаптивные робастные статистики и т.д.;

- методы специальные, которые применяются при разработке операций технического контроля, планировании промышленных экспериментов, расчетах на точность и надежность, и т.д. Эти методы используются специалистами службы качества, ОТК, разработчиками изделий и процессов;

- методы общего назначения, которыми должны владеть все сотрудники предприятия.

Наиболее распространенные на практике статистические методы общего назначения рассмотрены в разделе 3 настоящего пособия.

15.3. Разработка документов системы качества предприятия

Создаваемая система качества должна учитывать специфику предприятия, его размеры, структуру и организацию производства. Система качества должна быть гибкой, чтобы не создавать помех тем изменениям, которые могут оказаться необходимыми в дальнейшем. При выборе варианта системы производится оценка и трактовка каждого ее элемента. Все элементы разбиваются на три группы.

К первой группе относятся те элементы качества, которые должны быть определены и установлены руководством предприятия:

- политика в области качества;
- организационная структура и организация работы;
- оценка системы качества;
- обучение.

Ко второй группе относятся элементы системы, охватывающие проблемы всего предприятия и связанные с проблемами продукции. К ним относятся:

- контроль документации;
- ведение всех записей по качеству;
- применение статистических методов;
- контроль средств измерений и контроля;
- контроль качества;
- хранение, упаковка, транспортировка, отгрузка изделий;

- обращение с дефектной продукцией.

К третьей группе элементов системы качества относятся элементы, специфичные для определенных этапов:

- проверка контрактов;

- обеспечение качества на различных стадиях жизненного цикла продукции (проектирование, закупка материалов и комплектующих, изготовление и использование).

Главным документом системы качества является **«Руководство по качеству»**. С его типовой структурой и содержанием можно ознакомиться в Приложениях к стандарту ИСО 9001.

15.4. Обеспечение качества на отдельных этапах жизненного цикла изделия

Рассмотрим основные требования к обеспечению качества на отдельных этапах жизненного цикла продукции («петли качества»).

Этап исследования рынка и обоснования разработки. На этом этапе осуществляется формирование уровня качества изделий, соответствующего современным достижениям научно-технического прогресса, а также изыскание принципов и путей, обоснование возможности и целесообразности создания новой продукции. Основным условием обеспечения высокого качества продукции является максимально точное определение требований заказчика (потребителя) к продукции на текущий период и прогнозирование на перспективу.

Основными объектами управления в системе качества на стадии исследования являются:

- сбор и анализ требований отечественных и зарубежных заказчиков (потребителей);

- сбор и анализ информации о техническом уровне и качестве однотипной отечественной и зарубежной продукции;

- прогнозирование облика нового изделия или поколения изделий, разработка комплексных планов и целевых программ развития продукции (развития предприятия, отрасли) на основе опыта ее эксплуатации, достижений НТП;

- комплексное прогнозирование требований к перспективным материалам, комплектующим изделиям, средствам контроля и испытаний;

- экономический анализ эффективности создания новой техники и т.д.

Этап разработки (проектирования) продукции. На этом этапе осуществляется разработка рабочей конструкторской документации, технологической документации для изготовления опытных образцов, проводится утверждение технических условий для организации серийного (или массового) производства. На стадии разработки технической (конструкторской и технологической) документации на изделие производится:

- формирование в техническом задании и договоре на разработку полного комплекса функциональных требований к новой продукции;

- многовариантное проектирование с использованием патентных исследований и опыта производства, эксплуатации и ремонта аналогичных изделий с выбором оптимального проекта;

- детальная проработка проекта с широким применением стандартизованных, унифицированных, проверенных в эксплуатации комплектующих изделий и конструкторско - технологических решений, с использованием методов математического моделирования;

- подтверждение рациональности выбранных технических решений путем всесторонних испытаний опытных образцов в условиях, максимально приближенных к условиям эксплуатации и т.д.

Показатели качества, предусмотренные в проекте, должны четко и однозначно отражать критерии приемки и отбраковки продукции. Критерии приемки, обеспечивающие оценку изделия, включают: эксплуатационные данные, допуски и характерные признаки, методы испытаний и измерений, требования к точности оборудования и т.д. В процессе разработки изделия проводится периодическая оценка проекта на наиболее важных этапах разработки изделия. Проведение испытаний, как правило, включает:

- оценку эксплуатационных свойств, долговечности, безопасности и ремонтпригодности в предполагаемых условиях хранения и эксплуатации продукции;

- проверку запроектированных показателей на соответствие назначению;

- утверждение программного обеспечения ЭВМ.

По завершению каждого этапа разработки проекта проводится критический анализ результатов проектирования. Система качества также должна предусматривать возможность внесения изменений в проект на основе опыта, накопленного в процессе производства и эксплуатации.

Этап производства. На этом этапе осуществляется организация промышленного изготовления изделий (деталей, узлов) в соответствии с плановыми заданиями и сформированным уровнем качества, а также повышение качества изделий на основе опыта эксплуатации. Основным условием обеспечения качества продукции на данном этапе является изготовление ее в строгом соответствии с технической документацией. Для этого при производстве продукции осуществляется:

- применение прогрессивных энерго-, ресурсе- и материалосберегающих и экологически чистых технологий;

- параллельная с разработкой продукции подготовка серийного производства, включая технологическую подготовку, подготовку кадров, освоение новых техпроцессов;

- внедрение комплексной системы технического контроля, от входного контроля материалов и комплектующих изделий до приемки готового изделия;
- применение методов и средств контроля и испытаний, обеспечивающих требуемую точность и достоверность результатов;
- аттестация организационно-технического уровня производства и сертификации продукции;
- своевременное снятие с производства устаревшей продукции.

Планирование процесса производства должно предусматривать последовательный контроль режима производства: контроль материалов, оборудования, процессов и технологии, математического обеспечения для ЭВМ, персонала, условий труда, материально-технического снабжения.

Система качества должна предусматривать и квалифицированную проверку специальных техпроцессов, в которых предъявляются особо высокие требования к рабочим условиям: времени, температуре, влажности и т.д.

Все производственное оборудование проверяется на точность до ввода в эксплуатацию. Порядок и методы проверки контрольно-измерительного и испытательного оборудования должны быть отражены в соответствующих документах, т.е. зафиксированы.

