

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, РОБОТОТЕХНИКИ И  
СИСТЕМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Г.Р. Хамидуллина, Д.Р. Фахреева, Э.М.Хуснутдинова

**ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА**

Учебное пособие



Казань

2023

**УДК 658.56**

**ББК 65.2/4**

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии Института  
искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии  
Казанского (Приволжского) федерального университета.

Рекомендовано на заседании кафедры технологического предприниматель-  
ства Института искусственного интеллекта, робототехники и системной ин-  
женерии Казанского (Приволжского) федерального университета.

**Рецензенты:**

кандидат технических наук, доцент кафедры технологического предпринима-  
тельства **А.Р.Закирова**

советник директора ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации,  
метрологии и испытаний в РТ» **М.М.Исмагилов**

**Хамидуллина Г.Р.**

**X18 Основы обеспечения качества:** учебное пособие/  
Г.Р.Хамидуллина, Д.Р.Фахреева, Д.Р.Хуснутдинова – Казань: Изда-  
тельство Казанского университета, 2023. – 113 с.

Учебное пособие предназначено для изучения студентами базовых понятий и принципов в области управления качеством. Пособие охватывает теоретические аспекты качества, методы его оценки и обеспечения, а также практические рекомендации по применению данных инструментов в различных отраслях и сферах деятельности. В ходе изучения дисциплины студенты узнают о роли качества в современном мире, основных этапах развития теории и практики управления качеством, международных стандартах и нормах в области обеспечения качества. Отдельные главы посвящены вопросам совершенствования организаций, анализу и интерпретации данных о качестве, сертификации, а также методам статистического контроля и управления процессами.

Данное учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.05 и 27.04.05 «Инноватика» дневной формы обучения.

**УДК 658.56**

**ББК 65.2/4**

© Хамидуллина Г.Р., Фахреева Д.Р, Хуснутдинова Э.М.2023

© Казанский федеральный университет, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ТЕМА 1. ПРИРОДА КАТЕГОРИИ КАЧЕСТВО .....	6
1.1 Актуальность обеспечения качества на предприятиях и в организациях ...	6
1.2 Обеспечение качества как фактор конкурентоспособности предприятия...	8
ТЕМА 2. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ, ПРОЦЕССОВ, СИСТЕМ. ....	17
2.1.Понятие, показатели и контроль качества продукции .....	17
2.2 Повышение качества продукции на предприятии .....	21
ТЕМА 3. РОССИЙСКИЙ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.....	28
ТЕМА 4. МЕТРОЛОГИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА.....	43
4.1 Роль метрологического обеспечения в управлении качеством продукции.....	43
4.2 Научно-технические основы метрологического обеспечения.....	47
4. 3. Государственная метрологическая служба РФ как организационная основа метрологического обеспечения управления качеством .....	58
4.4. Обеспечение единства измерений.....	60
ТЕМА 5. СЕРТИФИКАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА. ....	65
5.1. Разработка и внедрение системы качества на основе стандартов ИСО серии 9000. ....	65
5.2. Порядок проведения сертификации систем качества. ....	77
5.2.1. Предсертификационный этап (0) .....	79
5.2.2. Предварительная проверка и оценка системы качества (1 этап).....	81
5.2.3. Проверка и оценка системы качества в организации (2 этап) .....	82
5.2.4. Инспекционный контроль за сертифицированной системой качества (этап 3).....	84
5.3. Экологическая сертификация.....	85
5.4. Взаимосвязь процедур сертификации продукции и систем качества. ....	89
ТЕМА 6. СЕМЕЙСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ИСО 9000, ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗРАБОТКИ СТАНДАРТОВ, СОСТВАВ СТАНДАРТОВ.....	89
6.1 TQM - Всеобщий менеджмент качества .....	89
6.2 Принципы TQM .....	90
6.3 Философия стандартов. Необходимость сертификации .....	92
6.4 Характеристика требований, предъявляемых к системе менеджмента качества в соответствии с международными и российскими стандартами.....	94
ТЕМА 7. ДОКУМЕНТЫ СМК В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ ИСО 9000:2011 .....	98
7.1 Обоснование необходимости систем менеджмента качества .....	98
7.2 Требования к системам менеджмента качества и требования к продукции.....	98
7.3 Роль высшего руководства в системе менеджмента качества.....	99
7.4 Роль статистических методов.....	100

7.5 Направленность систем менеджмента качества и других систем менеджмента .....	100
7.6 Взаимосвязь между системами менеджмента качества и моделями совершенства.....	101
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	103
ГЛОССАРИЙ .....	105

## **ВВЕДЕНИЕ**

Основы обеспечения качества являются ключевыми аспектами успешного функционирования любой организации, независимо от ее размера и сферы деятельности. Обеспечение качества включает в себя систематический подход к управлению процессами, продукцией или услугами, а также непрерывное улучшение и контроль.

Настоящее учебное пособие представляет собой комплексный обзор основных принципов, методов и инструментов обеспечения качества. В нем рассматриваются основные концепции, связанные с управлением качеством, такие как стандарты ISO 9000, системы менеджмента качества и их роль в повышении эффективности организации.

Пособие также освещает важные аспекты, такие как планирование и контроль качества, статистические методы анализа, внутренняя и внешняя аудитория качества, а также управление рисками и принципы эффективного взаимодействия со стейкхолдерами.

Цель данного учебного пособия — предоставить читателю базовые знания и практические навыки в области обеспечения качества, которые будут полезны при осуществлении внедрения и совершенствования системы управления качеством в организации.

Каждая глава пособия содержит теоретические материалы, примеры из реальной практики и задания для самостоятельной работы. Такой подход позволяет читателю углубить свои знания и развить навыки применения конкретных методов и инструментов в практической деятельности.

Учебное пособие ориентировано на студентов, которые изучают специальности, связанные с управлением качеством, а также на практикующих специалистов, желающих расширить свои знания и навыки в данной области.

## **ТЕМА 1. ПРИРОДА КАТЕГОРИИ КАЧЕСТВО**

### **1.1 Актуальность обеспечения качества на предприятиях и в организациях**

Проблема повышения качества продукции актуальна для любого предприятия, особенно на современном этапе, когда в повышении производства все большее значение играет фактор «качество продукции», обеспечивающий ее конкурентоспособность. Проблема качества зародилась и проявилась с развитием общественного производства. На первых порах промышленной революции предметы труда создавались отдельными лицами или небольшими группами людей, которые знали запросы немногочисленных потребителей. С развитием промышленного производства и разделением труда перечень работ возрос настолько, что рабочий потерял из виду конечный продукт труда. В результате резко возросла проблема качества.

Проблема качества никогда не теряет своей актуальности, она, по существу, постоянна. Качество, сегодня воспринимается уже не как абстрактная категория, а как стратегическая задача, от успешного решения которой во многом зависит стабильность российской экономики, ее место в мировом производстве и распределении.

Одной из основных проблем, стоящих сегодня перед российскими предприятиями, является их успешная адаптация к условиям рыночной экономики. Решение этой проблемы – необходимое условие для их выживания и дальнейшего развития. Современная рыночная экономика предъявляет принципиально иные требования к качеству выпускаемой продукции. В настоящее время выживаемость любой фирмы, ее устойчивое положение на рынке товаров и услуг определяются уровнем конкурентоспособности. В свою очередь конкурентоспособность связана с двумя показателями – уровнем цены и уровнем качества продукции. Причем второй фактор постепенно выходит на первое место. Производительность труда и экономия всех видов ресурсов уступают место качеству продукции. Концепция национальной политики России в области качества продукции и услуг совершенно справедливо под-

черкивает, что главной задачей отечественной экономики в XXI веке является рост конкурентоспособности за счет роста качества. Качество — это авторитет фирмы, увеличение прибыли, рост процветания, поэтому работа по управлению качеством фирмы является важнейшим видом деятельности для всего персонала, от руководителя до конкретного исполнителя. Качество можно представить в виде пирамиды.

Качество продукции — важнейший показатель деятельности предприятия. Повышение качества продукции в значительной мере определяет выживаемость предприятия в условиях рынка, темпы научно-технического прогресса, рост эффективности производства, экономию всех видов ресурсов, используемых на предприятии. Рост качества продукции — характерная тенденция работы ведущих фирм мира.

Вместе с тем нельзя рассматривать качество изолированно с позиций производителя и потребителя. Без обеспечения технико-эксплуатационных, эксплуатационных и других параметров качества, определяемых техническими условиями (ТУ), не может быть осуществлена сертификация продукции, то есть ее оценка на соответствие требованиям.

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

- технический уровень, материализующий в продукции научно-технические достижения;
- эстетический уровень, характеризующийся комплексом свойств, связанных с эстетическими ощущениями и взглядами;
- эксплуатационный уровень, связанный с технической стороной использования продукции (уход за изделием, ремонт и т. п.);
- техническое качество — гармоничная увязка предполагаемых и фактических потребительных свойств в эксплуатации изделия (функциональная точность, надежность, длительность срока службы).

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

Усиление конкуренции требует от руководителей всех уровней целенаправленного решения проблемы повышения качества продукции и процессов ее проектирования, производства и реализации. Для достижения этих целей широко используются идеология и положения международных стандартов серии ИСО 9000. Основными аргументами в пользу такого подхода является то, что указанные стандарты:

- 1) ориентированы на рыночные отношения;
- 2) аккумулируют положительный опыт организации управления (менеджмента) в промышленности ведущих индустриальных держав;
- 3) универсальны для применения предприятиями различных отраслей промышленности и к различным видам деятельности;
- 4) признаны практически всеми развитыми странами в качестве основы для организации взаимовыгодных торгово-экономических взаимоотношений предприятий.

## **1.2 Обеспечение качества как фактор конкурентоспособности предприятия**

Рыночная экономика в качестве одной из важнейших характеристик включает конкуренцию между субъектами и объектами рынка.

Под конкуренцией понимают соперничество между отдельными лицами или хозяйственными единицами, заинтересованными в достижении одной и той же цели на каком-либо поприще.

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



тоспособность товара — это его относительная характеристика, которая отражает отличие данного товара от товара конкурента, во-первых, по степени соответствия одной и той же общественной потребности, а во-вторых, по затратам на удовлетворение этой потребности. Под затратами понимается цена потребления, включающая издержки покупателя, связанные с приобретением товара, и все расходы, возникающие при его потреблении или использовании.

Конкурентоспособность товара характеризуется 3 группами показателей:

- 1) полезностью (качество, эффект от использования и т. п.);
- 2) определяющими затратами потребителя при удовлетворении его потребностей посредством данного изделия (затраты на приобретение, использование, техническое обслуживание, ремонт, утилизацию и т. п.);
- 3) конкурентоспособностью предложения (способ продвижения продукции на рынок, условия поставки и платежа, каналы сбыта, сервисное обслуживание и т. д.).

Параметры конкурентоспособности продукции подразделяются на:

- 1) нормативные (соответствие товара стандартам, техническим условиям, законодательству),
- 2) технические (технологические свойства товара, определяющие область его применения, надежность, долговечность, мощность и т. д.),
- 3) экономические (уровень расходов покупателя на приобретение, потребление и утилизацию товара, то есть цена потребления) и
- 4) организационные (система скидок, комплектность поставок, сроки и условия поставок и пр.).

Изучение конкурентоспособности товаров важно для предприятий-производителей, поскольку рыночные отношения не позволяют им длительное время занимать устойчивое положение на рынке, опираясь в своей производственно-сбытовой стратегии только на показатели конкурентоспособ-

ности товара, то есть не учитывая издержек на его производство и реализацию.

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

Категории «конкурентоспособность товара» и «конкурентоспособность производителя» взаимозависимы. Предприятие не может быть конкурентоспособным, если его товар не имеет сбыта. Однако конкурентоспособность товара — не решающий фактор в конкурентоспособности предприятия. В ряде случаев конкурентоспособность товара обеспечивается за счет его реализации по демпинговым ценам, не компенсирующим затрат на его производство и сбыт (что при достаточно длительном периоде времени может привести к разорению производителя).

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

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

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

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

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

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

К факторам внешней среды могут быть отнесены:

- 1) уровень государственного регулирования и развития экономики страны обитания;
- 2) система коммуникаций;
- 3) организация входных материальных потоков;
- 4) факторы, определяющие потребление продукции (емкость рынка, требования потребителя к качеству продукции и т. д.);

Факторы внутренней среды предприятия характеризуют следующие внутрипроизводственные показатели:

- 1) технический уровень производства (состояние и уровень использования производственных мощностей);
- 2) технология;
- 3) организация производства и управления;
- 4) система формирования спроса и стимулирования и т. д.

Возможности воздействия предприятия на факторы окружающей среды ограничены, поскольку они действуют объективно по отношению к предприятию. Реальные и непосредственные возможности регулирования конкурентоспособности предприятия относятся к сфере факторов внутренней среды, однако воздействовать на эти факторы предприятие может с разной интенсивностью. Серьезных капиталовложений и длительного времени окупаемости требуют изменения технико-технологических условий работы предприятия. Наиболее мобильными и поддающимися эффективному регулированию

без существенных капиталовложений являются факторы организации управления производственно-сбытовой деятельностью, и именно в этой сфере находятся реальные пути повышения конкурентоспособности предприятия. Решающим рычагом при этом является внедренная предприятием система менеджмента качества продукции.

Конкурентоспособность предприятия может оцениваться путём сопоставления конкретных позиций нескольких предприятий на одном и том же рынке по таким параметрам, как:

- 1) способность к адаптации в изменяющихся условиях конкуренции,
- 2) технология,
- 3) разрешающая способность оборудования,
- 4) знания и практический опыт персонала,
- 5) система управления,
- 6) маркетинговая политика,
- 7) имидж
- 8) коммуникации.

Речь идет о комплексе интеллектуальных, технико-технологических и организационно-экономических характеристик, определяющих успех предприятия на рынке.

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

- 1) сосредоточении усилий широкого круга компаний на налаживании производства продукции конкурентоспособной по своим характеристикам;
- 2) изучении опыта западных компаний, которые поставляют на мировой рынок продукцию, превосходящую по своим параметрам отечественную, с целью возможного его использования на своем предприятии;
- 3) активизации деятельности по разработке и внедрению системы менеджмента качества продукции, отвечающих требованиям международных

стандартов (в экономически развитых странах эти системы являются не только источником получения конкурентных преимуществ, но и обязательной инфраструктурной основой для эффективного взаимодействия компаний в условиях стремительно углубляющегося разделения труда);

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

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

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

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

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

Создание и практическое использование системы менеджмента качества продукции зависит от людей, их квалификации и способности постоянно

но учиться и совершенствовать свои знания и умение, от их реального вовлечения в деятельность для решения проблемы качества. Это обуславливает необходимость стратегии эффективного управления персоналом.

Для планирования мероприятий по улучшению качества и устранению причин производства некачественных продуктов (услуг), выделение средств и людей для осуществления улучшений необходимы анализ и оценка затрат, связанных с качеством, и эффекта от улучшений, поэтому неотъемлемой составляющей стратегии компании является система прозрачного бухгалтерского и управленческого учета в рамках системы менеджмента качества продукции.

При формировании стратегии компании особое внимание следует уделять определению и развитию стержневой компетентности, то есть тому комплексу взаимосвязанных ресурсов и внутренних возможностей компании, которые обеспечивают ее стратегическую конкурентоспособность, достижение устойчивых конкурентных преимуществ перед соперниками на рынке.

Формирование общей стратегии и комплекса функциональных стратегий компании предполагает не только разработку системы стратегических планов, но и формирование у руководителей и ведущих специалистов общего стратегического мышления – скоординированного подхода к долгосрочным перспективам компании и принятию оперативных решений с ориентацией на них. Этого можно добиться, вовлекая в формирование стратегии более широкий круг людей, то есть формируя соответствующую организационную культуру.

Стратегия качества (СК) должна рассматриваться как одна из важнейших функциональных стратегий и разрабатываться в виде неотъемлемой части общей стратегии компании, поэтому руководство компании, принимая решение о разработке и внедрении СК, должно задумываться о формировании всего комплекса стратегических компонентов.

Ситуация, с которой сталкиваются отечественные предприятия, ставшие на путь системного решения проблемы качества, радикально отличается

от той, которая характерна для американских и западноевропейских компаний, когда они начали осваивать стандарты ИСО серии 9000 и принципы ТQM. Регулярный менеджмент для зарубежных компаний – естественный элемент их организационной культуры, а прозрачность деятельности – компонент, необходимый для успешных операций на рынке капитала и доверительных отношений с партнерами по бизнесу. Что же касается ориентации на удовлетворение потребностей потребителей, то это привычный для зарубежных компаний курс, обязательный для успешных операций на конкурентных рынках. Таким образом, формирование и реализация в деятельности зарубежных компаний стратегии качества лишь затрагивает остальные элементы регулярного менеджмента, не предполагая необходимости их существенной перестройки. Главная же проблема, с которой сталкиваются отечественные компании, разрабатывающие систему менеджмента качества продукции, — это необходимость перестройки различных аспектов деятельности компании и связанное с этим изменение организационной культуры компании, психологии менеджеров и исполнителей.

Если в отечественных компаниях цель создания системы менеджмента качества продукции свести только к ее сертификации по стандартам ИСО серии 9000, то результат будет весьма ограниченным, если не провальным. Формальное применение стандартов ИСО серии 9000, не давая заметного выигрыша, может подорвать возможность реальных улучшений менеджмента качества и его результатов. Основное содержание процесса сертификации заключается в проверке документированности наиболее важных процедур и в их реальном использовании. Однако соответствие деятельности компании предписанию документов системы качества само по себе не обеспечивает высокого качества продукции, а лишь подтверждает ее способность производить продукцию или оказывать услуги, соответствующие некоторому стандарту или контракту.

Сертификация в определенном смысле аналогична экзамену на аттестат зрелости, сдать который можно только предварительно поучившись (и немалое время) в начальной и средней школе, не говоря уже о высшей.

Система менеджмента качества продукции должна обеспечивать как соответствие продукции спросу на нее, так и гарантированное выявление и устранение недостатков процессов, которые влияют на ее качество, то есть обеспечивать наибольшую вероятность качественности выпускаемой продукции.



## **ТЕМА 2. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ, ПРОЦЕССОВ, СИСТЕМ.**

### **2.1. Понятие, показатели и контроль качества продукции**

Повышение качества продукции имеет большое значение для предприятия-производителя, потребителя и национальной экономики в целом. Выпуск качественных изделий способствует увеличению объема реализации и рентабельности капитала, росту престижа фирмы. Потребление продукции улучшенного качества и большей потребительской стоимости уменьшает удельные издержки пользователей и обеспечивает более полное удовлетворение потребностей.

Национальная экономика от высококачественной продукции имеет ряд преимуществ: увеличение экспортного потенциала и доходной части платежного баланса страны, повышение жизненного уровня населения и авторитета государства в мировом сообществе. Ухудшение качества продукции приводит к появлению обратных тенденций: уменьшению объема продаж, прибыли и рентабельности, снижению экспорта, национального богатства и благосостояния народа.

Отсюда вытекает необходимость постоянной, целенаправленной, кропотливой работы товаропроизводителей по повышению качества продукции в сравнении с аналогами конкурентов.

Качество продукции — это совокупность свойств товара, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением. Оно фиксируется на конкретный период времени и изменяется при появлении более прогрессивной технологии.

Свойство продукции — объективная особенность товара, которая может проявляться при создании, эксплуатации или потреблении. Продукция имеет множество различных свойств, которые необходимо учитывать при ее разработке, производстве, хранении, транспортировании, эксплуатации или потреблении. Термин «эксплуатация» применяется к такой продукции, кото-

рая в процессе использования расходует свой ресурс (машина). Термин «потребление» относится к продукции, которая при ее использовании по назначению расходует сама (продукты питания).

Свойства могут быть простыми и сложными. К простым относятся масса, емкость, скорость и т. д. К сложным — надежность технических средств, безотказность прибора, ремонтпригодность станка и другие.

Количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания, эксплуатации или потребления, называется показателем качества продукции.

По способу выражения показатели продукции могут быть натуральными (метры, километры), относительными (проценты, коэффициенты, баллы, индексы), а также стоимостными.

По стадии определения — прогнозируемые, проектные, нормативные, фактические.

