

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ИНСТИТУТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Н.И. Валентинова, В.Е. Бочков, В.А. Валентинов

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Учебное пособие

МОСКВА 2010

В учебном пособии рассматриваются теоретические и методологические вопросы управления качеством, понятие качества как объекта управления, структура систем управления качеством в соответствии с требованиями стандартов ИСО серии 9000, ИСО серии 14000. Отмечены цели и основные направления совершенствования систем управления качеством на основе принципов всеобщего управления качеством (TQM).

В пособии дается описание основных и новых средств управления качеством, современных методов менеджмента качества, статистических методов управления качеством процессов, приведены теоретические и методологические основы применения средств и методов управления качеством, структура информационных систем в управлении качеством. Дано понятие аудита качества, описаны виды аудита качества, порядок сертификации систем менеджмента качества

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальностям (080109) «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», (080502) «Экономика и управление на предприятии (в машиностроении)», (080105) «Финансы и кредит», (080500) «Менеджмент», (080507), «Менеджмент организаций», (080505) «Управление персоналом»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Качество как объект управления	8
1.1. Социально-экономические аспекты повышения качества	8
1.2. Качество как фактор конкурентоспособности продукции и услуг	17
1.3. Объекты и субъекты управления качеством	21
2. Сущность и развитие системного управления качеством	29
2.1. Понятие и сущность систем управления качеством	29
2.2. Эволюция развития систем управления качеством	32
2.3. Отечественный и зарубежный опыт управления качеством	40
3. Современные системы управления качеством	45
3.1. Управление качеством на основе стандартов ИСО серии 9000	45
3.2. Система управления окружающей средой на основе стандартов ИСО серии 14000	57
3.3. Всеобщее управление качеством (TQM)	60
4. Разработка и внедрение систем менеджмента качества	68
4.1. Организация разработки систем менеджмента качества	68
4.2. Документирование систем менеджмента качества	74
4.3. Модели оценки предприятий в области качества	77
5. Стратегия улучшения качества	84
5.1. Цели совершенствования качества процессов	84
5.2. Последовательность совершенствования процессов	90
5.3. Затраты на обеспечение качества	96
6. Средства управления качеством	104
6.1. Основы применения статистических средств контроля качества	104
6.2. Основные средства управления качеством	110
6.3. Новые средства управления качеством	121
6.4. Концепция качества третьего тысячелетия	126
6.5. Статистический контроль качества процессов	131
7. Методы управления качеством	136
7.1. Метод развития функции качества (QFD)	136
7.2. Метод анализа последствий и причин отказов (FMEA)	142
7.3. Экспертные методы в управлении качеством	146
7.4. Информационные системы в управлении качеством	165
8. Аудит (проверка) систем менеджмента качества	170
8.1. Понятие, цели и задачи аудита качества	170
8.2. Виды аудита качества	171
8.3. Организация проведения аудита качества	173
9. Система сертификации Российской Федерации	175
9.1. Основные понятия в области подтверждения соответствия	175
9.2. Основы системы сертификации РФ	180
9.3. Виды и формы подтверждения соответствия	184

10. Сертификация систем менеджмента качества	191
10.1. Порядок сертификации систем менеджмента качества (СМК)	191
10.2. Значение сертификации СМК для предприятий	195
10.3. Направления развития систем оценки и подтверждения соответствия	199
Список литературы.....	203
Глоссарий	205

ВВЕДЕНИЕ

В условиях рыночной экономики наличие конкурентной среды обязывает производителей уделять значительное внимание проблемам качества продукции. Основным фактором конкурентоспособности продукции является ее качество, а также соответствие цены качеству предлагаемой потребителю продукции. Обострение экологической ситуации, истощение природных сырьевых ресурсов переводят для производителей продукции проблемы качества продукции в разряд важнейших.

В современных условиях успешное решение проблем качества в той или иной стране напрямую определяют её экономическое положение. Повышение благосостояния населения все в большей степени определяется национальными возможностями в области обеспечения качества. Основной целью любого предприятия или организации является постоянное улучшение деятельности и удовлетворение потребностей потребителей. Только качественная продукция, способная удовлетворить потребности потребителей, превращается в товар и приносит доход предприятию. Вместе с тем на качество продукции при ее создании оказывают влияние множество факторов, поэтому важно управлять созданием продукции на всех этапах жизненного цикла, обеспечивая стабильное качество выполнения процессов проектирования, производства, доведения продукции до потребителей.

Многие ведущие фирмы уделяют существенное внимание созданию у своего персонала соответствующего образа мышления в области обеспечения качества. Это связано с тем, что деятельность практически любого работника предприятия, в каком бы структурном подразделении он не находился, в той или иной степени влияет на качество продукции этого предприятия и на его конкурентоспособность. Таким образом, современный взгляд на управление предприятием исходит из посылок управления его конкурентоспособностью, конкурентоспособностью производимой продукции, иными словами – из управления качеством.

С развитием систем управления качеством возникла необходимость разработки объективных показателей для оценки способности тех или иных предприятий и фирм производить продукцию с необходимыми качественными показателями. Это привело к развитию системы сертификации

- на соответствие продукции предприятия установленным в действующих нормативных документах требованиям к качеству;
- на соответствие системы обеспечения качества, используемой на предприятии, требованиям международных стандартов.