Оценка стабильности производства осуществляется в рамках сертификации продукции или сертификации производства и системы качества с учетом специфики производства.

Этап эксплуатации. На этом этапе осуществляется ввод в эксплуатацию изделий, при этом одновременно производится:

- подготовка и обучение персонала приемам и методам эксплуатации новой продукции;
- организация системы технического обслуживания и контроля качества продукции;
- поддержание качества продукции при эксплуатации и удовлетворение рекламаций;
- авторский надзор за продукцией со стороны изготовителя;
- совершенствование продукции в эксплуатации (доработка по бюллетеням);
- создание системы информации о качестве и надежности продукции в эксплуатации. Особенно важным является своевременное получение объективной информации по показателям безопасности и надежности, о рекламациях, повторяемости отказов и других дефектах.

Как показывает опыт, функционирование системы качества создает благоприятный психологический климат на предприятии: выполнение процессов идет без помех, ошибок и отступлений, улучшается сотрудничество между подразделениями предприятия, ощущается более сознательное отношение к

обеспечению качества у всех сотрудников, а новые из них быстрее включаются в производственный процесс.

Глава 16. СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ, СИСТЕМ КАЧЕСТВА И ПРОИЗВОДСТВА

16.1. Основные положения

Сертификация как процедура установления соответствия появилась в связи с необходимостью защитить внутренний рынок от продукции, не пригодной к использованию. Вопросы безопасности, защиты здоровья и окружающей среды заставляют законодательную власть, с одной стороны, устанавливать ответственность производителя (поставщика, продавца) за ввод в обращение недоброкачественной продукции, с другой стороны, устанавливать обязательные к выполнению минимальные требования, касающиеся характеристик продукции. Принятый в России закон «О защите прав потребителей», а также ряд других законодательных актов, устанавливают ограничения на ввод в обращение целой групп товаров (игрушек, бытовой электроаппаратуры, медицинской техники, товаров легкой промышленности, продовольственных товаров и др.), требующие прохождения сертификации, то есть официального подтверждения того, что продукция соответствует всем предъявляемым законодательством требованиям. Такая сертификация называется **обязательной**. Одной из форм такого подтверждения служит «сертификат соответствия», являющийся пропуском на рынок в законодательно регулируемую область.

Если характеристики продукции в целом или 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. Тем не менее потребитель, на основании контракта о поставке продукции, может потребовать у поставщика доказательство ее соответствия определенным требованиям, соответствующим стандарту или оговоренным в контракте. В этом случае поставщик сам, то есть добровольно, заявляет о желании пройти сертификацию и получить соответствующий документ (как и при обязательной сертификации, он называется «сертификатом соответствия»), в котором третья, независимая сторона (не поставщик и не потребитель) подтверждает те характеристики качества продукции, которые заложены в технической документации. Такая сертификация называется **добровольной**. Поскольку проведение такой сертификации - весьма дорогостоящая процедура, которая может серьезно повлиять на себестоимость продукции, то добровольная сертификация проводится тогда, когда выигрыш от получения сертификата позволит значительно увеличить или объем продаж, или цену изделия. Основными целями добровольной сертификации являются:

- создание условий для деятельности юридических и физических лиц на едином товарном рынке РФ, а также для участия в международной торговле;
- содействие потребителям в компетентном выборе продукции;
- защита потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца);
- подтверждение характеристик продукции, заявленных изготовителем.

16.2. Схемы и порядок проведения сертификации продукции

Сертификация проводится по установленным в системе сертификации схемам. Схемы, применяемые при обязательной сертификации, определяются Госстандартом России и другими государственными органами, на которые законодательными актами РФ возлагаются организация и проведение работ по сертификации. Схему добровольной сертификации определяет заявитель и предлагает ее органу по сертификации.

Дадим характеристику схем сертификации и рекомендации по их применению.

Схема 1 предусматривает проведение испытаний типового образца продукции.

Схема 2 предусматривает проведение испытаний типового образца и последующий инспекционный контроль сертифицированной продукции путем испытаний образцов, взятых у продавца на рынке.

Схема 3 предусматривает проведение испытаний типового образца и последующий инспекционный контроль сертифицированной продукции путем испытаний образцов, взятых со склада готовой продукции изготовителя.

Схема 4 предусматривает проведение испытаний типового образца и последующий инспекционный контроль сертифицированной продукции путем испытаний образцов, взятых как у продавца, так и у изготовителя.

Схемы 1а, 2а, 3а и 4а являются модификацией соответствующих схем 1, 2, 3 и 4 и отличаются от них дополнительным проведением анализа состояния производства.

Схема 5 предусматривает проведение испытаний типового образца, проведение сертификации производства (или системы качества) с последующим инспекционным контролем сертифицированной продукции путем испытаний образцов, взятых у продавца и изготовителя, а также контроля стабильности условий сертифицированного производства или функционирования сертифицированной системы качества.

Схема 6 предусматривает сертификацию системы качества у изготовителя с последующим инспекционным контролем стабильности функционирования сертифицированной системы качества. При сертифицированной системе качества изготовитель может получить сертификат о соответствии продукции

установленным требованиям по заявлению (декларации) при предъявлении соответствующих документов.

Схема 7 предусматривает проведение испытаний выборки образцов продукции.

Схема 8 предусматривает проведение испытаний каждого изготовленного образца продукции.

Схема 9 предусматривает в качестве доказательства соответствия продукции установленным требованиям предъявление декларации о соответствии с прилагаемыми к ней подтверждающими документами.

Схема 10 предусматривает в качестве доказательства соответствия продукции установленным требованиям предъявления декларации о соответствии с прилагаемыми к ней документами, а также последующий инспекционный контроль путем испытаний образцов, взятых у изготовителя или продавца.

Схемы 9а и 10а являются модификацией соответствующих схем 9 и 10 и отличаются от них дополнительным проведением анализа состояния производства.

Схемы 1- 6, 9а и 10а применяются при сертификации продукции, серийно выпускаемой изготовителем в течение срока действия сертификата, схемы 7, 8, 9 - при сертификации уже выпущенной партии или единичного изделия.

Схемы 1 - 4 рекомендуется применять в следующих случаях:

- схему 1 - при ограниченном объеме выпуска продукции;
- схему 2 - для импортной продукции при долгосрочных контрактах;
- схему 3 - для продукции стабильного серийного производства;
- схему 4 — при необходимости всестороннего и жесткого инспекционного контроля продукции серийного производства.