По характеризующим свойствам применяются следующие группы показателей: назначения, надежности, транспортабельности, безопасности, экономичности, патентно-правовые, технологические, эргономические, эстетические.

Показатели назначения характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена.

Надежность — это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров и требуемых функций. Надежность объекта в зависимости от назначения и условий его применения включает безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

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

К показателям технологичности относятся: удельная трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость изготовления и обслуживания.

Показатели транспортабельности характеризуют приспособленность продукции к транспортировке. Патентно-правовые показатели свидетельствуют о патентной чистоте, патентной защите, а также возможности беспрепятственной реализации продукции на мировом рынке.

Экологические показатели характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду.

Показатель качества продукции, характеризующий одно из ее свойств, называется единичным (мощность, калорийность и др.). Комплексным называется показатель, характеризующий несколько ее свойств. Комплексные показатели подразделяются на групповые и обобщенные. Групповой показатель определяется совокупностью единичных показателей.

Целью контроля качества является обеспечение установленного качества продукции, предупреждение брака, недопущение выпуска недоброкачественной продукции. Ответственность за качество продукции несут все работники предприятия. Наличие тех или иных органов управления контроля качества и должностных лиц зависит от размеров предприятия и функциональных обязанностей персонала.

Средствами контроля качества продукции являются контрольно-измерительные приборы, инструменты и автоматические контрольные устройства. Особенно эффективны автоматические средства контроля, встроенные в технологическое оборудование, обеспечивающие контроль непосредственно в процессе изготовления продукции. Это позволяет снизить численность контролеров и предупреждает появление брака.

Виды контроля качества устанавливаются в зависимости от характера производства и требований к качеству продукции. Различают следующие виды контроля:

- а) групповой — по группе смежных операций, связанных с полной или частичной обработкой детали;
- б) пооперационный контроль соблюдения технологического процесса в производстве большой сложности и точности;

в) выборочный — контролируется некоторое количество продукции, отбираемое в качестве представителей;

г) сплошной — осуществляемый над каждым изделием. По назначению контроль разделяется на промежуточный и окончательный.

Методы контроля качества продукции: внешний осмотр, проверка размеров, проверка механических и физических свойств, проверка на экологическую чистоту. Особое место занимает статистический метод технического контроля качества. Математической основой этого метода является теория вероятности. Для технологического процесса, находящегося в стадии статистического контроля качества продукции, можно установить статистический метод контроля, существенными чертами которого являются:

- а) регулярность систематических наблюдений;
- б) осуществление контроля выборочных проб;
- в) нанесение результатов наблюдений на контрольный график;
- г) использование результатов контроля для корректировки условий технологического процесса и предупреждения брака.

Экспертные методы оценки качества продукции основаны на использовании обобщенного опыта и интуиции специалистов и потребителя продукции. Их следует применять тогда, когда невозможно или затруднительно использовать более объективные методы контроля. Экспертный метод применяется также для характеристики эстетических свойств товара.

В последние годы в мировой практике много внимания уделяют внутрифирменному контролю качества продукции, который получил название тотального контроля качества (TQC). Основные особенности этой системы состоят в следующем.

1. Перенос полномочий контроля качества с высшего звена управления на уровень низшего звена.
2. Развитие движения в рамках малых коллективов под названием «кружки качества».

3. Стремление к признанию на рынке на основе приоритета требований клиента.

4. Постепенное развитие на основе изучения прошлого опыта.

## **2.2 Повышение качества продукции на предприятии**

Социально-экономическое значение повышения качества и конкурентоспособности продукции заключается в том, что мероприятия такого направления способствуют формированию более эффективной системы ведения хозяйства при условии рыночных отношений.

Планирование повышения качества продукции на предприятии должно быть основано, прежде всего, на:

- тщательном изучении текущего и перспективного спроса на продукцию;
- анализе отзывов потребителей о поведении продукции в эксплуатации;
- проработке договоров с заказчиками.

Планы повышения качества должны учитывать также:

- результаты сертификации продукции;
- прогрессивные требования действующих стандартов и технических условий;
- результаты научных исследований;
- патентные материалы;
- лицензии;
- данные научно-технической информации;
- требования потребителей.

Крупные фирмы, имеющие собственные научно-исследовательские подразделения, осуществляют не только текущее, но и перспективное планирование качества своей продукции, а также прогнозирование. При этом источниками информации служат фактические показатели качества и эффективности продукции, нормативно-техническая документация, патенты, научные разработки и материалы экспертных оценок.

В зависимости от временного периода, стоящих задач и типа продукции могут применяться различные методы прогнозирования:

- моделирование;
- экспертные оценки;
- математическая статистика;
- экстраполяция и др.

Социально–экономическая эффективность повышения уровня качества и конкурентоспособности продукции, которая производится предприятиями, заключается, прежде всего, в таком:

1. Высококачественная и конкурентоспособная продукция всегда полнее и лучше удовлетворяет общественно социальные потребности в ней;

2. Повышение качества продукции является специфической формой выявления закона экономии рабочего времени: общая сумма расходов общественного труда на изготовление и использование продукции высшего качества, даже если достижение такой связано с дополнительными расходами, существенно уменьшается;

3. Конкурентоспособная продукция обеспечивает постоянную финансовую стойкость фирмы, а также получение ею максимально возможной прибыли;

4. Многоаспектное влияние повышения качества и, как следствие, конкурентоспособности продукции не только на производство и эффективность ведения хозяйства, но и на имидж и конкурентоспособность предприятия в целом изображено на рис.1.

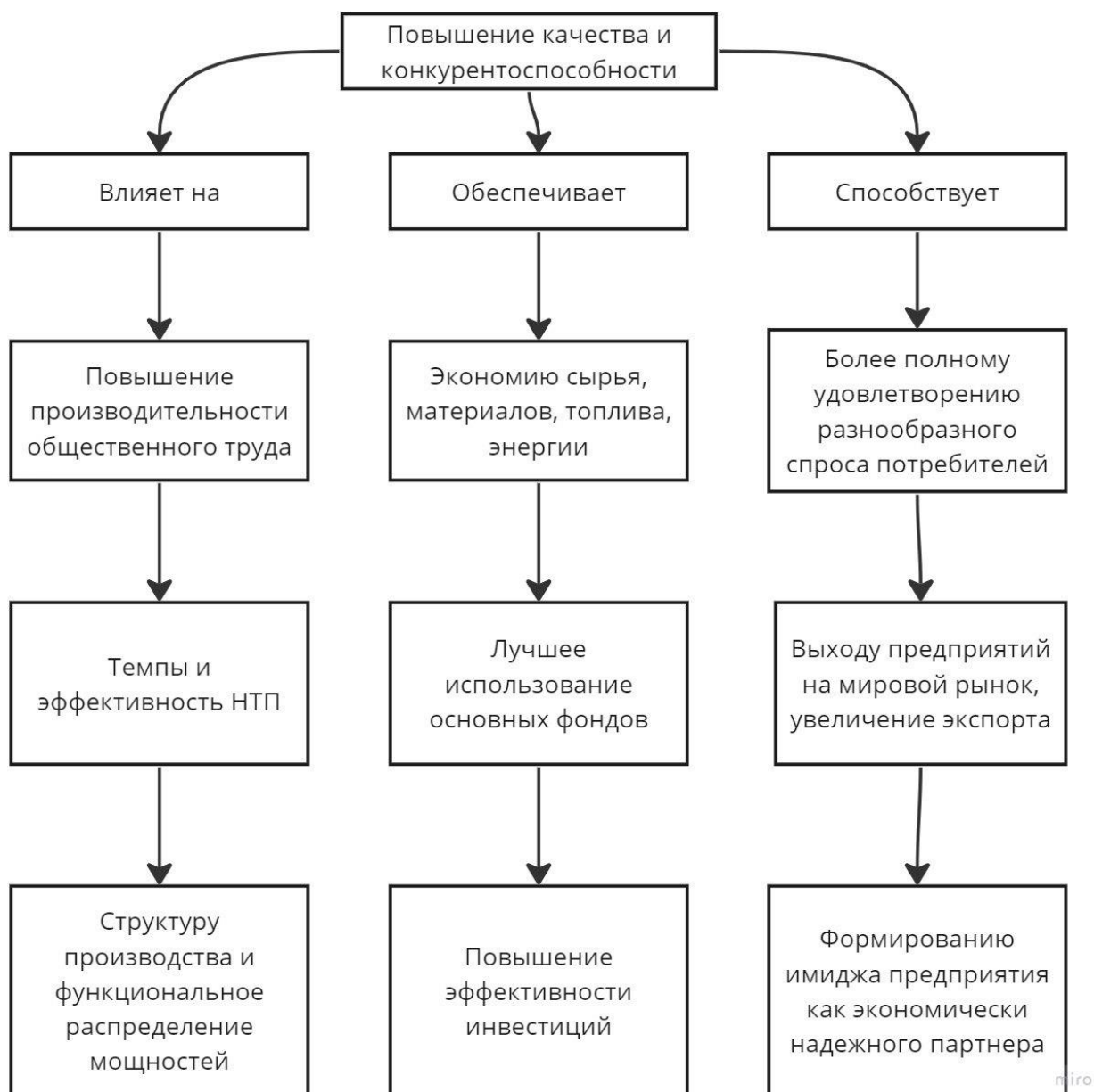


Рис. 1 – Влияние повышения качества и конкурентоспособности продукции на производство и имидж предприятия

На уровень качества и конкурентоспособности продукции влияют много разноплановых факторов. Достичь необходимого уровня качества и конкурентоспособности реализуемых на соответствующих рынках товаров можно разными способами, скоординированными во времени и пространстве. Совокупность важнейших конкретных способов (факторов) повышения качества и конкурентоспособности всех видов продукции изображена на рис.2. По содержанию и направлению их можно объединить в четыре взаимосвя-

занных группы: технические, организационные, экономические и социальные.

Среди технических способов (факторов) повышения качества продукции определяющее место принадлежит постоянному совершенствованию проектирования технико-технологической базы предприятия. Это предопределяется тем, что надлежащие фундаменты технического уровня и качества изделий формируются в процессе их проектирования. Именно в этом цикле осуществляется комплекс лабораторно-исследовательских и конструкторских работ, направленных на обеспечение необходимых (желаемых) технико-экономических параметров образцов продукции. О решающем значении стадии проектирования для достижения уровня качества согласно требованиям рынка, свидетельствует хотя бы тот факт, что свыше 50% отказов технических устройств влекут дефекты, допущенные за проектирование изделий. Достижение запроектированного уровня качества продукции возможно лишь при условии высокой технической оснащенности производства, применения новейшей технологии, строгого соблюдения технологической дисциплины.

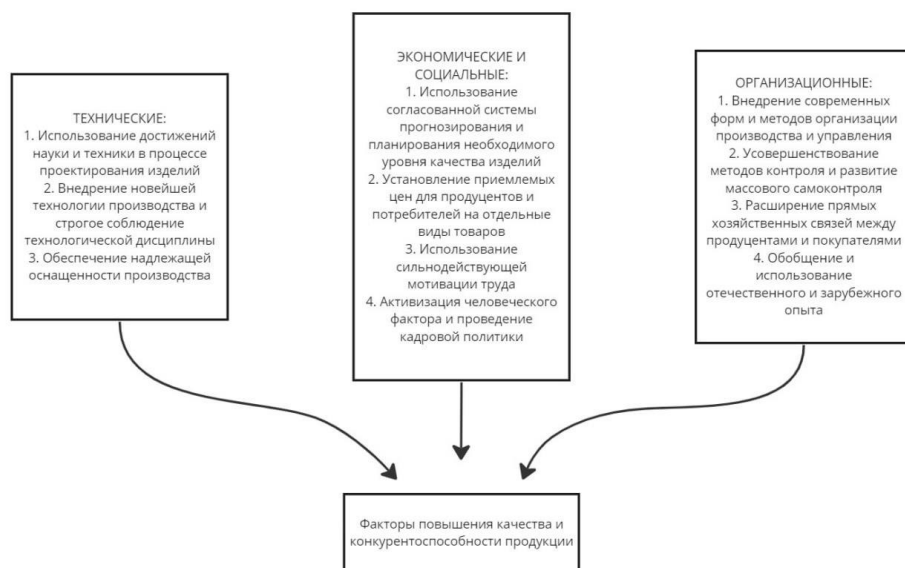


Рис. 2 – Основные способы (факторы) повышения качества и конкурентоспособности продукции предприятия



К важным и эффективным способам целеустремленного повышения качества продукции, ее конкурентоспособности, на мировом и национальном рынках относят улучшение стандартизации как главного инструмента фиксации и обеспечения заданного уровня качества. Ведь именно стандарты и технические условия отображают современные требования потребителей относительно технического уровня и других качественных характеристик изделий, отражая тенденции развития науки и техники.

Рыночные условия ведения хозяйства предусматривают активное и широкое использования организационных факторов повышения качества продукции на всех предприятиях. К приоритетным принадлежат: внедрение современных форм и методов организации производства и управления им, которые делают возможным эффективное применение высокоточной техники и прогрессивной (бездефектной) технологии; усовершенствование методов технического контроля и развитие массового самоконтроля на всех стадиях изготовления продукции.

Обязательным является разработка и использование разнообразных форм и методов действенного социально-экономического влияния на весь ряд процессов формирования и обеспечения производства высококачественной и конкурентоспособной продукции. Формами и методами экономического влияния на эти процессы является, прежде всего, согласованная система прогнозирования и планирования качества продукции, установления приемлемых, для продуцентов и потребителей цен на отдельные виды товаров, достаточно мощная мотивация труда всех категорий работников предприятия, а формами влияния социального – активизация человеческого фактора, проведение эффективной кадровой политики, адаптированной к рыночным условиям хозяйствования, создание соответствующих условий труда и жизнедеятельности.

Планируемые изменения себестоимости продукции, прибыли, рентабельности производства, численности работников, их заработной платы, суммы капитальных вложений и т. д., связанные с проведением мероприятий

по повышению качества продукции, должны быть подтверждены соответствующими расчетами. Планируемые задания и обязательства по повышению качества продукции должны быть согласованы с другими разделами планов предприятия, а также обеспечены необходимыми материальными, трудовыми и финансовыми ресурсами.

В виде самостоятельных направлений планирования повышения качества продукции на предприятии выделяют:

- внутрифирменное (внутрипроизводственное) планирование качества продукции;
- планирование внедрения системы управления качеством на предприятии;
- планирование кадрового обеспечения повышения качества продукции;
- планирование потерь предприятия от внутреннего и внешнего брака;
- планирование качества продукции в договорах и контрактах. В последние годы одним из важнейших направлений планирования повышения качества продукции на предприятии является планирование подготовки выпускаемых изделий (работ, услуг), систем качества и производств к сертификации.

Для обеспечения предусмотренного в планах улучшения качества собственной продукции предприятия должны требовать от своих поставщиков соответствующего улучшения качества, поставляемых ими сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, узлов, запчастей и других компонентов конечной продукции. Предъявление повышенных требований к качеству поставок должно сопровождаться оказанием разнообразной помощи предприятиям поставщикам по улучшению качества их продукции. Формы подобной помощи, а также расходы на ее оказание должны быть предметом планирования повышения качества на предприятии.

Наиболее часто основу плана повышения качества продукции на предприятии составляют задания по достижению и превышению техниче-

ского уровня и качества лучших отечественных и зарубежных образцов, увеличению выпуска сертифицированной продукции, улучшению отдельных показателей качества выпускаемой продукции, модернизации или снятию с производства неконкурентоспособной продукции, разработке и реализации конкретных мероприятий по достижению заданного уровня качества и др.

### **ТЕМА 3. РОССИЙСКИЙ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.**

Российская школа управления качеством базируется на работах таких ученых, как Ю. П. Адлер, В. Л. Шпер, В. А. Лapidус, Ю. Т. Рубаник и др. Отечественный опыт управления качеством является хорошим фундаментом для освоения международных стандартов ИСО 9000, представляющий собой более высокий уровень науки управления качеством.

**Советский опыт.** Говоря о передовом опыте в области управления качеством, нельзя не вспомнить о достижениях советского периода.

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

В этой связи уместно вспомнить слова Философа И. П. Ильина из статьи с примечательным названием «Спасение в качестве» (1928 г.): «Россия восстанет из распада и унижения и начнет эпоху расцвета и нового величия. Но возродиться она и расцветет лишь после того, как Русские люди поймут, что спасение надо искать в качестве!» Следует отметить, что и в СССР, и в России велись фундаментальные исследования в области качества. Об этом свидетельствуют, в частности, ГОСТ 1.0–68 «Государственная система стандартизации. Основные положения, в которых было установлено определение принципов стандартизации: «Стандартизация - установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности, для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении условий эксплуатации (использования) и требований безопасности».

С 1967 г. в СССР был утвержден Государственный знак качества, который проставлялся на товарах народного потребления и производственно-технического назначения, качество которых признавалось «высоким». Ста-

вился такой знак непосредственно на товаре или на упаковке, а также в товаросопроводительной документации, на ярлыках и этикетках (независимо от «товарного знака») Право использования Государственного знака качества предоставлялось предприятиям министерствами (ведомствами) сроком на 2–3 года на основании результатов государственной аттестации качества, выпускаемой этими предприятиями промышленной продукции.

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

В обеспечении конкурентоспособности уже в 80-е годы XX века требования к качеству стали определяющими. Более 80% покупателей, приобретая продукцию на мировом рынке, теперь предпочитают цене качество (и эта проблема известна еще с античных времен). Опыт показывает: объективно необходимо, чтобы расходы на обеспечение качества составляли не менее 15–25 % совокупных производственных затрат. В ряде европейских стран действуют законы, по которым одни товары вообще не допускаются на рынок без сертификата качества, подтверждающего соответствие требованиям стандартов международной организации по стандартизации - ИСО, другие, не сертифицированные товары, должны продаваться вдвое дешевле.

Исследования и разработки в области качества велись в нашей стране и в прошлые десятилетия, однако, самые эффективные системы управления качеством создавались и использовались преимущественно в военно-промышленном комплексе (ВПК). ВПК включал в свое время большинство основных отраслей промышленности. В отраслях ВПК производилась и продукция гражданского назначения, но, как правило, на отсталой технической базе и зачастую путем переработки отходов военного производства. Напри-

мер, знаменитые тульские самовары изготавливали из отходов производства латунных артиллерийских гильз.

Концепция бездефектной работы нашла свое отражение в Саратовской системе бездефектного изготовления продукции (БИП), внедренной в 1955 году. В основу этой системы был положен механизм активизации участников производственного процесса, стимулирующий их к выявлению и устранению не дефектов продукции, а их причин. Рабочий, не сдавший продукцию с первого предъявления, лишался премии. Неотвратимость наказания заставляла рабочего соблюдать технологическую дисциплину и предъявлять претензии мастеру, инструментальной службе, службе главного механика, если причиной дефекта были некачественные материалы, инструмент или оборудование.

Во многом опередила свое время система КАНАРСПИ Горьковского авиационного завода. Она базировалась на следующих принципах:

- универсальности;
- комплексного обеспечения качества продукции;
- КАНАРСПИ — КАчество, НАдежность, Ресурс С Первых Изделий;
- развития исследований, направленных на повышение качества продукции и развитие опытно-конструкторских служб предприятия;
- организаций всестороннего учета качества выпускаемой продукции;
- уделение большего внимания качеству продукции на стадии ее разработки;
- привлечения к совершенствованию продукции потребителей.

В первой половине 1970-х годов в результате совместной работы предприятий Львовской области, ВНИИ стандартизации Госстандарта СССР и НПО «Система» была разработана и прошла апробацию комплексная система управления качеством продукции.

Главная цель системы заключалась в обеспечении высоких и устойчивых темпов роста качества продукции, выпускаемой предприятием, за счет:

- создания и освоения новых высококачественных видов продукции;

- своевременной постановки на производство новой продукции;
- снятия с производства морально устаревшей продукции;
- улучшения показателей качества выпускаемой продукции путем ее модернизации.

Специфика управления качеством в СССР заключалась в том, что эффективные системы управления качеством создавались на предприятиях военно-промышленного комплекса (ВПК). Именно в ВПК были распространены методы обеспечения качества на стадиях исследования и проектирования новой продукции, статистический контроль качества, специальные стандарты. В недрах ВПК родились КСУКП (комплексные системы управления качеством продукции, в том числе автоматизированные).