Схемы 5 и 6 рекомендуется применять при сертификации продукции, для которой:

- технологические процессы чувствительны к внешним факторам;
- установлены повышенные требования к стабильности характеристик выпускаемой продукции;
- характерна частая смена модификации продукции.

Схему 6 можно использовать также при сертификации импортируемой продукции поставщика (не изготовителя), имеющего сертификат на свою систему качества.

Схемы 7 и 8 рекомендуется применять, когда производство или реализация данной продукции носит разовый характер.

Схемы 9 и 10 применяются, когда продавец (или изготовитель) под свою ответственность заявляет, что его продукция соответствует установленным

требованиям. При этом речь идет о продукции, хорошо себя зарекомендовавшей на мировом и отечественном рынках.

Модифицированные схемы рекомендуется применять, если у органа по сертификации нет информации о возможности обеспечения стабильности производства данной продукции.

Обобщенная схема процесса сертификации состоит обычно из пяти этапов:

- заявка на сертификацию;
- оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям;
- анализ результатов оценки соответствия;
- решение по сертификации;
- инспекционный контроль за сертифицированным объектом.

Этап заявки на сертификацию заключается в выборе заявителем органа по сертификации, способного провести оценку соответствия интересующего его объекта. Орган по сертификации сообщает заявителю свое решение, в котором указывает все основные условия сертификации: схему сертификации, наименование испытательной лаборатории или их перечень для выбора заявителем, номенклатуру нормативных документов по сертификации. Взаимоотношения субъектов сертификации отражены на рис. 16.1.

Этап оценки соответствия имеет особенности в зависимости от объекта сертификации. Применительно к продукции он состоит из отбора образцов изделий и их испытаний. Испытания для сертификации проводятся в испытательных лабораториях, аккредитованных на проведение тех испытаний, которые предусмотрены в нормативных документах. Оценка соответствия зависит от вида услуг. Если вид услуг подпадает под требования обязательной сертификации, то оцениваются показатели безопасности изделий. При добровольной сертификации услуг в основном оцениваются функциональные показатели (показатели качества). По результатам испытаний оформляется протокол, который направляется органу по сертификации, а копия - заявителю.

Этап анализа соответствия объекта сертификации установленным требованиям заключается в рассмотрении результатов испытаний. Эксперты органа по сертификации проверяют соответствие результатов испытаний требованиям, установленным документацией. После этого принимается решение о выдаче сертификата соответствия или проведении недостающих испытаний. Аналогичные действия имеют место и при получении сертификата соответствия на продукцию при добровольной сертификации.

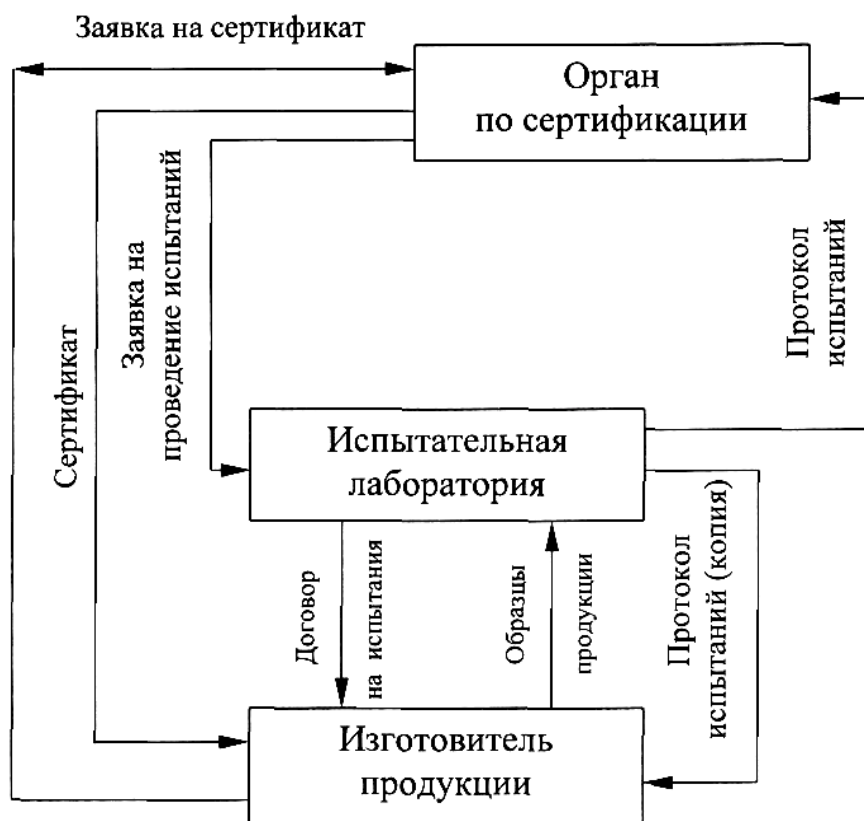


Рис. 16.1. Взаимодействие субъектов сертификации

Этап решения по сертификации сопровождается выдачей сертификата соответствия заявителю или отказа в нем. При положительном исходе выдается также лицензия на право применения знака соответствия. В сертификате на продукцию указываются сроки действия сертификата; наименование органа по сертификации; наименование вида продукции; наименование и адрес изготовителя (продавца); наименование нормативных документов, на соответствие которым проводилась сертификация; перечень документов об испытаниях, проверках, сертификации.

Инспекционный контроль сертифицированного объекта проводится органом, выдавшим сертификат, если это предусмотрено схемой сертификации. Контроль проводится в течение всего срока действия сертификата, обычно один раз в год, в форме периодических проверок. По итогам инспекционного контроля составляется акт, в котором делается заключение о возможности сохранения действия сертификата.