Практика использования в советской промышленности КСУКП выявила их многочисленные недостатки, которые не позволяли изготавливать конкурентоспособную продукцию. К числу таких недостатков следует отнести:

- слабое методическое руководство со стороны отраслевых и головных организаций по стандартизации и управлению качеством;
- пассивность руководителей предприятий в вопросах создания и совершенствования систем управления качеством;
- формальное отношение к организации систем управления качеством;
- недооценку роли обучения персонала методам управления качеством;
- руководство работой по управлению качеством на предприятии отделом технического контроля, а не руководителями предприятия;
- недостаточность стимулирования производства высококачественной продукции;
- недостаточный уровень материально-технического, технологического и метрологического обеспечения производства.

Главным же недостатком советских систем управления качеством следует считать то, что они не были ориентированы на потребителя.

К сожалению, в настоящее время Россия находится в положении отстающего в области решения задач управления качеством. Немногие россий-

ские товары и услуги выдерживают конкуренцию на мировом рынке. Однако активное использование собственного и зарубежного опыта в области управления качеством может дать позитивные результаты в ближайшем будущем.

**Японский опыт.** В Японии после окончания Второй мировой войны совершенствование качества возвели в ранг государственной политики. Решение проблем качества в этой стране за довольно короткий срок было весьма успешным.

Большой вклад в «японское чудо» внес Э. Деминг, который в 1950 году начал внедрение системы комплексного управления качеством на японских предприятиях. Большую помощь Демингу оказывали японские специалисты: например, профессор Каору Исикава предложил идею кружков качества.

*Кружки качества* — добровольные объединения работников организации различного уровня и разных областей деятельности, собирающиеся в свободное от работы время с целью поиска мероприятий по совершенствованию качества. Первый кружок был зарегистрирован в 1962 году, к началу 1965 года в Японии было 3700 кружков, а в настоящее время их насчитывается более 300 тысяч. Обычно такие кружки имеют девиз («Думай о качестве ежеминутно», «Качество решает судьбу фирмы» и т. п.) и действуют на основе следующих принципов:

- добровольность участия;
- регулярность собраний;
- конкретность решаемых проблем;
- выявление, изучение и оценка проблем качества в ходе обсуждения.

Значимость деятельности кружков качества для фирмы состоит в следующем:

- укрепляются связи между сотрудниками фирмы;
- выявляются мероприятия по сокращению затрат;
- члены кружка занимаются самообразованием.

Руководство японских фирм особое внимание уделяло обучению рабочих и мастеров, в первую очередь — статистическим методам контроля каче-



ства, чем обеспечило вовлечение в деятельность по обеспечению качества непосредственных участников производственного процесса, а позже — всех сотрудников фирмы.

Японское управление качеством использует семь принципов.

1. Вовлечение в процесс обеспечения качества каждого сотрудника фирмы.
2. Использование статистических методов контроля качества.
3. Использование системы мотивации.
4. Поощрение обучения, повышения квалификации.
5. Организация кружков качества.
6. Создание команд специалистов, заинтересованных в решении конкретной проблемы.
7. Превращение проблемы обеспечения качества в общенациональную задачу.

Японская система управления качеством ориентирована на предотвращение возможности допущения дефектов. На японских предприятиях популярна программа «пяти нулей», суть которой сводится к тому, что каждый рабочий НЕ ДОЛЖЕН:

- 1) принимать дефектную продукцию с предыдущей операции;
- 2) создавать условия для появления дефектов;
- 3) передавать дефектную продукцию на следующую операцию;
- 4) вносить изменения в технологию;
- 5) повторять ошибки.

Японская система управления качеством установила четырехуровневую иерархию качества (рис. 3), в которой угадывается основной принцип будущей концепции TQM — ориентация на удовлетворение текущих и потенциальных запросов потребителей.

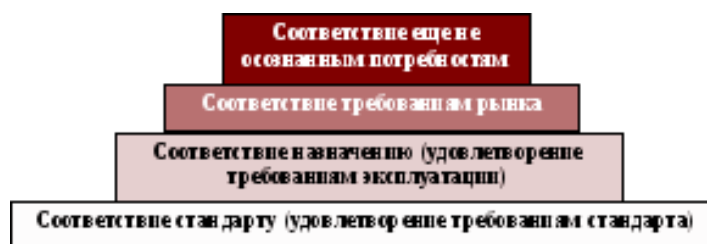


Рис. 3 Японская модель иерархии качества

После 1970-х годов опыт Японии в области управления качеством постоянно изучается во всем мире. Однако необходимо принимать во внимание то, что специфика японской системы управления качеством обусловлена национальными традициями и социально-экономическими особенностями развития японской промышленности в послевоенный период.

**Европейский опыт.** До 1980-х годов европейский менеджмент качества сводился, в основном, к контролю; затем началось интенсивное внедрение систем качества на основе стандартов ISO-9000 и их европейских аналогов — стандартов EN-29000.

В 1985 году была введена маркировка продукции, образованы Европейский комитет по оценке и сертификации систем качества и Европейский координационный совет по испытаниям и сертификации. В состав комитета входят организации по сертификации Великобритании, Швейцарии, ФРГ, Австрии, Дании, Швеции, Франции, Испании, Португалии, Греции, Голландии, Бельгии, Финляндии, Норвегии, Ирландии и Италии. Главная задача проводимой работы — полностью удовлетворить запросы миллионов потребителей единого европейского рынка с наименьшими затратами.

Европейский рынок ставит серьезные задачи перед фирмами других стран, намеревающимися попасть на него. Для того чтобы выстоять в конкурентной борьбе, крупнейшие фирмы Европы объединяют усилия для выбора современных форм и методов управления качеством продукции, связывают с их внедрением гарантию высокого качества продукции. А она, как известно, включает стабильную технологию, надлежащую систему поддержания тех-

нологической точности оборудования и оснастки, метрологические средства контроля и испытаний продукции, эффективную систему подготовки кадров.

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

Область деятельности Европейского фонда управления качеством:

1. Поддерживать руководство западноевропейских компаний в ускорении процесса создания качества для достижения преимущества всеобщей конкуренции.

2. Стимулировать и, где это необходимо, помогать всем сегментам западноевропейского сообщества принимать участие в деятельности по улучшению качества и укреплению культуры европейского качества.

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

Отличительными особенностями европейского подхода к решению проблем качества являются:

- законодательная основа для проведения всех работ, связанных с оценкой и подтверждением качества;
- гармонизация требований национальных стандартов, правил и процедур сертификации;
- создание региональной инфраструктуры и сети национальных организаций, уполномоченных проводить работы по сертификации продукции и систем качества, аккредитации лабораторий, регистрации специалистов по качеству и т. д.

С 1995 года по инициативе Европейской организации по качеству и Европейского фонда управления качеством проводится Европейская неделя качества.

Отличительными особенностями европейского подхода к решению проблем качества являются:

- гармонизация требований национальных стандартов и правил сертификации;
- Создание законодательной основы для всех процедур оценки и подтверждения качества;
- создание региональной инфраструктуры и сети национальных организаций, специализирующихся на работах по сертификации, аккредитации лабораторий, регистрации специалистов по качеству и т. д.

**Опыт Соединенных Штатов Америки.** После Второй мировой войны серьезной проблемой для промышленности Америки стали огромные затраты, причиной которых был низкий уровень качества производимой продукции.

До 25% всех текущих затрат американских предприятий шло на выявление и устранение дефектов продукции. Проблемы качества американцы решали протекционистскими мерами: таможенными тарифами, квотами и т. д.

В 80-е годы XX века в Америке стали четче представлять проблемы качества. Управляющие прогрессивных американских фирм выбрали стратегию повышения качества своих товаров.

Было решено уделить внимание развитию таких проблем, как:

- 1) мотивация рабочих;
- 2) кружки качества;
- 3) статистические методы контроля;
- 4) повышение сознательности служащих и управляющих;
- 5) учет расходов на качество;
- 6) программы повышения качества;
- 7) материальное стимулирование.

С формированием и распространением Комплексных систем управления качеством рынок признал, что качество важнее цены.

В результате американский бизнес в 1970-1980-х годах столкнулся с жесточайшей конкуренцией со стороны японских и европейских фирм, пред-

ложивших на рынок высококачественные товары по низким ценам. Девиз некоторых фирм – «немецкое качество», появившийся в рекламах, стал на рынке как бы абсолютной гарантией, потом его подхватили и в других странах, появились девизы «европейское качество», «японское качество», говорившие сами за себя.

В 1987 году была учреждена национальная премия качества имени Малкольма Болдриджа, ежегодно присуждаемая трем лучшим фирмам.

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

- жесткий контроль качества изготовления продукции с использованием методов математической статистики;

- внимание к процессу планирования производства по объемным и качественным показателям, административный контроль за исполнением планов:

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

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

К началу XXI века разрыв в уровне качества американских и японских товаров существенно сократился.

Под влиянием всеобщего менеджмента качества с конца XX века началось сближение культур менеджмента качества Японии, США и европейских стран, основными чертами которых являются:

Таблица 1.

<b>В Европе</b>	<b>В США</b>	<b>В Японии</b>
Уважение к законам	Уважение к суду	Уважение к старшим
Профессионализм	Энергичность	Тщательность
Бережливость	Амбициозность	Принципы семейных отношений в коллективах
Образованность	Новаторство	Образованность

**Отечественная практика.** Концепции повышения качества, которые существовали в нашей стране:

1. Концепция БИП (Бездефектного Изготовления Продукции)
2. Концепция КАНАРСПИ (Качество, Надежность, Ресурс с Первых Изделий)
3. Концепция НОРМ
4. Концепция КСУКП (Комплексная система управления качеством продукции)

БИП — это концепция бездефектной работы, которая нашла свое отражение в Саратовской системе бездефектного изготовления продукции, внедрённой на предприятиях Саратовской области в 1955 г.

В основу этой системы был положен механизм активизации участников производственного процесса, стимулирующий их к выявлению и устранению не дефектов продукции, а их причин. После повторного предъявления продукции рабочий лишался премии.

Неотвратимость наказания заставляла рабочего строже соблюдать технологическую дисциплину и предъявлять претензии мастеру, инструментальной службе, службе главного механика, в случае если причиной дефекта были некачественные материалы, инструмент или оборудование.

Система КАНАРСПИ была внедрена на Горьковском авиационном заводе. Признанная лучшей в стране, система базировалась на следующих принципах:

- 1) универсальность (возможность использования в других отраслях промышленности)
- 2) комплексное обеспечение качества продукции
- 3) проведение исследований, направленных на повышение качества продукции и развитие опытно-конструкторских служб предприятия
- 4) организация всестороннего учета качества выпускаемой продукции
- 5) концентрация внимания на качестве продукции на стадии ее разработки
- 6) привлечение к совершенствованию продукции потребителей

В середине 1960-х гг. на Ярославском моторном заводе «Автодизель» была внедрена система НОРМ, в которой за критерий качества был принят один из важнейших технических параметров — ресурс до первого капитального ремонта.

Особое внимание уделялось разработке конструкции и технологии, обеспечивающих повышение технического уровня и качества двигателя. В системе НОРМ были использованы и развиты основные элементы Саратовской и Горьковской систем управления качеством выпускаемой продукции.

Специфика управления качеством в России заключалась в том, что эффективные системы управления качеством создавались на предприятиях военно-промышленного комплекса (ВПК). Именно в ВПК были распространены методы обеспечения качества на стадиях исследования и проектирования новой продукции, статистический контроль качества с применением контрольных карт, специальные стандарты. В недрах ВПК родились КСУКП (комплексные системы управления качеством продукции, в т. ч. автоматизированные).

В первой половине 1970-х гг. в результате совместного научно-производственного эксперимента предприятий Львовской области, ВНИИ стандартизации Госстандарта СССР и научно-производственного объединения «Система» была разработана и прошла апробацию комплексная система управления качеством продукции.

Главная цель системы заключалась в обеспечении высоких и устойчивых темпов роста качества продукции, выпускаемой предприятием, за счет:

- 1) создания и освоения новых высококачественных видов продукции;
- 2) своевременной постановки на производство новой продукции;
- 3) снятия с производства морально устаревшей продукции;
- 4) улучшения показателей качества выпускаемой продукции путем ее совершенствования и модернизации.

Практика использования в советской промышленности комплексных систем управления качеством выявила их многочисленные недостатки, которые не позволяли изготавливать конкурентоспособную продукцию. К числу таких недостатков следует отнести:

- 1) слабое методическое руководство со стороны отраслевых и головных организаций по стандартизации и управлению качеством
- 2) пассивность руководителей предприятий в вопросах создания и совершенствования систем управления качеством
- 3) формальное отношение к организации систем управления качеством
- 4) недооценку роли обучения персонала методам управления качеством
- 5) работу по управлению качеством возглавляли отделы технического контроля, а не первые руководители предприятия, что создавало противоречия между руководителями и ОТК при работе «на план» и «за качество»



- б) недостаточность стимулирования производства высококачественной продукции
- 7) недостаточный уровень материально-технического, технологического и метрологического обеспечения производства

Главным же недостатком российских систем управления качеством следует считать то, что они не были ориентированы на потребителя.

При этом опыт показал, что именно такого рода системы являлись тем инструментом, с помощью которого можно было создать эффективный механизм управления качеством продукции.

К сожалению, в настоящее время немногие российские товары и услуги выдерживают конкуренцию на мировом рынке. При этом активное использование собственного и зарубежного опыта в области управления качеством может дать позитивные результаты в самом ближайшем будущем.

Как мы уже отмечали, в последние годы в нашей стране на конкурсной присуждается премия Правительства РФ в области качества. При разработке Российской премии по качеству одновременно решались две задачи:

- 1. Обеспечение совместимости с зарубежными премиями.
- 2. Максимально возможный учет российской специфики.

Причем, приоритетной являлась первая задача, что было обусловлено, во-первых, крайне важностью интеграции российской экономики в мировую, а во-вторых, обеспечением российским предприятиям возможности сравнения результатов их деятельности в области совершенствования качества с лучшими зарубежными достижениями в этой сфере. В качестве примера учета российской специфики можно привести замену критерия «воздействие на общество» EFQM на актуальные для россиян критерии «Безопасность продукции (услуг)» и «Экологичность продукции (услуг)».

В рамках Российского конкурса качества организации оцениваются по следующим девяти критериям:

- 1. Роль руководства в организации работ (100 баллов).
- 2. Использование потенциала персонала (120 баллов).

3. Планирование в области качества (100 баллов).
4. Рациональное использование ресурсов (100 баллов).
5. Управление технологическими процессами (130 баллов).
6. Удовлетворенность персонала работой в организации (90 баллов).
7. Удовлетворенность потребителей (180 баллов).
8. Результаты деятельности организации (120 баллов).
9. Безопасность продукции для общества (60 баллов).

Нетрудно заметить, что первые пять критериев относятся к предпосылкам успешной деятельности организации в области качества, а последние четыре — к результатам. Общая балльная оценка первой группы критериев составляет 550 баллов, а второй — 450 баллов, что говорит о стремлении активизировать работу российских организаций в области совершенствования внутрифирменной деятельности, связанной с качеством.

Участие в конкурсе качества привлекательно, прежде всего, своей престижностью. На уровне общества присуждение премии качества — это признание заслуг организации в области совершенствования качества. Приз с эмблемой Российской премии по качеству и диплом — это фактически сертификат лидерства вашего предприятия в области управления качеством, умелое использование которого в различных мероприятиях (прежде всего в рекламе) может значительно повысить конкурентоспособность продукции и самого предприятия.

## **ТЕМА 4. МЕТРОЛОГИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА.**

### **4.1 Роль метрологического обеспечения в управлении качеством продукции**

Измерения являются одним из путей познания природы человеком. Они объединяют теорию с практической деятельностью людей. В интересах каждой страны, во взаимоотношениях между различными странами необходимо, чтобы результаты измерений, где бы они не выполнялись, могли бы быть согласованы. Другими словами, необходимо, чтобы результаты измерений одинаковых величин, полученные в разных местах и с помощью различных измерительных средств, были бы сопоставимы на уровне требуемой точности. В первую очередь, для этого необходимо единство мер, которое является одним из условий обеспечения сопоставимости результатов измерений. Кроме того, необходимо выполнение ряда других условий для того, чтобы обеспечить все те качества результатов измерений, которые нужны для их сопоставимости и правильного использования, что в целом называют единством измерений.

Вопросами теории и практики обеспечения единства измерений занимается метрология. Она служит теоретической основой измерительной техники.

В настоящее время прогресс во всех областях естественных наук, техники, промышленности определяется, кроме экономических факторов, полнотой и достоверностью сведений о физических, химических, биологических и других явлениях и процессах, о свойствах веществ, материалов, конструкций, найденных только путем измерений. Без получения посредством измерений достаточно полных и достоверных сведений было бы невозможно достигнуть крупнейших научных и практических результатов в области использования атомной энергии, в области создания новых материалов с заранее заданными свойствами.

Проблема повышения надежности изделий во всех отраслях экономики может решаться только на основе получения полной и достоверной измерительной информации о параметрах, определяющих их надежность. Проблема обеспечения высокого качества продукции находится в прямой зависимости от степени метрологического обслуживания производства. Это, прежде всего, умение правильно измерять параметры качества материалов и комплектующих изделий. Для повышения качества продукции необходим постоянный контроль качества с помощью средств измерений.

Таким образом, повышение эффективности производства и качества продукции требует максимальной достоверности объективной количественной информации о значениях параметров, характеризующих испытываемую продукцию. Такая информация может использоваться для оценки соответствия продукции своему назначению и установленным требованиям.

Основными источниками информации о качестве продукции являются контроль и испытания, реализация которых связана с измерениями.

Единство и требуемая точность измерений достигается, как уже отмечалось выше, метрологическим обеспечением, под которым понимается установление научных и организационных основ технических средств измерений, правил и норм. Метрологическое обеспечение – широкое понятие, требующее обязательного уточнения в зависимости от стоящих перед ним задач.

Метрологическое обеспечение стандартизации предусматривает такой вид деятельности, который связан с обоснованием допусков (требований точности) на значения параметров продукции, на технологические процессы при ее производстве, а также на осуществление методов измерений, контроля и испытаний установленных значений ее параметров с помощью обоснованно выбранных средств измерений и испытательного оборудования.

При сертификации, которая осуществляет проверки подтверждения соответствия продукции установленным требованиям, главным в метрологическом обеспечении является обеспечение единства измерений и, в первую

очередь, проверка и обеспечение «привязки» используемых средств измерений через поверку (или калибровку) к государственным эталонам физических величин.

Исходя из задач метрологического обеспечения при стандартизации и сертификации, можно прийти к выводу, что метрологическое обеспечение является связующим звеном между стандартизацией и сертификацией. Каждый из трех видов деятельности (стандартизация, сертификация и метрология) связан с двумя другими. Все три вида имеют общую часть – качество. Действительно, сертификация проводится в целях подтверждения показателей качества продукции, заявленной изготовителем. Последний обязан обеспечивать соответствие своей продукции установленным требованиям.

В свою очередь, стандартизация – это деятельность по установлению норм, правил и характеристик, проводимая в целях обеспечения качества продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии, а также в целях обеспечения единства измерений.

Пересечение множества целей стандартизации, сертификации и метрологии и дает общую для указанных видов деятельности категорию, а именно – качество.

Подтверждением качества является сертификат, выданный третьей стороной – органом по сертификации. Этот документ оформляется на основании положительных результатов испытаний на соответствие требованиям стандартов. Результаты испытаний, в свою очередь, основываются на достоверных результатах измерений во время испытаний, единство которых гарантируется Государственной метрологической службой России с ее государственными эталонами физических величин. Таким образом, система измерений является объективным инструментом (вследствие того, что государственные эталоны России регулярно сличаются с международными и национальными эталонами других стран), который служит для обеспечения, оценки и управления качеством продукции и услуг через стандарты, метрологическое обеспечение производства и испытаний.

Вопросы метрологического обеспечения сертификации являются предметом пристального внимания, начиная с процедуры установления технической компетенции испытательных лабораторий при их аккредитации, так как испытательные и измерительные лаборатории являются центральным звеном получения достоверных результатов сертификационных испытаний. Достоверность определения показателей качества продукции зависит от уровня метрологического обеспечения, которое предусматривает наличие: обоснованных требований к точности результатов сертификационных испытаний; документов, регламентирующих методики испытаний; необходимых средств измерений; квалифицированного персонала; системы подтверждения метрологической пригодности измерительного оборудования.

В данном случае под измерительным оборудованием подразумеваются все средства измерений, эталоны, образцовые вещества, вспомогательная аппаратура, необходимые для проведения испытаний. Метрологическое подтверждение пригодности означает в соответствии со стандартом ИСО 10012–1 последовательность операций, необходимую для того, чтобы гарантировать соответствие данного измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению.

Более сложной процедурой, применяемой в случаях, когда процесс измерения имеет сложный характер, является система управления измерительным процессом, под которым понимается контроль и анализ данных измерительного процесса в сочетании с корректирующими действиями, направленными на поддержание непрерывного нахождения измерительного процесса в рамках установленных требований. Все особенности этой системы изложены в стандарте ИСО 10012–2. Корректирующие действия могут включать уменьшение интервалов между поверками, ремонт или замену нестабильного или ненадежного прибора, увеличение времени проведения измерений.

Основные положения, связанные с метрологическим обеспечением испытаний, сначала были изложены в стандартах серии ИСО 9000, а затем получили дальнейшее развитие в Руководстве ИСО/КАСКО 130 «Общие требо-

вания к компетентности калибровочных и испытательных лабораторий». Этот документ является основой как для внедрения систем качества в лабораториях, так и для оценки их компетентности при аккредитации. В число основных положений, указанных в нормативных документах и являющихся объектами проверки при сертификации систем качества, входят: средства испытаний, измерений и вспомогательные устройства; порядок подготовки к проведению испытаний и измерений; правила обработки и оформления результатов испытаний и измерений; допустимые погрешности результатов измерений и точности результатов испытаний. Результат проводимых сертификационных испытаний (измерений) излагается в протоколе, где параметр испытуемого объекта выражается в соответствующих единицах измерений.

#### **4.2 Научно-технические основы метрологического обеспечения**

- 1) Можно выделить следующие основные определения в области метрологии:
- 2) единица физической величины – физическая величина, которой по определению присвоено числовое значение, равное 1 (например, 1 метр, 1 килограмм и т. д.);
- 3) система единиц физических величин – совокупность основных и производных единиц, относящихся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами;
- 4) эталон единицы – средство измерений (мера, прибор, измерительная система), обеспечивающее реализацию, хранение, воспроизведение и передачу единицы физической величины с известной точностью;
- 5) результат измерения – значение, приписываемое величине, полученной путем измерения. Необходимо сказать о том, что в действительности при измерениях получают «условно истинное значение измеряемой физической величины», которое приближается к истинному значению и поэтому может быть использовано вместо него. Условность истинности заключается в погрешностях, обусловленных прибором, методикой

измерений, обработкой результатов измерений, а также в недостаточности наших знаний о физической природе исследуемых процессов.

- б) погрешность результата измерений – отклонение результата измерений от условно истинного (действительного) значения измеряемой величины.

Далее рассмотрим более подробно данные понятия.

Физической величиной называется одно из свойств физического объекта (явления, процесса), которое является общим в качественном отношении для многих физических объектов, отличаясь при этом количественным значением.

Каждая физическая величина имеет свои качественные и количественные характеристики. Качественная характеристика определяется тем, какое свойство материального объекта или какую особенность материального мира эта величина характеризует. Так, свойство «прочность» в качественном отношении характеризует такие материалы, как сталь, дерево, ткань, стекло и многие другие, в то время как количественное значение прочности для каждого из них совершенно разное. Для выражения количественного содержания свойства конкретного объекта употребляется понятие «размер физической величины». Этот размер устанавливается в процессе измерения.

Целью измерений является определение значения физической величины – некоторого числа принятых для нее единиц (например, результат измерения массы изделия составляет 2 кг, высоты здания – 12 м и др.).

Различают истинное, действительное и измеренное значения физической величины. Истинное значение физической величины — это значение, идеально отражающее в качественном и количественном отношениях соответствующее свойство объекта. Из-за несовершенства средств и методов измерений истинные значения величин практически получить нельзя. Их можно представить только теоретически. А значения величины, полученные при измерении, лишь в большей или меньшей степени приближаются к истинному значению. Действительное значение физической величины — это зна-



чение величины, найденное экспериментальным путем и настолько приближающееся к истинному значению, что для данной цели может быть использовано вместо него. Измеренное значение физической величины — это значение, полученное при измерении с применением конкретных методов и средств измерений.

Для каждого параметра продукции должны соблюдаться требования:

- корректность формулировки измеряемой величины, исключающая возможность различного толкования (например, необходимо четко определять, в каких случаях определяется «масса» или «вес» изделия, «объем» или «вместимость» сосуда и т. д.);

- определенность подлежащих измерению свойств объекта (например, температура в помещении не более ...°С допускает возможность различного толкования. Необходимо так изменить формулировку требования, чтобы было ясно, установлено ли это требование к максимальной или к средней температуре помещения, что будет в дальнейшем учтено при выполнении измерений);

Существует несколько определений понятия «измерения», каждое из которых описывает какую-нибудь характерную особенность этого многогранного процесса. Измерение — это нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

Измерения в зависимости от способа получения числового значения измеряемой величины делятся на прямые и косвенные. Прямые измерения - измерения, при которых искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных. Например, измерение длины линейкой, температуры термометром и т. п. Косвенные измерения – измерения, при которых искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям.

Например, площадь прямоугольника определяют по результатам измерения его сторон, плотность твердого тела определяют по результатам измерений его массы и объема и т. п.

Наибольшее распространение в практической деятельности получили прямые измерения, т. к. они просты и могут быть быстро выполнены. Косвенные измерения применяют тогда, когда нет возможности получить значение величины непосредственно из опытных данных.

Физическая величина, которой по определению присвоено числовое значение, равное единице, как уже отмечалось ранее, называется единицей физической величины. Разные единицы одной и той же величины отличаются друг от друга своим размером. Так, размер килограмма в тысячу раз больше размера грамма, размер минуты в шестьдесят раз больше размера секунды.

Для большинства величин единицы получают по формулам, выражающим зависимость между физическими величинами. В этом случае единицы величин будут выражаться через единицы других величин. Например, единица скорости – метр в секунду, единица плотности – килограмм на метр в квадрате. Единицы, образованные с помощью формул, называют производными единицами.

Единицы физических величин объединяются по определенному принципу в системы единиц. Эти принципы заключаются в следующем: произвольно устанавливают единицы для некоторых величин, называемых основными единицами, и по формулам через основные получают все производные единицы для данной области измерений. Совокупность основных и производных единиц, относящихся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами, составляет систему единиц физических величин.

Многообразие систем единиц для различных областей измерений создавало трудности в научной и экономической деятельности, как в отдельных странах, так и в международном масштабе. Поэтому возникла необходимость в создании единой системы единиц, которая включала бы в себя единицы величин для всех разделов физики. В 1960 г. на XI Генеральной конференции по мерам и весам Международной организации мер и весов (МОМВ) была

принята Международная система единиц (СИ). В нашей стране Международная система единиц применяется с 1 января 1963 года.

Главными единицами физических величин в международной системе единиц являются: единица длины - метр (м), единица массы - килограмм (кг), единица времени - секунда (с), единица силы электрического тока - ампер (А), единица термодинамической температуры - кельвин (К), единица силы света - кандела (кд), единица количества вещества - моль (моль).

В настоящее время применение единиц физических величин в России узаконено Конституцией РФ и Законом РФ «Об обеспечении единства измерений». В практической деятельности следует руководствоваться единицами физических величин, регламентированными ГОСТ 8.417–81 «Единицы физических величин». В этом стандарте наряду с единицами Международной системы единиц представлены допущенные к применению другие единицы. В стандарте приведены правила написания и обозначения единиц. Эти правила следует использовать при оформлении требований к измерительной информации. Например, обозначения единиц, наименования которых образованы по фамилиям ученых, должны записываться с прописной буквы (220 В, 25 А и др.); при перечислении нескольких измеряемых значений обозначение единиц ставят после последней цифры: 4, 6, 8 мм; помещение обозначений единиц рядом с формулой, выражающей зависимость между величинами, не допускается (пояснения единиц даются отдельно).

Одно из условий обеспечения единства измерений - выражение результата в узаконенных единицах. Это предполагает не только применение допущенных ГОСТ 8.417–81 единиц, но и обеспечение равенства их размеров. А для этого необходимо обеспечить воспроизведение, хранение единиц физических величин и передачу их размеров всем применяемым средствам измерений, проградуированных в этих единицах.

Средство измерений, предназначенное для воспроизведения и хранения единицы величины с целью передачи ее размера другим средствам измерений данной величины, выполненное по особой спецификации и официально

утвержденное в установленном порядке, называется эталоном. Эталон, утвержденный в качестве исходного для страны, называют государственным эталоном.

В основе создания эталонов лежат фундаментальные исследования. В эталонах воплощены новейшие достижения науки и техники для воспроизведения единиц с максимально возможной точностью. Эталонную базу страны составляет государственные эталоны, которые хранятся в Государственных научных метрологических центрах. Для различных метрологических работ создают вторичные эталоны, значения которых устанавливают по государственному эталону. Соподчинение Государственного эталона, вторичных, а также системы разрядных эталонов и рабочих средств измерений установлено государственной поверочной схемой. Поверочная схема — утвержденный в установленном порядке документ, устанавливающий средства, методы и точность передачи размеров единиц от государственного эталона рабочим средствам измерений. Поверочные схемы состоят из чертежа и текстовой части. На чертеже указывают: наименование средств измерений, диапазоны значений физических величин, обозначения и значения погрешностей, наименования методов поверки. Текстовая часть состоит из вводной части и пояснений к элементам поверочной схемы.

Средство измерений представляет собой техническое устройство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные метрологические характеристики. К средствам измерений относятся: меры, измерительные приборы, измерительные установки и измерительные системы.

Мера — это средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера. К мерам относят, например, гири, концевые меры длины. Меры, воспроизводящие физическую величину одного размера, называются однозначными. Меры, воспроизводящие ряд одноименных величин различного размера (например, линейка с миллиметровыми делениями), называются многозначными

Особую категорию средств измерений составляют стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Например, образцы свойств: образец твердости, образец цвета и др., и образцы состава: чистые металлы, образцы марки стали, газовые смеси и др. Стандартный образец - средство измерений в виде вещества (материала), состав и свойства которого установлены при метрологической аттестации.

Измерительный прибор – средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем. Измерительные приборы по способу получения результата измерений подразделяют на показывающие (аналоговые и цифровые) и регистрирующие (самопишущие и печатающие).

Измерительная установка – совокупность функционально объединенных средств измерений (мер, измерительных приборов) и вспомогательных устройств, предназначенных для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем, и расположенных в одном месте.

Измерительная система – совокупность средств измерений (мер, измерительных приборов) и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связей, предназначенных для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки передачи и (или) использования в автоматических системах управления.

По метрологическому назначению средства измерений подразделяют на два вида: рабочие средства измерений, которые предназначены для получения результатов измерений при решении различных производственных задач; эталоны, которые предназначены для воспроизведения, хранения и передачи размеров единиц рабочим средствам измерений. Государственные и рабочие эталоны хранят и применяют Государственные научные метрологические центры. Эталоны (бывшие образцовые средства измерений) предназначены только для передачи размеров единиц, их хранят и применяют органы государственной метрологической службы и метрологические службы

юридических лиц. Поэтому увязка рабочих средств измерений с Государственным эталоном является исключительно метрологической задачей и выполняют эту задачу аттестованные в установленном порядке специалисты.

Для получения результата измерения средства измерений применяются в соответствии с определенным методом. Под методом измерений понимают совокупность приемов использования, принципов и средств измерений. Принципы измерения определяют совокупность физических явлений, на которых основаны измерения. Наибольшее распространение получила метрологическая классификация методов измерений, в соответствии с которой методы измерений подразделяются на метод непосредственной оценки и метод сравнения с мерой.

Метод непосредственной оценки — это такой метод измерений, при котором значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия. В приборе прямого действия предусмотрено преобразование сигнала измерительной информации в одном направлении без применения обратной связи. Например, измерение температуры ртутным термометром. Для измерения методом непосредственной оценки применяют очень много приборов различных видов: амперметры, барометры и др. Достоинствами этого метода является быстрота получения результата измерения, возможность непосредственного наблюдения за изменениями измеряемой величины. Однако его точностные возможности ограничены погрешностями градуировки прибора.

Метод сравнения с мерой — это такой метод, при котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой. При этом используют прибор сравнения - измерительный прибор, предназначенный для непосредственного сравнения измеряемой величины с известной. Метод сравнения с мерой точнее метода непосредственной оценки. Точностные возможности метода сравнения с мерой определяются в основном погрешностью изготовления применяемых мер.

Отличием средства измерений от других технических устройств является то, что оно предназначено для получения измерительной информации и имеет нормированные метрологические характеристики. Метрологические характеристики средств измерений – характеристики свойств средств измерений, оказывающие влияние на результаты и погрешности измерений. Эти характеристики называют еще точностными характеристиками средств измерения. Информация о назначении и метрологических характеристиках приведена в документации на средства измерений (в государственном стандарте, в паспорте на средство измерения).

По метрологическим характеристикам средств измерений решается ряд задач, важных для обеспечения единства измерений:

- определение погрешности результата измерений (одной из составляющих погрешности измерений является погрешность средств измерений),
- выбор средств измерений по точности;
- сравнение средств измерений различных типов с учетом условий их применения;
- замена одного средства измерений на другое - аналогичное;

В практике применения средств измерений широко используется выражение – класс точности. Это характеристика, зависящая от способа выражения пределов допускаемых погрешностей средств измерений. Впервые «класс точности» был введен в тридцатые годы применительно к стрелочным приборам и определял основную погрешность средств измерений. Введение класса точности преследовало цель классификации средств измерений по точности. Такое представление в то время было оправдано, и характеристикой «класс точности» можно было руководствоваться при выборе средств измерений, при ориентировочной оценке точности измерений и др.

В настоящее время, когда схемы и конструкции средств измерений усложнились, а области применения средств измерений весьма расширились, на погрешность измерений стали существенно влиять и другие факторы. В частности, изменения внешних условий (температура окружающей среды,

механические нагрузки на средства измерений и т. д.), а также характер изменения измеряемых величин во времени. Основная погрешность измерительных приборов перестала быть действительно основной составляющей погрешности измерений. В международной практике «класс точности» устанавливается только для небольшой части приборов. Требования к назначению, применению и обозначению «классов точности» регламентированы в ГОСТ 8.401–80 «ГСИ. Классы точности средств измерений. Основные положения».

Метрологическое обеспечение средств измерений зависит от сферы их использования. Сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора приведены в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений». В сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора используемые типы средств измерений должны быть утверждены и включены в Государственный реестр средств измерений, который ведет Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС).

На процесс измерения и получение результата измерения оказывает воздействие множество факторов: характер измеряемой величины, качество применяемых средств измерений, метод измерений, условия измерения (температура, влажность, давление и т. п.), индивидуальные особенности оператора (специалиста, выполняющего измерения) и др. Под влиянием этих факторов результат измерений будет отличаться от истинного значения измеряемой величины. Отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины называют погрешностью измерения.

По форме числового выражения погрешности измерений подразделяют на абсолютные и относительные. Абсолютные погрешности выражают в единицах измеряемой величины. Относительная погрешность определяется отношением абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины. Например, вагон массой 50 т измерен с абсолютной погрешностью  $\pm 50$  кг, относительная погрешность составляет  $\pm 0,1$  %.



По источникам возникновения погрешности подразделяют на инструментальные (обусловлены свойствами средств измерений), методические (возникают, например, вследствие несовершенства принятого метода измерений) и субъективные (погрешности оператора).

По характеру проявления погрешности измерений подразделяют на систематические и случайные. Систематическая погрешность остается постоянной или изменяется по определенному закону при повторных измерениях одной и той же величины. Если известны причины, вызывающие появление систематических погрешностей, то их можно обнаружить и исключить из результатов измерений. Случайная погрешность изменяется случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины. В отличие от систематических погрешностей случайные погрешности нельзя исключить из результатов измерений. Однако их влияние может быть уменьшено путем применения специальных способов обработки результатов измерений, основанных на положениях теории вероятности и математической статистики.

Для характеристики качества измерений применяют такие термины, как точность, правильность, сходимость и воспроизводимость измерений.

Точность измерений – качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины. Высокая точность измерений соответствует малым погрешностям всех видов, как систематических, так и случайных.

Правильность измерений – качество измерений, отражающее близость к нулю систематических погрешностей в их результатах. Результаты измерений правильны постольку, поскольку они не искажены систематическими погрешностями.

Сходимость измерений – качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях (одним и тем же средством измерений, одним и тем же оператором).

Воспроизводимость измерений – качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных

условиях (в различное время, в разных местах, разными методами и средствами измерений).

Любая измерительная информация (приводимая в нормативных и технических документах, справочных пособиях и научно-технической литературе и др.), предназначенная для практического использования, должна сопровождаться указанием характеристик погрешности измерений. Погрешности измерений оказывают влияние на результаты контроля и испытания образцов продукции. При контроле продукции параметры качества которой находятся близко к границе допускаемых значений, из-за погрешности измерений часть годных изделий может быть забракована (вероятности ошибок контроля первого рода), и часть бракованных изделий может быть принята как годная (ошибки контроля второго рода). Вероятности ошибок первого и второго рода являются критериями достоверности контроля.

#### **4. 3. Государственная метрологическая служба РФ как организационная основа метрологического обеспечения управления качеством**

Государственная метрологическая служба России (ГМС) представляет собой совокупность государственных метрологических органов и создается для управления деятельностью по обеспечению единства измерений.

Общее руководство ГМС осуществляет Госстандарт РФ, на который Законом «Об обеспечении единства измерений» возложены следующие функции:

- межрегиональная и межотраслевая координация деятельности по обеспечению единства измерений;
- представление Правительству РФ предложений по единицам величин, допускаемым к применению;
- установление правил создания, утверждения, хранения и применения эталонов единиц величин;

- определение общих метрологических требований к средствам, методам и результатам измерений;
- государственный метрологический контроль и надзор;
- участие в деятельности международных организаций по вопросам обеспечения единства измерений;
- утверждение нормативных документов по обеспечению единства измерений;
- утверждение государственных эталонов;
- установление межповерочных интервалов средств измерений;
- установление порядка разработки и аттестации методик выполнения измерений;
- ведение и координация деятельности Государственных научных метрологических центров, Государственной метрологической службы, Государственной службы времени и частоты, Государственной службы стандартных образцов, Государственной службы стандартных справочных данных;
- аккредитация государственных центров испытаний средств измерений;
- утверждение типа средств измерений;
- ведение Государственного реестра средств измерений;
- аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений;
- утверждение перечней средств измерений, подлежащих поверке;
- установление порядка лицензирования деятельности юридических и физических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений;
- организация деятельности и аккредитация метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ;
- планирование и организация выполнения метрологических работ.

Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц организуют свою деятельность на основе положений Законов

«Об обеспечении единства измерений», «О стандартизации», «О сертификации продукции и услуг», а также постановлений Правительства РФ, административных актов субъектов федерации, областей и городов, нормативных документов Государственной системы обеспечения единства измерений и постановлений Госстандарта РФ.

К основным задачам метрологических служб относятся обеспечение единства и требуемой точности измерений, осуществление метрологического контроля и надзора путем: калибровки средств измерений; надзора за состоянием и применением средств измерений, соблюдением метрологических правил и норм; проверки своевременности представления средств измерений на испытания в целях утверждения типа средств измерений, а также на поверку и калибровку.

Метрологические службы предприятий особое внимание должны уделять состоянию измерений, соблюдению метрологических правил и норм при испытаниях и контроле качества выпускаемой продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов РФ при выполнении предприятием работ по обязательной сертификации продукции и услуг. Специалисты метрологических служб предприятия должны принимать активное участие в аттестации испытательных подразделений, в подготовке и аттестации производств и сертификации систем качества.