16.3. Сертификация системы качества

В России до последнего времени сертификация систем качества на соответствие стандартам ИСО серии 9000 осуществлялась в сфере добровольной сертификации организациями, желающими ее проводить по заказу предпри-

ятий. Однако за рубежом эти организации не знают и их сертификаты не признают, что не позволяет отечественным предприятиям закрепиться на мировых рынках. Во второй половине 90-х годов спрос российских предприятий на сертификацию систем качества в основном стали удовлетворять зарубежные органы сертификации. В то же время в мире стремительно нарастает число предприятий, сертифицировавших свои системы качества. Так с января 1993 года по ноябрь 1996 года их число выросло с 27 тысяч до 200 тысяч. Все это активизировало деятельность Госстандарта России по организации сертификации систем качества. В 1996 году Госстандартом разработан и введен в действие ГОСТ Р 40.001 - 95 «Правила по проведению сертификации систем качества в РФ». Сегодня в качестве нормативной базы для сертификации систем качества используются российские государственные стандарты, разработанные на основе новых версий ИСО серии 9000: ГОСТ Р ИСО 9001-96, ГОСТ Р ИСО 9002-96 и ГОСТ Р ИСО 9003-96.

Организация работ по сертификации систем качества (или производства) основывается на следующих, общепринятых на практике принципах:

- добровольности;
- бездискриминационного доступа к участию в сертификации;
- объективности оценок;
- воспроизводимости результатов оценок;
- конфиденциальности;
- информативности;
- специализации органов по сертификации;
- обязательности проверки выполнения требований, заложенных в технической документации;
- достоверности доказательств со стороны заявителя соответствия системы качества нормативным требованиям.

Некоторые принципы требуют комментариев.

Объективность оценок обеспечивается независимостью органа по сертификации и привлекаемых им экспертов, а также полнотой состава комиссии экспертов и их компетентностью.

Для обеспечения воспроизводимости результатов оценок применяются правила и процедуры проверки, основанные на единых требованиях. Оценка проводится на основе фактических данных, результаты оценки документально фиксируются.

Конфиденциальность всей информации о предприятии на всех этапах сертификации и по ее результатам, характеризующим состояние системы качества и соответствие персонала, обеспечивается руководством органа по сертификации. К конфиденциальной информации относятся сведения о технологии и организации производства, перспективных разработках, ноу-хау, коммерческие

данные; сведения о недостатках предприятия, несоответствиях, материальных, производственных и технических трудностях; сведения об экономических взаиморасчетах между участниками сертификации и др.

Информативность достигается ежегодными официальными публикациями Регистра и Госстандарта России о сертифицированных системах качества и аннулированных сертификатах.

Достоверность доказательств заявителя о выполнении требований стандарта ГОСТ Р оценивается органом по сертификации.

Рассмотрим общий порядок и последовательность процедур при сертификации систем качества в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9003-96. Подтверждение соответствия системы качества (предприятия) и ее элементов требованиям, установленным стандартом, включает в себя следующие стадии:

- предварительная (заочная) оценка системы качества;
- окончательная проверка и оценка системы качества;
- инспекционный контроль сертифицированной системы качества.

Предварительная оценка системы качества состоит в анализе описания системы качества в документах, присланных предприятием вместе с заявлением на сертификацию. Комплект этих документов включает следующие сведения:

- описание политики предприятия в области качества,
- руководство по качеству;
- перечень документов системы качества;
- структурные схемы предприятия и его службы качества;
- исходные данные для предварительной оценки состояния производства.

Орган по сертификации может затребовать от предприятия и другие дополнительные сведения. При необходимости он может командировать на предприятие своего представителя для проведения предварительного ознакомления с элементами системы качества предприятия. Анализ исходных документов проводится комиссией, возглавляемой главным экспертом. На основании проведенного анализа комиссия дает предварительную оценку готовности предприятия к сертификации системы качества. При положительном решении орган по сертификации направляет предприятию «Заключение по результатам предварительной оценки системы качества» и проект договора на проведение ее проверки и оценки. В договоре указываются объемы и сроки проводимых работ, ответственность сторон и порядок оплаты работ.

При подготовке к проверке и оценке системы качества (вторая стадия) составляется программа проверки, распределяются обязанности между членами комиссии, готовятся рабочие документы. Программа согласовывается с проверяемым предприятием. В Программу проверки, в частности, входят цель и область проверки, перечень нормативных документов, объекты проверки, сроки

проверки, требования по конфиденциальности и др. Программа проверки должна быть гибкой, допускать изменения в приоритетности проверяемых элементов системы качества в зависимости от информации, получаемой в ходе проверки

Объектами проверки являются элементы системы качества, рассмотренные в главе 15 настоящего пособия.

Проверка включает следующие основные процедуры:

- предварительное совещание;
- обследование проверяемого предприятия;
- составление акта проверки;
- заключительное совещание.

Предварительное совещание проводится с целью представления членов комиссии коллективу проверяемого предприятия, сообщения о программе проверки и информации о методах и процедурах проверки, установления системы взаимодействия между комиссией и представителями проверяемого предприятия, определения этапов и сроков проверки.

Обследование предприятия осуществляется путем сбора и анализа фактических данных и регистрации наблюдений в ходе проверки. Сбор фактических данных производится посредством опроса персонала, анализа используемых документов, анализа процессов производства, анализа деятельности функциональных подразделений, анализа деятельности персонала, изучения и оценки проводимых мероприятий по обеспечению системы качества продукции. Полученная в результате опроса информация сопоставляется с информацией, полученной из других независимых источников, таких как физические наблюдения, измерения, зарегистрированные данные.

Особенно четко должны фиксироваться данные, указывающие на наличие несоответствий. Несоответствие - это невыполнение установленных требований. Введено понятие **значительное несоответствие** как отсутствие, неприменение или полное нарушение какого-либо элемента системы качества. Примерами значительных несоответствий могут быть:

- политика предприятия в области качества и процедура деятельности по элементам системы качества не определены и не оформлены документально в необходимом объеме;

- сформированная система качества не соответствует политике в области качества;

- отсутствует необходимый элемент системы качества или процедура проверки;

- отсутствует система испытаний, обеспечивающая прямо или косвенно контроль всех характеристик продукции на соответствие предусмотренным требованиям;

- требования документированных процедур не выполняются;
- требования стандарта, на соответствие которому проводится проверка, не соблюдаются и т.д.

В процессе проверки системы качества могут быть выявлены единичные упущения. Эти упущения классифицируются как **малозначительные несоответствия**. В то же время малозначительные несоответствия, относящиеся к одному и тому же элементу и многократно отмеченные, могут быть характеризованы как значительное несоответствие элемента. В любом случае каждое несоответствие должно быть подтверждено объективными доказательствами и зарегистрировано в специальных бланках.