#### **4.4. Обеспечение единства измерений**

На метрологические службы предприятий и организаций нормативно-правовым законодательством Российской Федерации возложен большой объем требований к обеспечению единства измерений (метрологическому обеспечению). С введением в действие ГОСТ Р ИСО 9001–2001 эти службы обязаны осуществлять еще и управление устройствами для мониторинга и измерений.

Обеспечение единства измерений отличает наибольший объем требований в рамках систем менеджмента качества и одновременно практически полное отсутствие внимания со стороны специалистов по системам менеджмента качества.

Отражение вопросов метрологического обеспечения в правовых и нормативных актах, включая федеральные законы, постановления Правительства РФ, национальные (государственные) стандарты, в том числе стандарты, устанавливающие требования к СМК, требует непосредственного участия специалистов-метрологов. Игнорирование этого условия приводит к появлению в документах не только неточностей, но и грубейших ошибок.

Так, в Положении о лицензировании деятельности в области вооружения и военной техники, введенном в действие постановлением Правительства РФ от 21 июня 2002 г. № 456, в качестве одного из лицензионных требований указана необходимость «проведения своевременной поверки испытательного, технологического оборудования, контрольно-измерительных средств, используемых при осуществлении лицензируемого вида деятельности». В данной формулировке лицензионного требования допущено сразу три ошибки:

технологическое оборудование не поверяется, а проверяется на технологическую точность;

испытательное оборудование не поверяется, а аттестуется;

термин «контрольно-измерительные средства» действующими нормативными документами Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) не регламентирован. Согласно требованиям Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», поверке подвергаются средства измерений (СИ), «подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору».

Ошибки и заблуждения в отражении метрологических правил и норм присутствуют на всех уровнях нормативных документов: от государственных стандартов до стандартов организаций. При этом данные ошибки в понимании и отражении метрологических правил и норм не являются случайными.

Основные причины такого положения, следующие:

1. неосознанное игнорирование многочисленных учебных центров и организаций, осуществляющих обучение в области разработки и внедрения СМК;

2. невысокий уровень знаний метрологов предприятий вопросов обеспечения единства измерений и откровенно низкий - специалистов по системам менеджмента качества, в том числе экспертов органов по сертификации СМК и специалистов консалтинговых организаций;

3. сложность, противоречивость и даже ошибочность положений действующего ГОСТ Р ИСО 9001–2001 и отмененного ГОСТ Р ИСО 9001–96 в части управления устройствами для мониторинга и измерений (управление контрольным, измерительным и испытательным оборудованием). Увы, именно вопросы обеспечения единства измерений являются как «индикатором» компетентности экспертов органов по сертификации СМК, так и поводом усомниться в необходимости и полезности разработки, внедрения и сертификации СМК, основанных на требованиях международных стандартов ИСО серии 9000. Обеспечение единства измерений является областью деятельности, попадающей под действие Федерального закона «О техническом регулировании» (ст. 7), поэтому требования по обеспечению единства измерений являются обязательными. Более того, при всей важности остальных требований, предъявляемых к СМК ГОСТ Р ИСО 9001–2001, только требования к обеспечению единства измерений могут быть проконтролированы внешними организациями: территориальными органами государственной метрологической службы – в рамках государственного метрологического контроля и надзора, заказчиком – при проведении метрологической экспертизы разрабатываемой оборонной продукции (для предприятий оборонно-промышленного комплекса). Именно со стороны внешних контролирующих организаций и раздаются неодобрительные отзывы о сертификации СМК: на предприятии не поверено ни одного средства измерений, не аттестовано ни

одной единицы испытательного оборудования, а оно предъявляет сертификат на систему менеджмента качества.

Учитывая сложившуюся негативную ситуацию в области знания, понимания и выполнения метрологических правил и норм, речь пойдет о требованиях по обеспечению единства измерений, предъявляемых к СМК предприятий и организаций стандартами ИСО серии 9000. При этом рассмотрим не международный стандарт ИСО 9001:2000, а его аутентичный перевод - ГОСТ Р ИСО 9001–2001 «Системы менеджмента качества. Требования». Определяющим отличием ГОСТ Р ИСО 9001–2001 от стандарта ИСО 9001:2000 в части обеспечения единства измерений является наличие требования, изложенного в виде сноски к разд. 7.6 «Управление устройствами для мониторинга и измерений». Требования раздела 7.6 применяют наряду с метрологическими правилами и нормами, имеющими обязательную силу на территории Российской Федерации, которые содержатся в нормативных документах по обеспечению единства измерений, утверждаемых Госстандартом России в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений».

Таким образом, в рамках данного вопроса необходимо рассмотреть два основных аспекта:

- 1) метрологические правила и нормы, содержащиеся в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений» и нормативных документах по обеспечению единства измерений;
- 2) требования по метрологическому обеспечению, изложенные в ГОСТ Р ИСО 9001–2001 и являющиеся новыми относительно действующих в Российской Федерации метрологических правил и норм.

Состав метрологических правил и норм, содержащихся в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений» и нормативных документах по обеспечению единства измерений, существенно шире требований, предъявляемых разд. 7.6 ГОСТ Р ИСО 9001–2001, поэтому остановимся на наиболее проблемном вопросе - смысловом содержании терминов «измерительное обо-

дование», «контрольное оборудование», «испытательное оборудование», «устройства для мониторинга и измерений».

Сначала кратко проанализируем требования разд. 7.6 ГОСТ Р ИСО 9001–2001, содержание требований которого выходит за рамки вопросов, находящихся в ведении метрологии. Так, сам термин «измерение» (совокупность операций для установления значения величины) трактуется иначе, чем это регламентировано нормативными документами ГСИ (совокупности операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины), а устройства для мониторинга и измерений могут и не быть средствами измерений. Более того, отдельные требования разд. 7.6 стандарта являются неопределенными, и даже ошибочными:

- 1) отсутствуют определения используемых в разд. 7.6 терминов «мониторинг» и «устройства для мониторинга и измерений», что создает проблемы с пониманием их содержания;
- 2) определение термина «измерительное оборудование», подвергаемого, согласно требованиям ГОСТ Р ИСО 9001–2001, поверке или калибровке, отличается от определения термина «средство измерений», регламентированного в РМГ 29–99, и включает вспомогательные устройства и программные средства, не обладающие метрологическими характеристиками;
- 3) в ГОСТ Р ИСО 9001–2001 говорится о «поверке или калибровке измерительного оборудования», что вводит в заблуждение при определении СИ, подлежащих поверке. Между тем Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» и нормативные документы ГСИ предписывают четко разделять на предприятиях поверяемые и калибруемые средства измерений;
- 4) из содержания ГОСТ Р ИСО 9001–2001 исчезли введенные ГОСТ Р ИСО 9001-96, ГОСТ Р ИСО 9002-96 и ГОСТ Р ИСО 9003-96 и твердо



вошедшие в лексикон метрологов и специалистов по СМК термины «контрольное оборудование» и «испытательное оборудование», а также требования по управлению ими;

## **ТЕМА 5. СЕРТИФИКАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА.**

### **5.1. Разработка и внедрение системы качества на основе стандартов ИСО серии 9000.**

Необходимость внедрения стандартов ИСО может мотивироваться руководством предприятия или внешними заинтересованными лицами. В первом случае руководство инициирует внедрение стандартов ИСО с учетом возрастающих потребностей рынка и общества. Тогда внедрение начинается с создания системы менеджмента качества, отвечающей рекомендациям ИСО 9004–1. Такая система создает организационную основу для распространения стандартов ИСО на все виды продукции, выпускаемой предприятием в данное время, и на те, которые могут быть выпущены в будущем. Система качества, сформированная в соответствии с рекомендациями ИСО 9004–1 дает необходимые предпосылки к применению любой модели обеспечения качества по ИСО 9001 - ИСО 9003 для демонстрации системы качества потребителю или органу по сертификации.

Во втором случае, т. е. при мотивации внешними заинтересованными лицами, предприятие внедряет один из стандартов ИСО 9001, 9002, 9003. Это позволяет добиться существенных результатов в обеспечении качества продукции, в снижении ее цены, а также во внутренней деятельности предприятия. Как правило, эти результаты приводят в дальнейшем к созданию более полной системы качества по сравнению с выбранной моделью.

Внедрение стандартов предполагает создание специальных условий для обеспечения качества продукции в соответствии с рекомендациями и требованиями этих стандартов:

- организационных,
- ресурсных,

- методических,
- социально-психологических,

Внедрение стандартов ИСО на предприятие — это процесс, требующий времени (1,5 -2 года) и больших затрат. Срок приведен для предприятий, которые уже имеют опыт системного подхода к решению проблем качества. Как показывает мировой опыт предприятия, пытающиеся внедрить стандарты в короткие сроки (тем более без какого-либо опыта в этой области персонала) и минимальными затратами терпят неудачу; теряют средства, время и имидж.

Центральный секретариат ИСО распространил алгоритм эффективной реализации стандартов ИСО 9000, которая представлена на рис. 4.

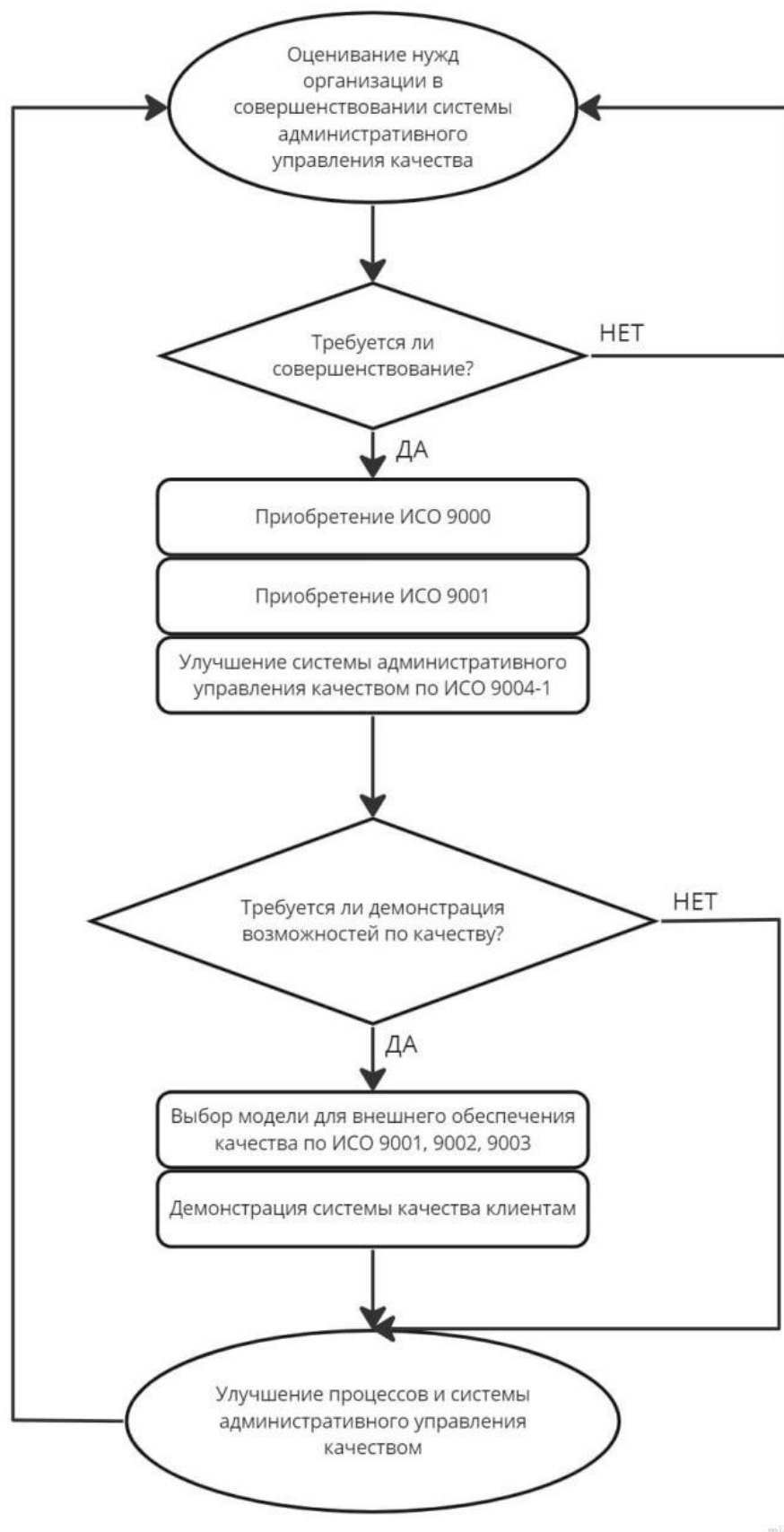


Рисунок 4. Алгоритм внедрения международных стандартов ИСО

В настоящее время практически все внешние и многие отечественные потребители требуют от российских предприятий сертификаты на системы качества по ИСО 9001, ИСО 9002, реже ИСО 9003, что, безусловно, является толчком к новым достижениям в области качества. Внедрение системы качества на основе стандартов ИСО 9000 нашими предприятиями призвано способствовать успешной деятельности предприятия в сложных условиях посткризисного производства.

Система качества применяется в следующих ситуациях:

- оказание методической помощи при общем руководстве качеством;
- заключения контракта между первой и второй сторонами;
- одобрения системы качества второй стороной или для проведения регистрации;
- осуществления сертификации третьей стороной или регистрации.

Надо помнить, что построение и практическое применение системы качества определяется задачами, продукцией, процессами и индивидуальными подходами конкретного предприятия (организации). Создание системы качества может осуществляться в двух вариантах. Система либо создается с нуля, либо дорабатывается имеющаяся система. В любом случае выполняются все основные этапы работ по внедрению системы качества, в необходимом объеме.

Реализация стандартов начинается с оценки нужд предприятия в создании или совершенствовании действующей на предприятии системы качества. В большинстве случаев, в организации или на предприятии существует собственная система управления качеством (продукции, услуг). Поэтому если принято решение о внедрении системы качества на основе стандартов ИСО 9000 необходимо привести в соответствие с требованиями стандартов имеющуюся систему. Для оценки степени соответствия действующей системы качества организации (предприятия) требованиям ИСО 9000 проводится ее об-

следование, т. е. система анализируется с позиции требований МС ИСО 9000 на системы качества. При этом изучаются действующие организационная структура предприятия, организационно-распорядительные документы, регламентирующие систему качества, проводятся собеседования с руководителями и ведущими специалистами предприятия.

Обследование обычно проводится с помощью консультантов независимой организации. Срок его проведения составляет 3–4 дня. После анализа данных, полученных в ходе обследования, руководителю предприятия предоставляются результаты, которые помогают определить дальнейшие действия, необходимые при реформировании системы качества.

Как правило, обследование выявляет необходимость серьезных изменений в организационной структуре предприятия, стиле и методах менеджмента, а нередко и в культурных основах.

Полный процесс внедрения стандартов ИСО на предприятии условно делится на три этапа:

- организация разработки системы качества;
- создание и документирование системы качества;
- подготовка системы качества к сертификации.

На первом этапе создаются организационные условия для системы качества соответствующие ИСО 9004–1, разрабатываются стратегия и методология работ. На втором этапе определяется структура и состав необходимой документации системы качества. Это является важным, новым моментом в управлении качеством на предприятии. Соответствующая документация служит для достижения требуемого качества; оценивания системы качества; улучшения качества; поддержания улучшений. В соответствии с п.5.3 стандарта ИСО 9004–1 "Управление качеством и элементы системы качества - часть 1: Руководящие указания", "Все элементы, требования и положения, принятые организацией для своей системы качества, должны быть документированы в форме политики и процедур и должны быть систематизированы, упорядочены и доступны для понимания.

Доказать соответствие системы качества установленным требованиям можно тогда, когда система представлена в документированном виде. Документированная система должна разрабатываться так, чтобы быть прослеживаемой и понятной как для проверяющих ее, так и для пользователей. При этом объем документации ограничивается областью практического применения.

Система качества в соответствии со стандартами ИСО опирается на принцип: "Документируй то, что делаешь, делай то, что задокументировано". Если этот принцип не выполняется, то систему качества нельзя проверить, т. к. фактически при этом аудиторы проверяют соответствие реальных процедур документированным. Поэтому необходимо проанализировать свою документацию и описать все элементы системы качества.

Состав и содержание элементов системы качества было описано в главе 5 (определяются разработчиками в зависимости от задач, решаемых системой, особенностей продукции, производственных процессов и уже сложившейся системы качества).

Целью третьего этапа является подготовка системы качества к сертификации.

Сегодня сертификация – составная часть всеобщего управления качеством. Она в значительной степени обеспечивает решение проблемы безопасности путем глобального контроля и развития конкурентной среды, вытесняющей с рынка товары и услуги, оцениваемые как опасные.

Стандарты ИСО 9000 снижают необходимость многократной сертификации, которая столь же обременительна для потребителя, как и для поставщика (особенно малых поставщиков). Стандарты ИСО серии 9000 устанавливают четкие требования к системам качества и правилам их оценки. Документы широко применяются в практике договорных отношений на национальном и международном уровне. Заключая контракт на закупку продукции, потребитель, как правило, прежде всего знакомится с действующей у изготовителя системой качества. Ведь система, соответствующая международным

требованиям - гарантия стабильности показателей продукции. За рубежом к началу 90-х годов сертификация систем качества приобрела массовый характер. Первый сертификат на систему качества в России был выдан только в 1994 году.

Несмотря на то, что система качества, соответствующая стандартам ИСО серии 9000, не решает всех задач, необходимых для обеспечения конкурентоспособности популярность системы лавинообразно растет, и сегодня она занимает прочное место в рыночном механизме. Внешним же признаком того, имеется ли на предприятии система качества по стандартам ИСО серии 9000, является сертификат на систему. В результате во многих случаях наличие у предприятия сертификата на систему качества стало одним из основных условий его допуска к тендерам по участию в различных проектах.

Для ликвидации стихийного формирования систем качества Госстандарт разработал и ввел в действие ГОСТ Р 40.001–95 «Правила по проведению сертификации систем качества в Российской Федерации». Они гармонизированы с международными документами (ИСО серий 9000 и 10000, EN 45012, Руководствах ИСО/МЭК 2, ИСО/МЭК 61 и ИСО/МЭК 62) и определяют общие требования к организации деятельности Регистра а также требования к порядку проведения сертификации систем качества и сертификации производств, инспекционного контроля за сертифицированными системами качества и производств.

*Регистр систем качества обеспечивает и добровольную, и обязательную сертификацию систем качества. Регистр включен в состав Системы сертификации ГОСТ Р.*

В качестве нормативной базы для сертификации систем качества используются российские государственные стандарты, разработанные на основе новых версий стандартов ИСО серии 9000: ГОСТ Р ИСО 9001-96, ГОСТ Р ИСО 9002-96, ГОСТ Р ИСО 9003-96, правила и процедуры сертификации системы качества по ГОСТ ИСО 10011-1, ГОСТ ИСО 10011-3, ГОСТ Р 40.003, ГОСТ РТ 40.005, требования к персоналу, осуществляющему проверку,

оценку и сертификацию систем качества, - по ГОСТ Р ИСО 10011-2 и ПР 50.3.001.

*Внутренние причины*, побуждающие предприятия внедрять системы качества и сертифицировать их это:

- необходимость улучшения качества работы и продукции
- уменьшение издержек производства,
- снижение риска ответственности за продукцию.

*Внешние причины:*

- требования заказчиков;
- необходимость повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции (создание преимуществ перед конкурентами);
- реклама.

Существуют и другие условия, побуждающие предприятия к сертификации СК. В частности, наличие СК включается в обязательное условие лицензирования некоторых видов деятельности, например таких, к которым предъявляются повышенные требования безопасности. По данным усилить мотивацию проведения добровольной сертификации СК, может ее включение в обязательные условия государственных закупок продукции, а также сделать ее фактором преимущественного размещения государственных заказов и инвестиций.

Разумеется, в решении проблем внедрения СК необходимо обеспечить предприятиям квалифицированную помощь. Пока такая консультативная деятельность в стране ведется многими консалтинговыми фирмами, как отмечают специалисты, зачастую не обладающими достаточной квалификацией и опытом.

Таблица 2. Типовые этапы и содержание работ по разработке и внедрению систем качества

Типовые этапы разработки и внедрения системы качества на основе МС ИСО серии 9000	Содержание работ
---	------------------



Типовые этапы разработки и внедрения системы качества на основе МС ИСО серии 9000	Содержание работ
<i>I Формирование руководящих и рабочих органов по внедрению стандартов ИСО</i>	
Проведение информационного совещания	Проведение совещания предназначено для того, чтобы сообщить руководству предприятия и управленческому персоналу информацию о роли и значении системы качества в обеспечении успешной деятельности предприятия, а также необходимые первичные мероприятия для ее создания и сертификации. Информировать могут специалисты предприятия или приглашенные со стороны консультанты.
Принятие высшим руководством решения о создании системы качества	Руководитель предприятия осуществляет работы по внедрению стандартов и лично несет ответственность за ее результаты.
Издание приказа	Решение оформляется в виде приказа о создании руководящего органа, его полномочиях и обязанностях
Расчет затрат на разработку, внедрение и сертификацию системы качества	Это является важной частью работы. Создание системы качества и ее последующая сертификация — это дорогостоящие работы. Из-за этого многие руководители не хотят их инициировать. Возникают вопросы можно ли минимизировать затраты на разработку и внедрение СК и сможет ли предприятие впоследствии содержать систему качества? Практика показывает, что затраты окупаются с большей вероятностью тем, чем серьезнее отношение к созданию системы качества. Необходимо понимание того, что система качества нужна не только для удовлетворения потребителей и подтверждения соответствия стандарту, но, прежде всего, для получения выгоды самого предприятия. Расчет затрат рекомендуется проводить на основе классификации по видам деятельности.
Разработка программы работ	Как и при прочих инвестициях, первый руководитель должен утвердить календарный план внедрения системы качества с определением этапов работ
Назначение представителя высшего руководства руководителем по качеству	Успех системы качества во многом зависит от поддержки со стороны высшего руководства
Создание рабочего органа по разработке и внедрению системы качества.	Это может быть группа по внедрению системы качества сформированная в составе службы качества.
Издание приказа.	
Обучение персонала сформированного органа	Организация изучения стандартов ИСО
Определение Политики предприятия в области качества.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• направления деятельности предприятия в области качества;</li> <li>• цели и задачи предприятия в области качества;</li> </ul>

Типовые этапы разработки и внедрения системы качества на основе МС ИСО серии 9000	Содержание работ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• девиз предприятия в области качества;</li> <li>• документальное оформление Политики в области качества</li> </ul>
Общее собрание персонала предприятия	Доведение политики в области качества до подразделений и каждого работающего, деятельность которых непосредственно влияет на качество. Разъяснение необходимости внедрения стандартов.
Выбор модели системы качества по ИСО 9000	Зависит от конкретной деятельности предприятия (организации), вида выпускаемой продукции (оказываемых услуг).
Определение состава функций и задач системы качества по положениям ИСО	Процесс создания продукции представляется в виде подробного перечня этапов работ. Его основу должны составлять стадии жизненного цикла продукции. Функции определяют содержание деятельности в системе и служат помощью при ее создании.
Определение состава структурных подразделений системы качества	Установление обязанностей, полномочий и ответственности по функциям системы качества между подразделениями и должностными лицами предприятия. Необходимо разработать должностные инструкции и положения о подразделениях
Анализ системы качества по ИСО 9000 и выявление проблем	Поэлементный анализ действующей системы качества по сравнению с выбранной моделью ИСО.
Разработка и реализация мер по приведению системы качества в соответствие с ИСО 9000	Если это требуется на основе проведенного анализа. Ошибки, допущенные на данном этапе могут привести к трудоемким корректировкам, переделкам и недостаткам в системе качества.
Структурная схема системы качества	Строится на основе структурной схемы предприятия и дает возможность показать “устройство” системы — состав и взаимосвязь всех структурных подразделений в системе качества и ее управляющее ядро — службу качества (включаются, как правило, отдел технического контроля, метрологическая служба, центральная заводская лаборатория, служба стандартизации, а также отдел управления качеством, выполняющий функции организации, координации и методического руководства работой по качеству). Для примера подобная структурная схема приведена на рис. 6.2 Дополнительно на схеме целесообразно указать основные функции представленных подразделений.
Разработка функциональной схемы управления качеством	Позволяет наглядно представить “работу” системы качества — процесс управления качеством. Такая схема строится в виде петли качества, подобно тому, как это изображено на рис. 6.3 применительно к изготовлению продукции. При этом для каждой функции на схеме целесообразно указать структурные подразделения, которые будут их выполнять на всех

Типовые этапы разработки и внедрения системы качества на основе МС ИСО серии 9000	Содержание работ
	этапах производства.
<i>II Создание и введение в действие документации системы качества (п. 5.3).</i>	
<p>Определение структуры и состава документации системы качества.</p>	<p>Необходимо рассмотреть состав всей имеющейся на предприятии нормативной документации и определить те документы, которые служат для выполнения элементов системы качества. Для выполнения большинства функций потребуется, как правило, несколько документов. Например, для управления несоответствующей продукцией нужно будет, как минимум, иметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стандарт по учету и изоляции брака;</li> <li>• стандарт по удовлетворению претензий потребителей;</li> <li>• стандарт по разрешениям на отступления от документации при изготовлении продукции</li> </ul> <p>Среди этих документов будут и действующие, и те, которые нужно будет разработать дополнительно. Не исключено также, что может потребоваться доработка, объединение или отмена некоторых действующих документов</p>
<p>Разработка и корректировка конкретных нормативных документов.</p>	<p>В них должны быть изложены методы выполнения функций и задач в системе качества (этап наполнения системы качества внутренним содержанием). Необходимо составить и утвердить у руководства план-график разработки конкретных документов с указанием исполнителей и сроков работ. Наиболее распространенными документами системы качества являются стандарты предприятия. Но кроме них могут использоваться инструкции, предписания и другие нормативные документы</p>
<p>Разработка основного документа СК - "Руководства по качеству"</p>	<p>Кроме конкретных документов по отдельным элементам (функциям) для окончательного формирования документации системы качества необходимо разработать обобщающий документ, в котором давалось бы общее описание системы и излагалась политика в области качества. Такое описание предусматривается стандартом ИСО 9004–1 в виде “Руководства по качеству”. Конкретные указания по разработке “Руководства...” приведены в стандарте ИСО 10013 “Руководящие указания по разработке руководств по качеству”. “Руководство”, как правило, служит не только для внутреннего использования, но и для представления заказчикам при заключении контрактов, а также — независимым экспертам при проверках системы качества с целью ее сертификации</p>
<i>III Подготовка системы качества к сертификации.</i>	

Типовые этапы разработки и внедрения системы качества на основе МС ИСО серии 9000	Содержание работ
Проведение самооценки СК (после завершения работ по ее внедрению).	Может проводиться внутренний аудит системы качества. Отчет и заключение о степени соответствия системы требованиям выбранной модели, ее способности обеспечить достижение целей, сформулированных в политике предприятия в области качества. Проводится оценка руководством предприятия эффективности СК по результатам проверки. При необходимости составляются корректировочные мероприятия по приведению СК в соответствие с требованиями ИСО 9000
Выбор органа по сертификации	П. 6.2
Подача заявки на сертификацию	П. 6.2

Система качества будет успешно функционировать только если она будет создана внутри предприятия самими работниками.

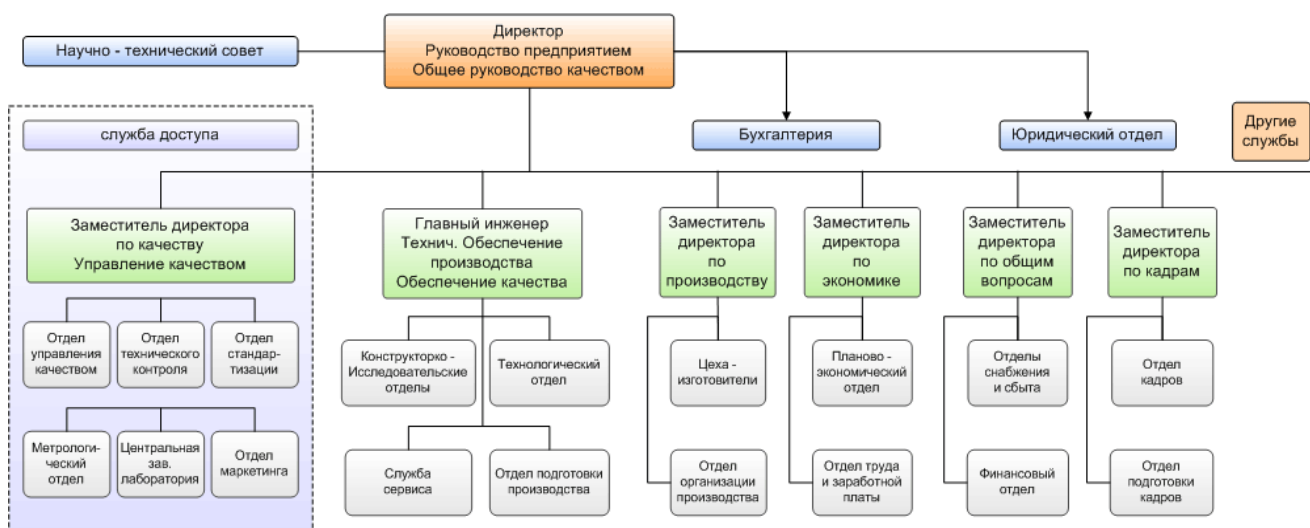


Рисунок 5. Структурная схема управления и обеспечения качества

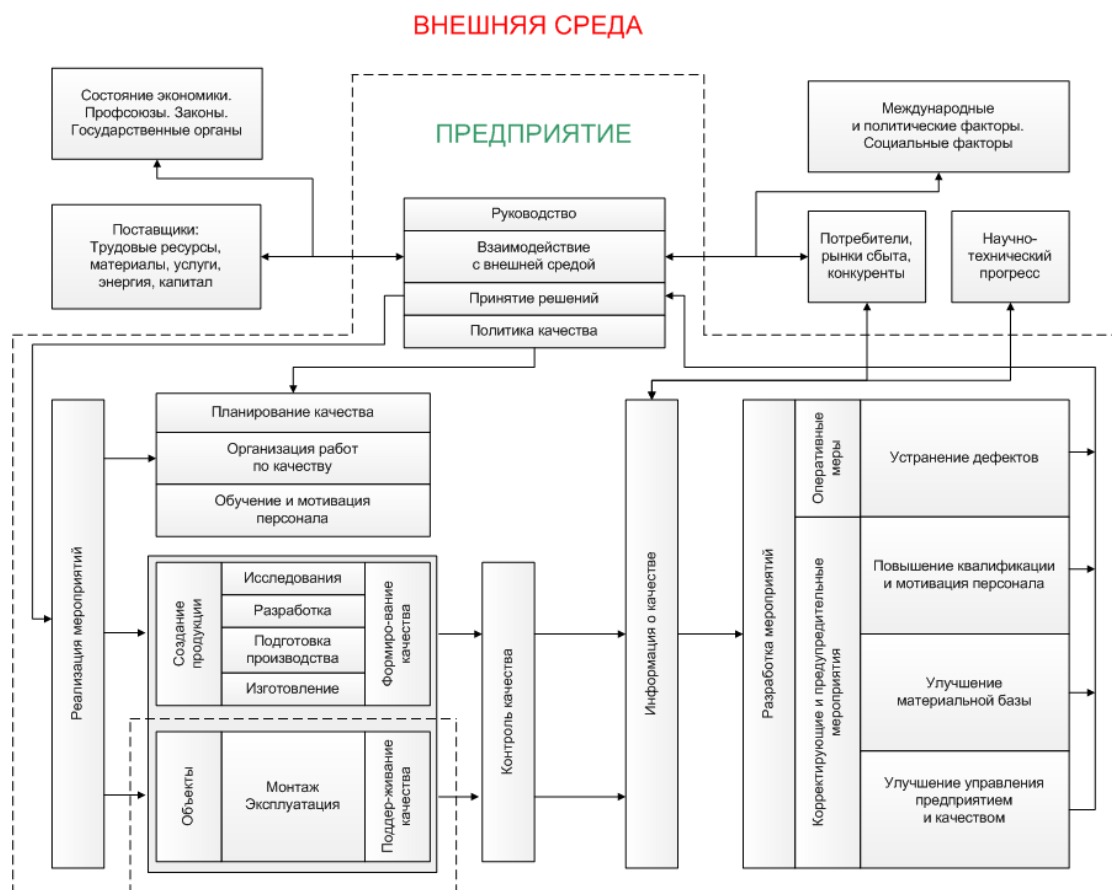


Рисунок 6. Функциональная схема управления качеством продукции (петля качества)

## 5.2. Порядок проведения сертификации систем качества.

Сертификация систем качества отечественных предприятий может осуществляться в рамках обязательной сертификации продукции (если предусмотрено схемой сертификации) и добровольной сертификации (в интересах предприятия). В России до последнего времени сертификация СК на соответствие стандартам ИСО серии 9000 осуществлялась в сфере добровольной деятельности, организациями, желающими ее проводить по заказу предприятий. За рубежом эти организации не знают и в основном их сертификаты не признают. Спрос российских предприятий на сертификацию СК в основном удовлетворяют зарубежные фирмы.

В общем случае орган по сертификации выбирается в зависимости от задач сертификации, авторитетности и признания, выдаваемого органом сертификата, стоимости работ. Наиболее известными и признаваемыми в мире зарубежными органами по сертификации являются:

- Lloyd,s Register Quality Assurance International - дочерняя компания Lloyd,s Register, аккредитованная английским правительством.
- Норвежская фирма Det Norske Veritas.
- Английская - Bureau Veritas Quality International.
- TÜV Sert - германская.

Из признаваемых отечественных органов по сертификации можно выделить Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации (ВНИИС), Российский Морской регистр судоходства, Электростандарт, Тест-С.-Петербург (аккредитован Госстандартом России на право проведения сертификации систем качества в системе ГОСТ Р).

Однако сертификаты этих органов не имеют абсолютного признания в мире, что вынуждает предприятия сертифицировать свои системы качества по несколько раз в различных фирмах.

Сертификация систем качества основывается на следующих принципах:

- добровольность;
- бездискриминационный доступ к участию в процессах сертификации;
- объективность оценок;
- воспроизводимость результатов оценок;
- конфиденциальность;
- информативность;
- специализация органов по сертификации;
- проверки выполнения требований, предъявляемых к продукции в законодательно регулируемой сфере;
- достоверность доказательств со стороны заявителя соответствия системы качества нормативным требованиям.

Основными целями проведения сертификации систем качества являются:

- 1) подтверждение соответствия СК и ее элементов требованиям, установленным в соответствующих нормативных документах;
- 2) подтверждение заявленных производителем возможностей стабильно выпускать продукцию запланированного качества в установленные контрактом сроки и в заданных объемах;
- 3) создание благоприятных условий для сертификации продукции;

#### **5.2.1. Предсертификационный этап (0)**

Если предприятие уверено в своей готовности к сертификации системы качества (т. е. проведена её внутренняя оценка и есть уверенность в том, что система качества представляет собой не просто набор документов, но и работает), оно может подавать заявку в уполномоченный орган на проведение сертификации этой системы.

Выбор органа по сертификации, как уже отмечалось, определяется задачами, которые ставит перед сертификацией предприятие. Главной задачей является подтверждение соответствия системы качества одному из стандартов ИСО (9001,9002,9003) или аутентичных российских государственных стандартов и повышения вследствие этого доверия к предприятию, т. е. его способности стабильно выпускать качественную продукцию.

Заявка от организации, претендующей на сертификацию системы качества в Регистре, поступает в Технический центр Регистра (ТЦР). Если заявка поступает в другое структурное подразделение, другую организацию Госстандарта России или орган по сертификации она также направляется в Технический центр регистра.

ТЦР регистрирует заявку с учетом предложений организации (заявителя), определяет по специализации и области аккредитации орган, способный ее реализовать, и направляет заявку в адрес этого органа.

При отсутствии аккредитованного органа по сертификации систем качества с соответствующей областью аккредитации или при большом удалении аккредитованных органов от заявителя (во избежание удорожания работ)

ТЦР может самостоятельно или по представлению одного из органов назначить уполномоченного эксперта, направить ему заявку и поручить создание комиссии и проведения работ по сертификации системы качества в соответствии с требованиями документов Регистра. Эксперт должен иметь аттестацию по сертификации соответствующих систем качества и основания на индивидуальную трудовую деятельность

Орган по сертификации регистрирует заявку, после чего уведомляет организацию (заявителя) о ее принятии и условиях начала работы. Условия включают сведения о порядке, продолжительности и стоимости работ по сертификации. Если требуется, то орган по сертификации проводит консультацию с организацией (заявителем). Копия уведомления поступает в ТЦР (для учетной информации).

Заявитель должен произвести оплату регистрационного взноса Техническому центру Регистра.

Технический центр Регистра регистрирует копии платежного поручения об оплате регистрационного взноса и поручает органу по сертификации начать работы по сертификации.

Тогда орган по сертификации передает заявителю комплект материалов, необходимый для начала работ:

- 1) комплект исходных форм документов для проведения предварительной оценки системы качества;
- 2) перечень документов, представляемых на сертификацию систем качества.

Орган по сертификации проводит предварительную оценку системы качества, экспертизу исходных материалов, собирает полную информацию о системе качества и анализирует ее. На основании этих данных осуществляется оценка целесообразности проведения последующих этапов сертификации.

В результате пред сертификационным этапом заявитель получает уведомление либо о принятии заказа на сертификацию, либо отказе в сертификации. Отказ в принятии заказа на сертификацию системы качества должен



быть четко обоснован органом по сертификации. При положительном заключении оформляется договор с организацией на проведение предварительной сертификации системы качества.

В договоре предусматривается предварительное поступление на счет органа по сертификации всей суммы оплаты до начала работ.

После оплаты и подписания договора сторонами, формируется комиссия и назначается главный эксперт. Он производит распределение обязанностей между членами комиссии.

### **5.2.2. Предварительная проверка и оценка системы качества (1 этап)**

Целью предварительной оценки системы качества является определение готовности организации к сертификации системы качества и целесообразности дальнейшего проведения работ по сертификации.

Этот этап состоит из анализа и оценки сформированной комиссией описания системы качества по документам проверяемой организации. При необходимости орган по сертификации может направить своего представителя в проверяемую организацию для предварительного ознакомления на месте с системой качества или решения неясных (спорных) вопросов.

В завершении по результатам предварительной оценки системы качества составляется заключение о возможности проведения второго этапа сертификации. Заключение подписывается главным экспертом, экспертами, проводившими экспертизу, и обязательно утверждается руководством органа по сертификации.

При положительном заключении по первому этапу сертификации заявителю направляется "Заключение по результатам предварительной оценки системы качества" и проект договора на осуществление второго этапа проверки, т. е. проверки и оценки системы качества непосредственно в организации.

Договором предусматривается предварительное поступление на счет органа по сертификации всей суммы оплаты до начала второго этапа серти-

фикации. Выполнение работы должно быть оплачено независимо от заключений по результатам проверок (положительном или отрицательном).

### **5.2.3. Проверка и оценка системы качества в организации (2 этап)**

Перед началом этого этапа осуществляют следующие работы:

- 1) составление программы проверки (форма);
- 2) распределение обязанностей между членами комиссии;
- 3) подготовка рабочих документов;
- 4) согласование программы проверки с проверяемой организацией.

После подготовки начинается этап проверки системы качества "на месте". Или, другими словами, проводится сертификационный аудит системы качества в организации. Сертификационный аудит включает в себя проведение вводного совещания, проверку процессов обеспечения качества по элементам системы качества, составление акта проверки и заключительное совещание. На вводном совещании присутствуют члены комиссии, руководитель (или его представитель), руководители структурных подразделений, которые подлежат проверке и ведущие специалисты проверяемой организации. Аудиторы знакомят участников совещания с целями, областями и объемами предстоящего аудита. Кратко излагаются методы и процедуры, используемые при этом. После согласования календарного плана аудита и устранения неясностей и разногласий (если они имелись), начинается обследование организации. При этом проверяются все элементы системы качества на соответствие требованиям стандарта ИСО, выбранного для применения. Проверка осуществляется путем сбора и анализа фактических данных и регистрации наблюдений в ходе проверки. Сбор фактических данных производится путем:

- 1) опроса персонала;
- 2) анализа используемых документов;
- 3) анализа процессов производства;

- 4) анализа деятельности функциональных подразделений;
- 5) анализа деятельности персонала;
- 6) изучения и оценки проводимых мероприятий по обеспечению качества продукции.