Система качества признается соответствующей стандарту при отсутствии значительных несоответствий или наличии 10 и менее малозначительных соответствий. Решение о рекомендации системы качества к сертификации (или отказе в сертификации) принимает главный эксперт по согласованию с руководством органа по сертификации на основании акта о результатах проверки и оценки системы качества. Окончательное решение о регистрации сертификата соответствия системы качества в Реестре Регистра и выдаче разрешения (лицензии) на право применения знака соответствия принимает Технический Центр Регистра. Срок действия сертификата, как правило, не превышает трех лет.

На заключительном совещании главный эксперт представляет руководству предприятия замечания комиссии в порядке их значимости, заключение комиссии о соответствии или несоответствии проверенной системы качества требованиям стандарта.

Инспекционный контроль сертифицированной системы качества (третья стадия) заключается в проведении ежегодной проверки соответствия системы качества установленным требованиям и составлении акта о результатах инспекции.

16.4. Сертификация производства

Сертификация производства проводится с целью определения его соответствия элементам системы качества, обеспечивающим стабильность характеристик изготавливаемой продукции. Под производством понимается совокупность технологических систем и систем обеспечения их функционирования, таких как система технического обслуживания и ремонта, метрологического обеспечения и т.п. К числу проверяемых при сертификации производства относятся элементы качества п п.4.8 - 4.16, 4.20 ИСО 9001, рассмотренные в главе 15 настоящего пособия. Основные этапы сертификации производства:

- подача в орган по сертификации заявки на сертификацию производства;
- экспертиза исходных материалов;

- формирование комиссии по проверке производства;
- составление рабочей программы проверки;
- проверка производства;
- принятие решения о рекомендации производства к сертификации;
- принятие решения о сертификации производства;
- инспекционный контроль сертифицированного производства.

Состав исходных материалов, представляемых заявителем на сертификацию производства, включает следующую информацию:

- сведения об опыте изготовления продукции заявленного вида;
- сведения о проверках продукции органами надзора и контроля;
- перечень основных технологических процессов (операций);
- перечень специальных технологических процессов (операций);
- перечень техпроцессов, в которых чаще других встречаются дефекты;
- сведения о порядке проведения всех видов контроля и измерений;
- сведения о качестве продукции в эксплуатации;
- сведения о видах и количестве дефектов продукции;
- сведения об основных потребителях продукции;
- маршрут изготовления продукции;
- краткая характеристика испытательной базы.

Полученные исходные материалы и сведения являются основой для составления программы проверки производства. В программе также должны быть установлены правила принятия решения по результатам проверки.

Как и в случае сертификации системы качества, окончательное решение о регистрации сертификата в Реестре принимает Технический Центр Регистра. Срок действия сертификата не превышает трех лет. Плановый инспекционный контроль проводится один раз в год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повышение качества выпускаемой продукции является наиболее перспективным путем к достижению стабильности и благополучия предприятия. Удивительно, что до сих пор уделяется недостаточно внимания изучению в вузах вопросов качества при подготовке специалистов для промышленности, как инженеров, так и экономистов, и управленцев (менеджеров). Особенно важны эти знания руководителям всех уровней управления предприятием и сферы услуг, от которых зависит качество товарной продукции.

В настоящем пособии рассмотрены наиболее значимые проблемы качества и намечены возможные пути их решения. Первостепенной задачей российской промышленности сегодня является массовое приобщение работников к проблемам качества, создание духа корпоративного подхода к повышению и обеспечению качества, максимальной мотивации работников к бездефектному труду на любом участке работы, повышение квалификации всех работников и особенно руководителей в вопросах качества и управления персоналом.

Учитывая недостаточный объем инвестиций для приобретения новой техники и разработки новой продукции, руководителям российской промышленности необходимо использовать важнейший резерв повышения конкурентоспособности продукции - снижение затрат на дефектную продукцию, что достигается внедрением современных систем управления качеством.

Выход российских товаропроизводителей на международный рынок лежит через сертификацию продукции и систем качества предприятий. Подготовка необходимых специалистов требует серьезного расширения объемов знаний в вопросах качества и сертификации продукции и корректировки программ других учебных курсов в части включения в них разделов, связанных с проблемами обеспечения качества.

При проработке настоящего пособия учащимся следует уяснить, что достижение качества товарной продукции - дело рук каждого работника. Качество продукции достигается не тогда, когда хорошо работают контролеры и отсекают бракованные изделия, а тогда, когда устраняются предпосылки для возникновения брака. В то же время бездефектное производство продукции, не соответствующей сегодняшним требованиям потребителей, является самым разорительным делом предприятия, приближающим его к банкротству. Качество любой продукции начинается с изучения потребностей рынка и оценки возможностей данного предприятия изготавливать аналогичную продукцию хотя бы по той же цене. Уровень требуемого качества определяется рынком и им же оценивается фактическое качество готовой продукции. Каждое направление деятельности «петли качества» требует одинаково тщательного подхода к обеспечению установленных требований по качеству. В цикле изготовления и эксплуатации продукции нет ни одного вида работ, качество исполнения которой не влияет на итоговые экономические показатели предприятия, а значит, и на благополучие его работников.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Раздел 1

1. Дайте определение термина «качество» по стандарту ИСО 8402.
2. В чем состоит отличие понятия «свойство» от понятия «характеристика».
3. Как сформулировать понятие «потребность».
4. Чем отличается термин «управление» от термина «менеджмент».
5. Какие основные факторы влияют на качество продукции.
6. Найдите связь научно-технического прогресса и качества продукции.
7. Приведите классификацию показателей качества.
8. Дайте характеристику показателей надежности.
9. Чем отличаются эксплуатационные показатели качества от производственно-технологических показателей.
10. В чем отличие экологических показателей качества от эргономических.
11. Назовите методы определения величины показателей качества.
12. Что такое оптимальное качество.
13. Приведите структуру затрат на повышение качества.
14. Какие виды затрат на качество могут окупиться в будущем.
15. Приведите порядок оценки уровня качества.
16. В чем различие дифференцированного и комплексного методов оценки уровня качества.
17. Что характеризует обобщенный показатель качества.
18. Какова роль патентов в конкурентоспособности продукции.
19. Какая связь между качеством и конкурентоспособностью продукции.
20. Чем и как измеряется конкурентоспособность продукции.
21. Какова роль стандартизации в обеспечении требуемого качества изделий.
22. Как влияет на качество и конкурентоспособность продукции унификация производства.
23. Влияние специализации и кооперации производства на качество продукции.