Все наблюдения должны быть документированы и иметь четкое и конкретное подтверждение объективными данными. Все несоответствия, обнаруженные в ходе проверки, должны быть представлены проверяемой организации с обоснованием.

Оценка системы качества нормативным требованиям осуществляется на основе критериев об одобрении системы качества. Систему качества признают соответствующей стандарту при отсутствии значительных несоответствий или при наличии 10 малозначительных несоответствий.

Результаты проверки, выводы и рекомендации оформляются в виде акта о результатах проверки и оценки системы качества

На заключительном совещании, участниками которого являются представители предприятия и аудиторы, последние сообщают результаты своей работы. Итогом этого этапа является принятие решения о выдаче сертификата. Решения могут заключаться в следующем:

- 1) Система качества полностью соответствует требованиям стандарта, т. е. в системе качества отсутствуют значительные несоответствия или имеется не более 10 малозначительных несоответствий;
- 2) Система качества в целом соответствует требованиям стандарта ИСО, однако, содержит несоответствия, которые, по мнению auditors, могут быть устранены в срок, не превышающий 6 месяцев;
- 3) Система качества не соответствует требованиям стандарта.

При первом варианте решения предприятию выдается сертификат. В случае незначительных несоответствий требованиям стандарта предприятию дается возможность устранить их, после чего проводится дополнительный аудит (по сокращенной программе). В третьем случае предприятие обязано полностью устранить все несоответствия и обратиться в орган по сертифика-

ции с новой заявкой. Все работы по сертификации системы качества при этом выполняются по полной программе.

Проверка завершается представлением заявителю утвержденного отчета о проверке в одном экземпляре.

#### **5.2.4. Инспекционный контроль за сертифицированной системой качества (этап 3)**

Орган по сертификации после выдачи сертификата в течение всего срока его действия осуществляет инспекционный контроль сертифицированной системой качества. В этом процессе анализируются все изменения, появившиеся в документации, оборудовании и персонале. Срок действия сертификата, как правило, три года. Однако орган по сертификации может прекратить его срок действия в случае обнаружения несоответствий требованиям сертификата в процессе инспекционного контроля. В этом случае орган по сертификации информирует предприятие о временном или полном прекращении действия сертификата с указанием причин и публикует в соответствующем бюллетене информацию о факте прекращения действия сертификата. Инспекционный контроль проводят не реже одного раза в год. Правила и порядок проведения инспекционного контроля установлены в ГОСТ Р 40.005.

Результаты сертификации системы качества могут использоваться при:>

- 1) сертификации продукции;
- 2) выборе государственными органами тех предприятий, которым могут быть предложены государственные заказы;
- 3) определении банковскими учреждениями политики кредитования предприятий;
- 4) оценке страховыми обществами целесообразности и формы страхования предприятий.

Для успешной работы предприятий на современном рынке наличие у них системы качества, соответствующей стандартам ИСО серии 9000, и сер-

тификата на нее является может быть не совсем достаточным, но необходимым условием. Надо помнить, что работа по обеспечению качества продукции это процесс, требующий постоянного совершенствования.

### **5.3. Экологическая сертификация.**

Созданная система менеджмента качества ОС может быть сертифицирована на соответствие требованиям стандарта 14001.

Экологическая сертификация в западноевропейских странах развита достаточно широко. Экологический сертификат или знак — это один из важнейших факторов конкурентоспособности продукции.

В России обязательная сертификация касается товаров (работ и услуг), на которые законом "О защите прав потребителя" установлены требования для обеспечения безопасности жизни, здоровья потребителей и охраны окружающей среды. Однако, законом не учитываются объекты сертификации, относящиеся к ведению Минприроды, такие как отходы производства и потребления, озоноразрушающие вещества, экологически вредные технологии, объекты СИТЕС (Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения, принятая в Вашингтоне в 1973 году) и др. На основании Соглашения о взаимодействии Госстандарта России и Минприроды России от 05.04.93 г., предусматривалось создание системы сертификации по экологическим требованиям.

Постановлением Госстандарта России №66А от 01.11.96 в Государственном Реестре была зарегистрирована Система Обязательной сертификации по экологическим требованиям. Приказом Госкомэкологии от 01.11.96 № 459 введена Система Обязательной сертификации по экологическим требованиям. Сертификация в системе производится в обязательной и добровольной форме.

Объекты экологической сертификации подразделяют на три группы:

- 1) продукция, процессы, работы, услуги, экологические требования к которым содержатся в государственных стандартах, т. е. они подлежат обязательной сертификации в соответствии с российскими законами;
- 2) объекты, которые в силу экологической специфики не могут подвергаться сертификации по правилам Системы ГОСТ Р;
- 3) по существу, окружающая среда со всеми ее составляющими, для которых не разработаны нормативные требования и сертификационные процедуры.

При оценке качества ОС возникают определенные проблемы. Такую оценку осуществляют различные ведомственные организации, которые представляют специализированные природоохранные органы, контролирующие органы, органы местного самоуправления, природопользователей и некоторые подразделения Российской академии наук. Результаты этих оценок несопоставимы. Для экологической сертификации, как независимого и объективного способа оценки соответствия, необходима более четкая классификация сертифицируемых объектов.

Введение системы сертификации по экологическим требованиям — новый, прогрессивный шаг в развитии системы охраны окружающей среды. Предприятие берет на себя ответственность за охрану окружающей среды и подтверждает сертификатом, что не нуждается в постоянном контроле за своей деятельностью. Система управления окружающей средой существует практически на любом предприятии, необходимо только её эффективно отрегулировать. Сертификация "третьей" независимой стороной позволяет предприятию решать свои проблемы самостоятельно, без привлечения специалистов экологического контроля.

В Системе сертификации ГОСТ Р осуществляется сертификация продукции на соответствие требованиям безопасности и отдельным экологическим параметрам (выбросы вредных веществ, уровни шума и вибрации, излучение в диапазоне частот и др.).

Сертификация на соответствие международным стандартам ИСО 14001, как и на соответствие ИСО 9001, основывается на проверке документации системы менеджмента качества окружающей среды. Исходя из этого, ИСО 14001 содержит только те требования, которые могут быть объективно проверены.

Структуру Системы образуют: Руководящий орган Системы, органы системы по подготовке и аттестации специалистов, органы Системы по сертификации, лаборатории Системы, держатели экологических сертификатов и знаков соответствия Системы, заявители Системы. Руководящим органом Системы является Госкомэкология РФ. Органом Системы по подготовке и аттестации специалистов является ВНИИ природы.

Основными задачами Системы сертификации по экологическим требованиям являются:

- 1) реализация обязательных экологических требований природоохранного законодательства при ведении хозяйственной деятельности,
- 2) внедрение экологически безопасных производств, технологических процессов, оборудования,
- 3) соблюдение требований экологической безопасности и предотвращения загрязнения окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления, а также при обращении различных видов продукции,
- 4) предотвращение ввоза экологически опасной продукции, отходов, технологий и услуг,
- 5) содействие интеграции экономики страны в мировой рынок и выполнение международных обязательств РФ в области охраны окружающей среды,
- 6) установление статуса экологического сертификата в качестве документа, гарантирующего в лице Государственного Комитета РФ по охране окружающей среды, соблюдение требований природоохранного законодательства.

Система строится на принципах независимости, объективности, компетентности, открытости, отсутствия коммерческих интересов.

Создание и внедрение системы менеджмента качества окружающей среды способствуют улучшению общей системы менеджмента предприятия. Как и в системе качества, все процедуры в системе менеджмента качества окружающей среды документируются.

При наличии на предприятии системы качества, целесообразна разработка специализированного Руководства по экологическому менеджменту. Требования ИСО 14001 можно рассматривать как дополнительные к действующей или создаваемой на предприятии системы качества на основе стандартов ИСО серии 9000.

Сертификация включает следующие действия:

- 1) Получение органом Системы экологической сертификации заявки на проведение сертификации.
- 2) Экспертизу материалов и направление их в лабораторию Системы.
- 3) Идентификацию объекта сертификации, выполнение испытаний, измерений, анализов лабораторией Системы и направление протоколов испытаний в орган Системы по сертификации.
- 4) Выдачу или отказ в выдаче заявителю экологического сертификата и разрешения на право маркировки объекта сертификации знаком соответствия Системы.
- 5) Регистрацию экологического сертификата и разрешения на право маркировки знаком соответствия Системы.
- 6) Проведение органом Системы по сертификации инспекционного контроля за деятельностью держателя экологического сертификата.

Сертификацию систем экологического менеджмента качества окружающей среды проводят аккредитованные органы по сертификации.



Сертификация системы и ее регистрация в соответствующем реестре являются средством демонстрации возможностей предприятия в эффективном менеджменте качества окружающей среды. Если организация набирает определенный опыт в управлении окружающей средой и ее система экологического управления начинает действовать, то реализуемые процедуры, программы и технологии направляются на дальнейшее улучшение экологических характеристик ее деятельности.

#### **5.4. Взаимосвязь процедур сертификации продукции и систем качества.**

Если продукция подлежит обязательной сертификации, то при наличии сертификата соответствия системы качества или сертификата соответствия производства, выданных в системе сертификации ГОСТ Р, соответственно оценку системы качества, производства или анализ состояния производства не проводят. Для этого органу по сертификации продукции необходимо представить сертификат соответствия системы качества (производства).

При проведении обязательной сертификации и наличии у изготовителя сертификата соответствия на производство или *систему качества* (по той же или более полной модели, чем та, которая принята при сертификации продукции) сертификацию производства или системы качества соответственно повторно не проводят. Органу по сертификации в этом случае предоставляется выписка из Акта проверки и оценки системы качества (производства).

### **ТЕМА 6. СЕМЕЙСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ИСО 9000, ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗРАБОТКИ СТАНДАРТОВ, СОСТАВ СТАНДАРТОВ**

#### **6.1 TQM - Всеобщий менеджмент качества**

Термин TQM (Total quality management) или всеобщий менеджмент качества появился в 60-е годы для обозначения японского подхода к управлению компаниями. Этот подход предполагал непрерывное улучшение качества в различных сферах деятельности – производстве, закупках, сбыте, ор-

ганизации работы и пр. В современном понимании TQM рассматривают как философию управления организацией.

TQM не является ни системой, ни инструментом, ни процессом управления.

Всеобщий менеджмент качества включает в себя различные теоретические принципы и практические методы, инструменты количественного и качественного анализа данных, элементы экономической теории и анализа процессов, которые направлены на одну цель – непрерывное улучшение качества.

TQM можно определить, как подход к управлению организацией, сфокусированный на качестве. Качество достигается за счет вовлечения всего персонала в деятельность по совершенствованию работы. Целью повышения качества является удовлетворение потребителей и получение выгоды всеми заинтересованными сторонами (работники, владельцы, смежники, поставщики) и обществом в целом.

## **6.2 Принципы TQM**

Философия всеобщего менеджмента качества базируется на нескольких основных принципах.

Их понимание и реализация на практике позволяет организациям делать «правильные» вещи «правильно» с первого раза.

- ориентация на потребителя – фундаментальным принципом TQM является то, что именно потребитель устанавливает уровень качества. Не имеет значения какие действия организация предпринимает для улучшения качества – обучает персонал, встраивает управление качеством в процессы, совершенствует программные и аппаратные средства или приобретает новые средства контроля и измерений – только потребитель определяет, приведут ли затраченные средства и усилия к успеху.
- вовлечение персонала – принцип TQM обеспечивает постоянную совместную работу всех сотрудников организации по достиже-

нию целей. Вовлечение персонала может быть достигнуто только после того, как у сотрудников пропадет страх потерять рабочее место, когда появится доверие к изменениям и будут даны полномочия их осуществлять, а руководство создаст необходимое для этого окружение.

- процессный подход – TQM рассматривает любую деятельность организации как процесс. Процесс — это набор действий, которые преобразуют объекты от поставщиков (входы) в некоторые результаты (выходы) и передают эти результаты потребителям. И поставщики, и потребители могут быть как внешними, так и внутренними по отношению к организации. Набор действий процесса должен быть точно определен и все действия должны быть взаимосвязаны. Исполнение процесса необходимо постоянно контролировать, чтобы была возможность обнаружить отступления от установленного порядка.
- единство системы – организация может состоять из различных специализированных подразделений, которые имеют вертикальную иерархию подчиненности. Эти подразделения связаны процессами, которые обеспечивают горизонтальное взаимодействие. Внутри каждого из подразделений могут выполняться свои процессы. Они являются частью общих процессов организации. Таким образом, процессы отдельных подразделений интегрируются в более крупные процессы всей организации, что и позволяет ей достигать стратегических целей. Каждая организация имеет свою собственную, уникальную культуру работы. Для того, чтобы достигнуть высоких результатов в производимых продуктах или предоставляемых услугах необходимо воспитывать в организации культуру качества во всех подразделениях одновременно.
- стратегический и систематический подход – один из наиболее значимых принципов TQM. Постоянное улучшение качества

должно стать частью стратегического плана организации. Для достижения поставленных целей по улучшению качества необходимо проводить систематическую и непрерывную работу.

- непрерывное улучшение – этот принцип является опорой TQM. Непрерывное улучшение позволяет организации применять и аналитические, и творческие методы для поиска путей повышения своей конкурентоспособности и эффективности.
- принятие решений на основе фактов – для того, чтобы понимать, как работает организация, необходимы данные результатов измерений работы. Чтобы проводить улучшения необходимо постоянно собирать и анализировать данные о работе. Только на основе фактических данных можно принимать правильные управленческие решения.
- коммуникации – во время изменений эффективные коммуникации играют огромную роль в поддержании морального духа и мотивации сотрудников всех уровней управления. Необходимо, чтобы коммуникации по вопросам происходящих изменений стали ежедневными действиями, такими же, как обычные процессы. В несколько измененном виде эти элементы вошли в состав принципов системы менеджмента качества, представленных в стандартах ISO серии 9000.

### **6.3 Философия стандартов. Необходимость сертификации**

Философия ИСО 9000 основывается на экономически эффективном применении «правила доверия», позволяющем рациональнее использовать ресурсы как каждого предприятия в отдельности, так и экономики в целом. Можно считать, что стандарты систем качества ИСО 9000 были внедрены именно для того, чтобы дать предприятиям большую уверенность в поставщиках.

Важно четко разделять два понятия — управление качеством и сертификация систем качества. Управление качеством — одна из функций управления предприятием, которая позволяет реально обеспечивать высокий уровень качества продукции и услуг за счет разумного управления производством и обслуживанием. Система управления качеством организована в соответствии со спецификой и задачами конкретного предприятия. Стандарты ИСО 9000 предлагают методику построения такой системы, которая может быть официально сертифицирована.

Сертификация системы качества сама по себе не может обеспечить повышение качества. Она всего лишь показывает другим субъектам рынка, что система качества предприятия организована в соответствии с определенными требованиями и эффективно функционирует, обеспечивая стабильное и высокое качество продукции/услуг предприятия.

Сертификацию проводят специализированные сертификационные организации (или регистры). Эти регистры аккредитованы при соответствующих государственных и международных органах стандартизации, что позволяет обеспечить доверие к выдаваемым ими сертификатам.

Универсальность семейства стандартов ИСО заключается в том, что они не предлагают абсолютных измеримых критериев качества для каждого отдельного вида продукции и услуг.

Стандарты семейства ИСО 9000 задают лишь методологию функционирования системы качества, которая в свою очередь должна обеспечивать высокое качество продукции и услуг, производимых предприятием.

ИСО 9000 — это схема проведения бизнес-процессов, обеспечивающая возможность наивысшего качества работы компании. Схема эта охватывает все этапы выпуска продукции и предоставления услуг: закупку сырья или комплектующих, анализ контракта, контроль качества, проектирование, создание, обработку, доставку, обучение персонала, а также обслуживание и поддержку клиентов.

Дает ли ИСО 9000 гарантию качества? Разумеется нет: ИСО 9000 следует рассматривать лишь как один из многих факторов, которые необходимо учесть, принимая решение о заключении сделки с поставщиком.

## 2)Необходимость сертификации

Сертификация предполагает соответствие системы качества предприятия ряду как содержательных, так и формальных требований. Процесс приведения системы качества в соответствие этим требованиям весьма трудоемок и занимает много времени. Поэтому, прежде чем принять решение о подготовке системы качества к сертификации по ISO 9000, руководство предприятия должно тщательно взвесить все «за» и «против», а также ясно определить, зачем компании нужен сертификат на систему качества.

Наличие сертификата ISO 9000 (или аналогичных сертификатов) является обязательным лишь в отдельных отраслях, преимущественно связанных с продукцией, от качества которой зависят жизнь и здоровье людей. Иногда наличие сертификации является требованием системы качества самого заказчика. В остальных случаях сертификат ISO 9000 не является обязательным, однако, может обеспечить преимущество при выборе поставщика.

## **6.4 Характеристика требований, предъявляемых к системе менеджмента качества в соответствии с международными и российскими стандартами**

Настоящий международный стандарт описывает основные положения систем менеджмента качества, являющихся объектом стандартов семейства ИСО 9000, и определяет соответствующие термины.

Настоящий международный стандарт может использоваться:

1. организациями, стремящимися добиться преимущества посредством внедрения системы менеджмента качества;
2. организациями, стремящимися получить уверенность в том, что их заданные требования к продукции будут выполнены поставщиками;
3. пользователями продукции;

4. теми, кто заинтересован в едином понимании терминологии, применяемой в менеджменте качества (например, поставщики, потребители, регламентирующие органы);
5. теми сторонами, внутренними или внешними по отношению к организации, которые оценивают систему менеджмента качества или проверяют ее на соответствие требованиям ИСО 9001 (например, аудиторы, органы по сертификации/регистрации);
6. теми сторонами, внутренними или внешними по отношению к организации, которые консультируют или проводят обучение по системам менеджмента качества, соответствующим данной организации;
7. разработчиками соответствующих стандартов.

Системы менеджмента качества могут содействовать организациям в повышении удовлетворенности потребителей.

Потребителям необходима продукция, характеристики которой удовлетворяли бы их потребности и ожидания. Эти потребности и ожидания, как правило, отражаются в технических условиях на продукцию и обычно считаются требованиями потребителей. Требования могут быть установлены потребителем в контракте или определены самой организацией. В любом случае приемлемость продукции в конечном счете устанавливает потребитель. Поскольку потребности и ожидания потребителей меняются, а организации также испытывают давление, обусловленное конкуренцией и техническим прогрессом, они должны постоянно совершенствовать свою продукцию и свои процессы.

Системный подход к менеджменту качества побуждает организации анализировать требования потребителей, определять процессы, способствующие получению продукции, приемлемой для потребителей, а также поддерживать эти процессы в управляемом состоянии. Система менеджмента качества может быть основой постоянного улучшения с целью увеличения вероятности повышения удовлетворенности как потребителей, так и других

заинтересованных сторон. Она дает уверенность самой организации и потребителям в ее способности поставлять продукцию, полностью соответствующую требованиям.

Семейство стандартов ИСО 9000 проводит различие между требованиями к системам менеджмента качества и требованиями к продукции.

Требования к системам менеджмента качества установлены в ИСО 9001. Они являются общими и применимыми к организациям в любых секторах промышленности или экономики независимо от категории продукции. ИСО 9001 как таковой не устанавливает требований к продукции.

Требования к продукции могут быть установлены потребителями или организацией, исходя из предполагаемых запросов потребителей, или требований регламентов. Требования к продукции, и в ряде случаев к связанным с ней процессам, могут содержаться, например, в технических условиях, стандартах на продукцию, стандартах на процессы, контрактных соглашениях и регламентах.

Подход к разработке и внедрению системы менеджмента качества состоит из нескольких ступеней, включающих:

1. установление потребностей и ожиданий потребителей и других заинтересованных сторон;
2. разработку политики и целей организации в области качества;
3. установление процессов и ответственности, необходимых для достижения целей в области качества;
4. установление и определение необходимых ресурсов и обеспечение ими для достижения целей в области качества;
5. разработку методов для измерения результативности и эффективности каждого процесса;
6. применение результатов этих измерений для определения результативности и эффективности каждого процесса;
7. определение средств, необходимых для предупреждения несоответствий и устранения их причин;



8. разработку и применение процесса для постоянного улучшения системы менеджмента качества.

Такой подход также применяется для поддержания в рабочем состоянии и улучшения имеющейся системы менеджмента качества.

Организация, принимающая указанный выше подход, создает уверенность в возможностях своих процессов и качестве своей продукции, а также обеспечивает основу для постоянного улучшения. Это может привести к возрастанию удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон и успеху организации.

Любая деятельность, или комплекс деятельности, в которой используются ресурсы для преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс.

Чтобы результативно функционировать, организации должны определять и управлять многочисленными взаимосвязанными и взаимодействующими процессами. Часто выход одного процесса образует непосредственно вход следующего. Систематическая идентификация и менеджмент применяемых организацией процессов, и особенно взаимодействия таких процессов, могут считаться "процессным подходом".

Предназначение международного стандарта ИСО 9000 – побуждать принятие процессного подхода к менеджменту организации.

## **ТЕМА 7. ДОКУМЕНТЫ СМК В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ ИСО 9000:2011**

### **7.1 Обоснование необходимости систем менеджмента качества**

Системы менеджмента качества могут содействовать организациям в повышении удовлетворенности потребителей.

Потребителям необходима продукция, характеристики которой удовлетворяют их потребностям и ожиданиям. Эти потребности и ожидания, как правило, отражаются в спецификации на продукцию и обычно считаются требованиями потребителей. Требования могут быть установлены потребителем в контракте или определены самой организацией. В любом случае приемлемость продукции в конечном счете устанавливает потребитель. Поскольку потребности и ожидания потребителей меняются, а организации помимо этого испытывают давление, обусловленное конкуренцией и техническим прогрессом, они должны постоянно совершенствовать свою продукцию и свои процессы.

Внедрение систем менеджмента качества побуждает организации анализировать требования потребителей, определять процессы, способствующие созданию продукции, приемлемой для потребителей, а также поддерживать эти процессы в управляемом состоянии. Система менеджмента качества может быть основой постоянного улучшения, способствующей увеличению повышения удовлетворенности как потребителей, так и других заинтересованных сторон. Внедрение данной системы обеспечивает организацию и потребителей уверенностью в ее способности поставлять продукцию, полностью соответствующую требованиям.

### **7.2 Требования к системам менеджмента качества и требования к продукции**

Семейство стандартов ISO 9000 проводит различие между требованиями к системам менеджмента качества и требованиями к продукции.

Требования к системам менеджмента качества установлены в ISO 9001 и являются общими и применимыми к организациям в любых секторах про-

мышленности или экономики независимо от категории продукции. ISO 9000 не устанавливает требований к продукции.

Требования к продукции могут быть установлены потребителями или организацией исходя из предполагаемых запросов потребителей или требований технических регламентов. Требования к продукции и в ряде случаев также к связанным с ней процессам могут быть установлены в технических условиях, стандартах на продукцию, стандартах на процессы, контрактных соглашениях и регламентах.

### **7.3 Роль высшего руководства в системе менеджмента качества**

С помощью лидерства и реальных действий высшее руководство может создать обстановку, способствующую полному вовлечению работников и эффективной работе системы менеджмента качества. Принципы менеджмента качества могут использоваться высшим руководством как основа для выполнения своей роли при:

- a) разработке и поддержании политики и целей организации в области качества;
- b) популяризации политики и целей в области качества во всей организации для повышения осознания, мотивации и вовлечения персонала;
- c) ориентации всего персонала организации на требования потребителей;
- d) внедрении соответствующих процессов, позволяющих выполнять требования потребителей и других заинтересованных сторон и достигать цели в области качества;
- e) разработке, внедрении и поддержании в рабочем состоянии результативной эффективной системы менеджмента качества для достижения поставленных целей в области качества;
- f) обеспечении необходимыми ресурсами;
- g) проведении периодического анализа системы менеджмента качества;
- h) принятии решений в отношении политики и целей в области качества;

i) принятии решении по мерам улучшения системы менеджмента качества.

#### **7.4 Роль статистических методов**

Использование статистических методов может помочь в понимании изменчивости и, следовательно,

может помочь организации в решении проблем и повышении результативности и эффективности. Эти методы также способствуют лучшему применению имеющихся данных в процессе принятия решений.

Изменчивость можно наблюдать в ходе и результатах многих видов деятельности, даже в условиях очевидной стабильности. Такую изменчивость можно проследить в измеряемых характеристиках продукции и процессов. Ее наличие можно заметить на различных стадиях жизненного цикла продукции, от исследования рынка до обслуживания потребителей и утилизации продукции.

Применение статистических методов помогает измерять, описывать, анализировать, интерпретировать и моделировать такую изменчивость даже при относительно ограниченном количестве данных.

Статистический анализ таких данных может помочь лучше понять природу, масштаб и причины изменчивости, способствуя решению и даже предупреждению проблем, которые могут быть результатом такой изменчивости, а также постоянному улучшению.

Методические указания по применению статистических методов в системе менеджмента качества приведены в ISO/TR 10017.

#### **7.5 Направленность систем менеджмента качества и других систем менеджмента**

Система менеджмента качества является частью системы менеджмента организации, которая направлена на достижение результатов в соответствии с целями в области качества, для удовлетворения потребностей, ожиданий и требований заинтересованных сторон. Цели в области качества дополняют другие цели организации, связанные с развитием, финансированием, рента-

бельностью, охраной окружающей среды, а также условиями труда и безопасностью персонала. Различные части системы менеджмента организации могут быть интегрированы вместе с системой менеджмента качества в единую систему менеджмента, использующую общие элементы. Это может облегчить планирование, выделение ресурсов, определение дополнительных целей и оценку общей результативности организации.

Система менеджмента организации может быть оценена на соответствие собственным требованиям организации. Она может быть также проверена на соответствие требованиям ISO 9001 и ISO 14001. Эти аудиты могут проводиться как отдельно, так и совместно.

## **7.6 Взаимосвязь между системами менеджмента качества и моделями совершенства**

Подходы к внедрению и поддержанию систем менеджмента качества, приведенные в семействе стандартов ISO 9000 и моделях совершенства, основаны на общих принципах. Оба эти подхода:

- а) дают возможность организации выявить свои сильные и слабые стороны;
- б) содержат положения по оцениванию в сравнении с общими моделями;
- с) обеспечивают основу для постоянного улучшения;
- д) включают в себя способы внешнего признания.

Различие между подходами к внедрению и поддержанию систем менеджмента качества в семействе стандартов ISO 9000 и моделях совершенства заключается в их областях применения. Стандарты семейства ISO 9000 устанавливают требования к системам менеджмента качества и рекомендации по улучшению деятельности; оценивание систем менеджмента качества устанавливает выполнение этих требований. Модели совершенства содержат критерии, позволяющие проводить сравнительную оценку деятельности организации и применяемые ко всем видам деятельности и ко всем заинтересо-

ванным сторонам. Критерии оценивания, применяемые в моделях совершенства, обеспечивают организации основу для сравнения ее деятельности с деятельностью других организаций.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, можно сказать, что изучение основ обеспечения качества является важным этапом в процессе развития компании и повышения её конкурентоспособности. Приобретение знаний и навыков в данной области позволит предприятию эффективно управлять качеством продукции или услуг, минимизировать возникающие проблемы и отклонения, а также обеспечить удовлетворение потребностей и ожиданий клиентов. Учебное пособие наглядно и доступно изложено основные концепции, методы и инструменты обеспечения качества, что обеспечивает его ценность и полезность для всех заинтересованных сторон, желающих развить свои знания в данной области.

В условиях рыночной экономики перед предприятиями постоянно стоит проблема обеспечения конкурентоспособности продукции, от решения которой напрямую зависит их успешная деятельность.

Основой конкурентоспособности является требуемый уровень качества продукции, для достижения которого нужна соответствующая материальная база, квалифицированный и заинтересованный персонал и четкая организация работ по управлению качеством.

Управление качеством прошло ряд этапов в своем развитии. Этап зарождения отдельных элементов управления качеством в общем процессе управления предприятием сменился этапом интеграции, комплексным, системным подходом к управлению качеством.

Постоянный рост требований к качеству предопределил дальнейшее развитие управления качеством и внедрение на лучших предприятиях развитых стран «тотального» управления качеством, когда оно становится основой для организации всех направлений деятельности предприятия.

Для стимулирования предприятий к повышению качества продукции и услуг в ряде стран, в том числе и России, учреждены национальные премии по качеству. Роль премий заключается не только в том, чтобы отмечать лучшие предприятия, но и в том, чтобы подтягивать средние путем проведения

ими самооценки по критериям премий с последующим принятием мер по улучшению качества продукции и услуг.

Решающее значение в организации работ по качеству имеет позиция руководителей предприятий, их отношение к качеству выпускаемой продукции и услуг.

Процесс управления качеством продукции складывается из взаимоувязанных, взаимоподчиненных стадий и операций: от приемки сырья до хранения и реализации готовой продукции. Так, даже одна некачественно выполненная операция в технологическом процессе производства продукции может испортить ранее выполненную высококачественную работу и в итоге не позволит получить продукцию заданного качества. Поэтому необходимо строго соблюдать технологическую дисциплину, четко предписанную нормативную документацию, тщательно контролировать качество выполнения не только всего технологического процесса, но и качество выполнения отдельных промежуточных операций.

Для обеспечения выпуска продукции высокого качества необходимо также повышать техническую оснащенность предприятий, автоматизировать технологические процессы, совершенствовать хозяйственный механизм управления качеством продукции.

Чтобы продукция была конкурентоспособной необходима постоянная, целенаправленная, кропотливая работа товаропроизводителей по повышению качества, систематически осуществляемый контроль качества, другими словами можно сказать, что любое предприятие желающее укрепить свои позиции в жесткой конкуренции и максимизировать свою прибыль должно уделять большое внимание процессу управления качеством.



## ГЛОССАРИЙ

Аудит (audit) – это одна из разновидностей независимой проверки для регулирования деятельности обособленного подразделения либо организации.

Аудитор (auditor) – специалист, занимающийся аудитом (проверкой документов, финансовой и налоговой отчетности) и консультационной деятельностью, связанной с наладкой бухгалтерского учета.

Валидация (validation) – доказательство того, что требования конкретного пользователя, продукта, услуги или системы удовлетворены.

Верификация (verification) – проверка теоретических положений на соответствие реальности при помощи эксперимента.

Высшее руководство (the top leadership) – лицо или группа работников, осуществляющих управление деятельностью организации.

Дефект (defect) – невыполнение требования, связанной с предполагаемым или установленным использованием.

Затраты на качество (costs for providing quality) – затраты, связанные с обеспечением качества.

Испытание (experiment) – определение одной или нескольких характеристик согласно установленной процедуре.

Качество (quality) – совокупность минимально допустимых требований к продукции, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением.

Контроль (the control) – это управленческая деятельность, в задачи которой входит количественная и качественная оценка, учет результатов работы организации.

Корректирующее действие (corrective action) – это действия, предпринимаемые для устранения причин несоответствия.

Менеджмент (management) – это совокупность современных технологий, принципов, методов, средств и форм управления, направленных на повышение эффективности работы различных предприятий.

Менеджмент качества (quality management) – это деятельность, направленная на планирование, целеполагание, обеспечение, контроль, улучшение качества продукции и услуг, производимых конкретным предприятием.

Надежность (reliability) – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Несоответствие (discrepancy) – это отклонение от спецификации, стандарта или ожидания.

Оценка качества (quality assessment) – это совокупность операций, выполняемых с целью оценки соответствия конкретной продукции установленным требованиям.

Обеспечение качества (quality assurance) – часть менеджмента качества, направленная на создание уверенности в том, что требования к качеству будут выполнены.

Общее управление качеством (total quality management) – это подход, основанный на применении разработанных в Японии концепций качества.

Петля качества (quality loop) – концептуальная модель взаимозависимых видов деятельности, влияющих на качество на различных стадиях - от определения потребностей до оценки их удовлетворения.

Планирование качества (quality planning) – часть менеджмента качества, направленная на установление целей в области качества, определяет необходимые операционные процессы жизненного цикла продукции и соответствующие ресурсы для достижения целей в области качества. Например, разработка планов качества.

План качества (quality plan) – документ, определяющий, какие процедуры и соответствующие ресурсы кем и когда должны применяться к конкретному проекту, продукции, процессу или контракту.

Политика в области качества (quality policy) – общие намерения и направление деятельности организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством.

Потери качества (loss of quality) – потери, вызванные не реализацией потенциальных возможностей ресурсов в процессах и в ходе деятельности.

Потребитель (consumer) – организация или лицо, получающие продукцию.

Поставщик (the supplier) – это любое юридическое или физическое лицо, поставляющие товары или услуги заказчикам.

Постоянное улучшение (continuous improvement) – повторяющаяся деятельность по повышению способности выполнить требования.

Предупредительное действие (preventive action) – действие по устранению причины потенциального несоответствия.

Процедура (procedure) – взаимосвязанная последовательность действий где-либо.

Процесс (process) – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы.

Процессный подход (process approach) – устойчивая и целенаправленная совокупность взаимосвязанных действий, которые по определённой технологии преобразуют входы в выходы для получения заранее определённых продуктов, результатов или услуг, представляющих ценность для потребителя.

Продукция (production) – результат производственной, хозяйственной деятельности.

Результативность (the impact) – отношение фактического результата к плановому.

Ремонт (repairs) – комплекс мероприятий по восстановлению работоспособного или исправного состояния какого-либо объекта и/или восстановлению его ресурса.

Ремонтопригодность (maintainability) – свойство объекта, характеризующее его способность к восстановлению, исправления и сохранения заданных характеристик.

Рекомендации по качеству (quality guidelines) – это обобщающий документ, в котором изложена политика предприятия в области качества, приводится описание системы менеджмента качества.

Рабочие инструкции (working instructions) – элемент документации системы менеджмента качества, который состоит из подробных указаний, регламентирующих технологию и организацию рабочих процессов, сопровождающих создание продукции.

Самооценка (self-evaluation) – способ самостоятельного оценивания соответствия системы качества требованиям.

Сертификация (certification) – деятельность по подтверждению соответствия продукции (процессов, систем) установленным требованиям.

Система (system) – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов.

Система менеджмента качества (quality management system) – система менеджмента для руководства и управления организацией применительно качества.

Стандартизация (standardization) – деятельность по установлению норм, правил и характеристик, которым должна соответствовать продукция (production).

Соответствие (compliance) – выполнение требования.

Технические условия (technical specifications ) – документ, устанавливающий технические требования, которым должны соответствовать конкретное изделие, материал, вещество и пр. или их группа.

Точно вовремя (just-in-time) – система организации бизнеса, при которой комплектующие (заготовки) доставляются на следующую стадию цикла только тогда, когда в них возникает необходимость.

Требование (requirement) – потребность или ожидание, которое установлено.

Требования к качеству (requires to the quality) – выражение определенных потребностей или их перевод в набор количественно или качественно установленных требований к характеристикам объекта, чтобы дать возможность их реализации и проверки.

Требования общества (requirements of society) – обязательства, определенные в законах, инструкциях, правилах, кодексах, уставах и исходя из других соображений.

Удовлетворенность потребителей (customer satisfaction) – показатель того, насколько продукты и услуги, предоставляемые компанией, соответствуют ожиданиям клиентов или превосходят их.

Улучшение качества (improve the quality) – часть менеджмента качества, направленная на повышение способности выполнить требования к качеству.

Управление качеством (quality management ) – часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству.

Услуга (service) – итоги непосредственного взаимодействия поставщика и потребителя и внутренней деятельности поставщика по удовлетворению потребностей потребителя.

Характеристика качества (quality characteristic) – присущая характеристика продукции, процесса или системы, которая связана с требованиями качества.

Цели в области качества (quality objectives) - цели, которых добиваются или к которым стремятся в области качества.

Эффективность (effectiveness) – связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / Г. Н. Воробьева, И. В. Муравьева. – Электрон. дан. – Москва: МИСИС, 2015. – 108 с.
2. Гемба Кайдзен: Путь к снижению затрат и повышению качества / Масааки Имаи: Пер. с англ. – 9-е изд., испр, и доп. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 416 с.
3. Горелов Д. Организационно-экономические аспекты обеспечения качества бизнес-планирования на промышленных предприятиях / Д. Горелов. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2014 – 144с.
4. Ефимов В. В. Средства и методы управления качеством: учеб. пособие. – М.: КНОРУС, 2016. – 226 с.
5. Закирова А. Р. Статистические методы в управлении качеством / А. Р. Закирова. – Казань: Казан. ун-т, 2015. – 40 с.
6. Зубарев Ю. М. Математические основы управления качеством и надежностью изделий: учеб. Пособие / Ю. М. Зубарев. – СанктПетербург: Лань, 2017. – 176 с.
7. Леонов О. А. Управление качеством: учеб. / О. А. Леонов, Г.Н. Темасова, Ю.Г. Вергазова. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 180 с.
8. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 368 с.
9. Обеспечение качества изделий машиностроительного производства: учеб. пособие / А. А. Афанасьев, А.А. Погонин. – 2-е изд., доп. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 376 с.
10. Основы обеспечения качества: учеб. пособие / М. В. Самсонова. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 303 с.

11. Развитие систем менеджмента качества: учеб. пособие / Под ред. В. А. Козырева. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 268 с.
12. Серенков, П.С. Методы менеджмента качества. Контроль и испытания продукции: учеб. пособие / П. С. Серенков, Е.Н. Савкова, Н.А. Жагора. – Электрон. дан. – Минск: Новое знание, 2015. – 480 с.
13. Статистические методы в управлении качеством: Учебное пособие / Бородачев С. М. – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, 2017. – 86 с.
14. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии: учеб. пособие / В. Н. Клячкин. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 304с.
15. Управление качеством / Агарков А.П. – М.: Дашков и К, 2017.– 208 с.
16. Управление качеством: Учебник / О. В. Аристов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: НИЦ Инфра-М, 2016. – 224 с.
17. Управление качеством: Учебное пособие / Б. И. Герасимов, А.Ю. Сизикин, Е. Б. Герасимова; Под ред. Б.И. Герасимова – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 216 с.
18. Управление качеством в процессе производства: Учебное пособие / Зайцев Г. Н. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 164 с.
19. Управление качеством: учеб. пособие / Н. В. Кузнецова. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2016. – 360 с.
20. Управление качеством: Учебное пособие / В. Е. Магер. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 176 с.
21. Управление качеством: Учебник / Е. Н. Михеева, М. В. Сероштан. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Дашков и К, 2017. – 532 с.
22. Управление качеством: Учебное пособие / Ю.Т. Шестопа, В.Д. Дорофеев, Н.Ю. Шестопа, Э.А. Андреева. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 331 с.

23. Управление качеством: резервы и механизмы: Учебное пособие / Б. И. Герасимов, А.Ю. Сизикин, Е. Б. Герасимова. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 240 с.

24. Федюкин В. К. Квалиметрия. Измерение качества промышленной продукции: учебное пособие / В.К, Федюкин. – М.: КНОРУС, 2015. – 316 с.

25. Экономика качества, стандартизации и сертификации: учебник / О. А. Леонов, Г.Н. Темасова, Н.Ж. Шкаруба: под общ. ред. О. А. Леонова. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 251 с.



Учебное издание

**Хамидуллина** Гульнара Рафкатовна

**Фахреева** Диляра Рамилевна

**Хуснутдинова** Эльвира Мусавировна

## **ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА**

Учебное пособие

Редактор

Компьютерная верстка

Дизайн обложки

Подписано в печать .11.2023.

Бумага офсетная. Печать цифровая.

Формат 60х84 1/16. Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. \_\_\_\_.

Уч.-изд. л. \_\_\_\_ Тираж 100 экз. Заказ \_\_\_\_

Отпечатано в типографии

Издательства Казанского университета

420008, г. Казань, ул. Профессора Нужи́на, 1/37

тел. (843) 233-73-59, 233-73-28