Раздел 2

1. Чем отличается научный период от ненаучного в развитии систем управления качеством.

2. Какие отечественные системы управления качеством Вам известны, чем они отличаются от зарубежных систем.
3. Какими положительными и отрицательными чертами характеризуется этап отбраковки дефектной продукции (система Форда-Тэйлора).
4. Какова область применения статистических методов в управлении качеством.
5. Что новое ввели японцы в систему управления качеством.
6. Чем отличается тотальный контроль качества от тотального менеджмента качества.
7. Чем вызван переход к всеобщему управлению качеством.
8. Нарисуйте «башню» качества, дайте характеристику ее «этажам».
9. Сформулируйте два подхода Мак Грегора, на которых базируется организация труда. В каких системах управления качества какой из подходов применяется.
10. В чем суть и положительный опыт кружков качества по-японски.
11. Какие четыре направления непрерывного совершенствования качества (по-японски) Вы знаете.
12. Начертите цикл Э.Деминга по совершенствованию качества.
13. Чем отличается управление качеством в Японии от систем управления качеством в Европе и СИТА.
14. Какие этапы в управлении качеством в СССР Вы знаете.
15. Назовите современные проблемы качества российских предприятий.
16. Оцените влияние человеческого ресурса на этапах развития систем управления качеством.
17. Оцените влияние технического прогресса на управление качеством.
18. Для чего введены национальные премии по качеству.
19. В чем суть концепции швейцарского профессора Г.Сегеци.
20. Что нужно сделать, чтобы управление качеством стало национальной идеей.

Раздел 3

1. Назовите методы статистического регулирования технологическими процессами.
2. С какими целями собирается информация о качестве изделий, и приведите порядок ее получения.
3. Перечислите виды контрольных листков регистрации информации. В чем их отличие.

4. Для чего производится анализ Парето. Имеет ли этот анализ универсальный характер применения.
5. Покажите на рисунке характер диаграммы Парето.
6. Для чего предназначена диаграмма причин и результатов. Кто ее автор.
7. Постройте условно диаграмму причин и результатов.
8. Что такое рассеивание измеряемых величин, генеральная совокупность и выборка. Дайте пример выборки.
9. В каких случаях строится гистограмма распределения.
10. Для каких величин строятся гистограммы.
11. Чем отличается гистограмма от полигона распределения и практической кривой распределения.
12. Какое наиболее выгодное (для обеспечения качества) относительное расположение поля рассеивания и поля допуска.
13. Что такое диаграммы рассеивания. В каких случаях они применяются.
14. Что характеризует коэффициент корреляции. При каких значениях этого коэффициента имеет место зависимость параметров.
15. Кто, когда и для каких целей ввел контрольные карты.
16. Какие типы контрольных карт Вы знаете.
17. Приведите пример построения контрольной карты для непрерывных величин.
18. Приведите пример построения контрольной карты для дискретных величин.
19. Как читать контрольные карты. Перечислите различные состояния технологического процесса, приводящие к ненормальному исходу.
20. Что такое приемочный контроль. Когда он проводится. Назовите виды приемочного контроля.
21. Начертите идеальную оперативную характеристику приемочного контроля.
22. Чем отличается многоступенчатый приемочный контроль от последовательного приемочного контроля.

Раздел 4.

1. Какова, на Ваш взгляд, роль службы технического контроля на предприятии.
2. В чем основное отличие структуры службы технического контроля на российских и японских предприятиях.
3. Каковы важнейшие направления деятельности служб технического контроля.

4. Чем отличается контроль качества от инспекции качества.
5. Приведите структуру модели системы управления качеством. Приведите элементы системы и объясните их назначение.
6. Что включает в себя техническая база системы управления качеством техпроцессов.
7. Для чего разрабатывается информационная база системы управления качеством техпроцессов.
8. Перечислите основные направления деятельности предприятия в области качества.
9. Дайте Ваше видение роли директора предприятия в управлении качеством.
10. Что такое политика в области качества и кто ее проводит.
11. Какие вопросы рассматриваются при предварительном анализе деятельности предприятия с целью его улучшения.
12. Назовите основные принципы формирования стратегии первого руководителя предприятия в области качества.
13. Какими основными вопросами занимается Совет по улучшению процесса деятельности предприятия в области качества.
14. Перечислите основные правила, которые устанавливаются на предприятии, при проведении работы по улучшению деятельности в области качества.
15. Перечислите показатели уровня совершенствования работы по качеству на различных этапах производственной деятельности предприятия.
16. Что такое агитация по улучшению работы и для кого она проводится.
17. Роль и место руководителей среднего звена в обеспечении качества на предприятии.
18. Что такое коллективное управление, и какие цели оно преследует.
19. Объясните причины возникновения препятствий на пути внедрения коллективного управления.
20. Дайте краткое содержание программы обучения управленческого персонала предприятия.
21. В чем смысл нового подхода к подбору поставщиков комплектующих изделий.
22. Как проводятся аттестация и оценка деятельности поставщиков комплектующих.

Раздел 5

1. Дайте определение системы качества и обоснуйте целесообразность разработки ее на предприятии.

2. Что такое «петля качества». Перечислите элементы «петли качества».
3. Назовите основные требования к функционированию системы качества.
4. Какие международные стандарты определяют структуру системы качества и требования к ней.
5. Дайте краткую характеристику отдельных элементов системы качества (двух-трех).
6. Перечислите функции структуры управления персоналом предприятия и формы обучения.
7. В чем заключается сущность корпоративной структуры предприятия.
8. Что входит в состав документов системы качества.
9. Дайте характеристику работ по обеспечению качества на этапе разработки (проектирования) продукции.
10. Дайте характеристику работ по обеспечению качества на этапе производства.
11. Дайте характеристику работ по обеспечению качества на этапе эксплуатации.
12. Что такое сертификация продукции. Назначение и виды сертификации.
13. Определите главные отличия добровольной и обязательной сертификации.
14. Приведите наиболее распространенные схемы сертификации продукции без сертификации системы качества.
15. По каким схемам проводится сертификация систем качества.
16. В каком порядке проводится сертификация продукции. Кто принимает участие в сертификации.
17. Приведите принципы, на которых базируется сертификация системы качества.
18. Дайте краткое содержание основных этапов сертификации системы качества.
19. Приведите примеры несоответствий и критерии сертификации систем качества.
20. Дайте порядок сертификации производства и состав исходных документов.
21. Кто принимает окончательное решение о регистрации сертификата.
22. Определите роль органа сертификации при добровольной схеме сертификации продукции.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ (теоретический курс)

1. Основные понятия и категории управления качеством.
2. Качество как философская категория.
3. Факторы, влияющие на качество продукции. Краткая характеристика факторов.
4. Направления повышения качества продукции. Влияние научно-технического прогресса на повышение эффективности производства и качество продукции.
5. Классификация единичных показателей качества продукции и их характеристика.
6. Методы определения показателей качества продукции. Оценка средней величины показателя.
7. Понятие оптимального качества. Оптимизация затрат на качество.
8. Структура и содержание затрат на повышение качества продукции.
9. Методы и порядок оценки уровня качества продукции.
10. Основные отличия комплексного и дифференцированного методов оценки уровня качества продукции. Обобщенный показатель качества.
11. Понятие конкурентоспособности качества.
12. Оценка конкурентоспособности системы качества предприятия.
13. Влияние стандартизации на повышение уровня качества.
14. Влияние уровня специализации, кооперации и унификации производства на величину затрат на качество продукции.
15. Генезис систем управления качеством. Понятие о «башне качества».
16. Японский опыт управления качеством. Семь главных «инструментов» японского управления качеством.
17. Основные отличия японской системы управления качеством от предшествующих систем управления.
18. Система всеобщего управления качеством. Четыре направления совершенствования качества, «колесо Деминга».
19. Основные национальные отличия системы TQM. Восточный и западный подходы к качеству.
20. Советский опыт управления качеством. Этапы разработки систем управления качеством и их характеристика.
21. Современные проблемы качества российских предприятий.
22. Роль статистических методов в системах управления качеством. Характеристика групп статистических методов управления качеством.

23. Порядок получения информации о качестве продукции. Типы контрольных листов.
24. Анализ Парето. Порядок построения диаграммы Парето.
25. Диаграммы причин и результатов. Построение диаграммы «рыбий скелет».
26. Гистограмма распределения. Построение гистограмм. Сравнение гистограмм с границами допуска.
27. Диаграммы рассеивания. Построение диаграмм. Понятие о коэффициенте корреляции и регрессионном анализе.
28. Типы контрольных карт. Назначение контрольных карт.
29. Построение контрольной карты для непрерывных значений параметра.
30. Построение контрольной карты для дискретных значений параметра.
31. «Чтение» контрольных карт. Сравнение разброса параметра с границами допуска.
32. Статистический приемочный контроль. Организация контроля, виды приемочного контроля.
33. Построение оперативных характеристик для одноступенчатого и многоступенчатого контроля.
34. Место службы технического контроля качества в системе управления качеством предприятия. Важнейшие направления деятельности службы.
35. Основные виды деятельности службы технического контроля.
36. Модель подсистемы управления качеством технологических процессов. Техническая и информационная база подсистемы.
37. Основные направления деятельности по повышению эффективности управления качеством на предприятии. Краткая характеристика направлений.
38. Роль высшего руководства предприятия в управлении качеством.
39. Руководство улучшением деятельности предприятия в области качества. Роль Совета по улучшению процесса деятельности.
40. Роль управленческого персонала среднего и низшего звена в улучшении деятельности предприятия по повышению качества работы.
41. Привлечение поставщиков к процессу совершенствования деятельности предприятия в области качества.
42. Общие понятия о системе качества предприятия. «Петля качества». Требования к системе качества.
43. Состав и содержание элементов системы качества.
44. Подготовка кадров как элемент системы качества. Корпоративная культура.

45. Разработка документов системы качества.
46. Система качества. Обеспечение качества на этапе разработки (проектирования) продукции.
47. Система качества. Обеспечение качества на этапе производства.
48. Система качества. Обеспечение качества на этапе эксплуатации.
49. Основные положения о сертификации продукции. Основные отличия добровольной и обязательной сертификации.
50. Схемы и порядок проведения сертификации. Субъекты сертификации.
51. Сертификация системы качества. Принципы сертификации. Процедура сертификации.
52. Сертификация производства.
53. Проблемы российских предприятий в области качества.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ (РЕФЕРАТ)

1. Человеческий ресурс в системах управления качеством (мировой опыт).
2. Анализ национальных особенностей систем управления качеством.
3. Качество как важнейший фактор конкурентоспособности.
4. Разработка подсистемы управления качеством проекта.
5. Разработка системы управления качеством малого предприятия.
6. Локальная подсистема управления качеством цеха предприятия.
7. Влияние специализации, кооперации и унификации производства на качество выпускаемой продукции.
8. Анализ взаимоотношений Отдела технического контроля и Отдела главного технолога в части обеспечения качества продукции.
9. Анализ советского опыта управления качеством с позиции рыночной экономики.
10. Выбор схемы и процедур сертификации продукции мелкосерийного производства.
11. Организация деятельности кружка качества на предприятии массового производства.
12. Анализ деятельности Э.Деминга (США) по совершенствованию систем управления качеством.
13. Разработка политики по качеству и стратегии деятельности малого предприятия с позиции его директора.

ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ (основные термины и определения)

1. Аккредитация (лабораторий) - официальное признание того, что испытательная лаборатория имеет право осуществлять конкретные испытания.

2. Аттестация (лабораторий) — проверка испытательной лаборатории с целью определения ее соответствия установленным критериям аккредитации лабораторий.

3. Безопасность - состояние, при котором риск вреда (персоналу) или ущерб ограничен допустимым уровнем.

4. Дефект - невыполнение заданного или ожидаемого требования, касающегося объекта, а также требования, относящегося к безопасности.

5. Знак соответствия — документ, удостоверяющий, что данная продукция или услуга соответствует конкретному стандарту.

6. Затраты на качество - затраты, возникающие при обеспечении и гарантировании удовлетворительного качества.

7. Качество — совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворить установленные и предполагаемые потребности.

8. Контроль - деятельность, включающая проведение измерений, экспертизы, испытаний или оценки одной или нескольких характеристик объекта и сравнение полученных результатов с установленными требованиями.

9. Надежность — свойство изделия сохранять значения установленных параметров функционирования в определенных, установленных пределах.

10. Несоответствие - невыполнение установленных требований.

11. Обеспечение качества - все планируемые и систематически осуществляемые виды деятельности в рамках системы качества или необходимые для создания достаточной уверенности в том, что объект будет выполнять требования к качеству.

12. Объект - то, что может быть индивидуально описано и рассмотрено.

13. Оценка качества - систематическая проверка, насколько объект способен выполнять установленные требования.

14. Планирование качества - деятельность, которая устанавливает цели и требования к качеству.

15. Политика в области качества - основные направления и цели предприятия в области качества, официально сформулированные высшим руководством.

16. Поставщик - предприятие, представляющее продукцию потребителю.

17. Потребитель - получатель продукции, представляемой поставщиком.

18. Проверка - подтверждение путем экспертизы и представления объективного доказательства того, что установленные требования были выполнены.

19. Программа качества - документ, регламентирующий конкретные меры в области качества, ресурсы и последовательность деятельности.

20. Продукция - результат деятельности или процесса.

21. Процесс - совокупность взаимосвязанных ресурсов и деятельности, которая преобразует входящие элементы в выходящие.

22. Сертификат соответствия - документ, указывающий, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу.

23. Сертификация - процедура, посредством которой третья сторона дает письменную гарантию, что продукция, процесс или услуга соответствует заданным требованиям.

24. Система качества - совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством.

25. Соответствие - выполнение установленных требований.

26. Стандартизация - деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач.

27. Технические условия - документ, устанавливающий требования к объекту (продукция, услуги, процесс и пр.).

28. Улучшение качества - мероприятия, предпринимаемые повсюду на предприятии с целью повышения эффективности и результативности деятельности.

29. Управление качеством - методы и виды деятельности оперативного характера, используемые для выполнения требований к качеству

30. Услуга - итоги непосредственного взаимодействия поставщика и потребителя по удовлетворению потребителя.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абомелик Т.П. Управление качеством радиоэлектронной аппаратуры: Учеб. пособие. — Ульяновск: УлГТУ, 1996.
2. Антонов Г.А. Основы стандартизации и управления качеством продукции: 4.1,2,3. - СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1995.
3. Басовский Л.Е., Протасьев В.Б. Управление качеством: Учебник. - М.: ИНФРА- М, 2000.
4. Белобрагин В.Я. Современные проблемы теории управления эффективностью производства и качеством продукции в условиях становления рынка. -М.: Изд-во стандартов, 1994.
5. Васильева Е.Н и др. Экономика качества: Учеб. пособие. - Уфа: Изд-во БашГУ, 1998.
6. Версан В.Г. Интеграционное управление качеством, сертификация. Новые возможности и пути развития. - М.: Изд-во Акад. информ., 1994.
7. Гличев А.В. Основы управления качеством продукции.- М.: АМИ, 1998.
8. Гличев А.В. Реформирование экономики и фактор качества: К методологии вопроса // Стандарты и качество. - 1997.- N 4.
9. Гличев А.В. Очерки по экономике и управлению качеством продукции // Стандарты и качество. - 1990. - N 8,10; - 1992. - N 9-11; - 1993. - N 1,2 ; -1994.- N 10,12; - 1995. -N 1, 3-6, 10.
10. Горбашко Е.А. Менеджмент качества и конкурентоспособности: Учеб. пособие. - СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1998.
11. Ершов А.К. Управление качеством продукции: Учеб. пособие. — М.: Мир кн., 1997.
12. Исаев И.И. Управление качеством и сертификация продукции: Учеб. пособие.- СПб.: Изд-во СПбГМТУ, 1994.
13. Исикава К. Японские методы управления качеством. - М.: Экономика, 1988.
14. Качалов В.А. Всеобщий менеджмент качества - стратегия XXI века // Стандарты и качество . - 1998. -N 8,9.
15. Крылова Г.Д. Зарубежный опыт управления качеством. - М.: Изд-во стандартов, 1992.
16. Лapidус В.А. Зачем у нас занимаются качеством ? // Стандарты и качество. - 1996.-N 1.
17. Львов Д.С. Экономика качества продукции. - М.: Экономика, 1972.
18. Ляшко Ф.Е., Быданов А.А. Сертификация производства. Учет и анализ затрат на обеспечение качества. - Ульяновск: УлГТУ, 1999.

19. Международные стандарты ИСО серии 9000 на системы качества: версии 1994 г. - М.: Изд-во стандартов, 1995.
20. Менеджмент систем качества: Учеб. пособие/ М.Г.Круглов, С.К.Сергеев, В.А.Такташов и др. - М.: ИГЖ Изд-во стандартов, 1997.
21. Ноулер Л. и др. Статистические методы контроля качества продукции. - М.: Изд-во стандартов, 1989.
22. Окрепилов В.В. Управление качеством: Учебник для вузов. - М.: Экономика, 1998.
23. Платова Т.В. Исследование систем управления: Учеб. пособие. -Ярославль: Изд-во ЯрГУ, 1998.
24. Саватеев А.Ф. Управление качеством: Учеб. пособие. - М.: Изд-во ГУУ, 1999.
25. Саката Сиро. Практическое руководство по управлению качеством. -М.: Машиностроение, 1980.
26. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация: Учеб. пособие. - М.: Изд. корпор. «Логос», 2000.
27. Статистические методы повышения качества / Под ред. Хитоси Кумэ.
-М.: Финансы и статистика, 1990.
28. Тарбеев Ю.В. О роли метрологии в управлении качеством. - М.: Знание, 1989.
29. Управление качеством продукции: Справочник. - М: Изд-во стандартов, 1985.
30. Фаянс О.А. Проблемы и методы обеспечения качества: Учеб. пособие.
- Новгород: Изд-во НовГУ, 1996.
31. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции. - М.: Экономика, 1986.
32. Харрингтон Дж. Х. Управление качеством в американских корпорациях. -М.: Экономика, 1990.
33. Целищев И.А. «Управление по-японски» за пределами Японии // Мировая экономика и межд. ОТНОш. -1991гN 8.