Документами, подтверждающими соответствие продукции и систем качества той или иной фирмы, являются сертификаты соответствия. Следует отметить, что для обеспечения конкурентоспособности предприятий особое значение имеют специальные знания персонала в таких областях как создание системы управления качеством и проведение сертификации. В современных условиях именно наличие этого документа - сертификата соответствия, служит решающим фактором при выборе поставщиков продукции при заключении

контрактов на поставку. Успешная реализация качественной продукции потребителю является главным источником формирования дохода и позволяет успешно существовать предприятиям в условиях рынка. Вопросам управления качеством посвящены многие исследования ученых различных стран; накоплен значительный практический опыт в области менеджмента качества. Обобщение достижений основных положений теории и практики в этой области отражено в учебном курсе "Управление качеством". Для специалистов любых направлений, в том числе и как будущих руководителей, важной задачей является понимание проблем управления качеством, соответствующей методологии, и, главное, – формирование определенного образа мышления. В качестве примера, демонстрирующего актуальность этого утверждения, достаточно назвать несколько ключевых проблем, решаемых менеджерами любого ведущего предприятия:

- *разработка стратегии предприятия* – центральную позицию в стратегии предприятия занимает политика в области качества продукции и в целом всей деятельности;
- *прогнозирование сбыта предприятия* – достоверные прогнозы в отношении доли предприятия на рынке и оборота её продукции не могут быть выполнены без учета уровня качества продукции, выводимой предприятием на рынок;
- *формирование политики ценообразования* – даже ориентировочное формирование политики цен предприятия основывается на определенном уровне качества продукции;
- *оценка конкурентоспособности предприятия, продукции* – проводится на основе сравнений уровня качества продукции, уровня цен, доли на рынке продукции предприятия и конкурентов;
- *разработка нового вида продукции* – начинается с анализа уровня качества аналогов продукции на рынке и проектирование уровня показателей и признаков качества создаваемой продукции;
- *разработка и выбор технологии производства продукции* – базируется на необходимости обеспечения заданного в техническом задании на проектирование уровня качества нового вида продукции;
- *работа с персоналом предприятия* – решение вопросов отбора кандидатур на вакансии, поощрение и продвижение по службе, формирование определенной культуры фирмы и «фирменного стиля» сопряжено с оценкой качества персонала и его трудовой деятельности;
- *оптимизация системы товародвижения* – для выбора лучшего варианта необходимо уметь оценивать и сравнивать качество альтернатив.

С помощью современных методов менеджмента качества многие зарубежные производители добились лидирующих позиций на различных сегментах рынка. Необходимо отметить, что в повышении качества заложен огромный экономический потенциал. Между качеством и эффективностью производства существует прямая зависимость. Повышение качества продукции способствует повышению эффективности производства, приводит к снижению затрат и увеличению доли рынка. Однако повысить качество можно лишь тогда, когда качество станет образом жизни руководителей предприятий на

всех структурно - административных уровнях. Основная цель курса - ознакомить студентов экономических специальностей, изучающих менеджмент, маркетинг и другие родственные дисциплины с основными достижениями теории и практики менеджмента качества, показать необходимость использования этих достижений во всех сферах деятельности предприятий независимо от их отраслевой принадлежности.

Управление качеством – это часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству (продукции, процессов, системы). В настоящее время сформировались базовые принципы менеджмента качества, которые вошли в стандарты ИСО серии 9000, содержащие основные требования к системе управления качеством. Знание и понимание сущности системного подхода обеспечения качества, базовых принципов и требований к системам менеджмента качества позволит стать современным руководителям. Таким образом, основная цель изучения дисциплины - формирование у студентов профессиональных знаний, умений и навыков в области управления качеством продукции, процессов и системы в целом, применении методов и средств улучшения качества продукции и процессов и в целом деятельности предприятия.

1. КАЧЕСТВО КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

1.1. Социально-экономические аспекты повышения качества

Существует достаточно много подходов к определению понятия «качество». Если определять понятие «качество» с философских позиций, то можно сказать, что качество это категория, которая выражает существенную определенность объекта, благодаря которой он является именно этим, а не иным. Такое определение позволяет раскрыть это понятие с объективной стороны. Тем не менее, у понятия «качество» существует и субъективная сущность. Для объектов техногенной деятельности человечества нельзя игнорировать субъективную сущность понятия «качество», которую принято связывать с теорией потребностей человека, предложенную английским ученым А. Маслоу в 50-е годы XX века. Теория потребностей базируется на ряде принципов, первым из которых он назвал *иерархию потребностей*. Этот принцип иллюстрируется пирамидой потребностей Маслоу.

Первый уровень потребностей – *основные потребности* - обеспечение пищей, одеждой, жильем. Второй уровень – *потребности в защищенности* – стремление к безопасности и защите от риска. Третий уровень потребности – *социальные потребности* – стремление к общению и контактам. Четвертый уровень потребностей - *потребности в признании* – стремление к престижу и уважению. Пятый уровень потребностей - *потребности в развитии* - стремление к самовыражению. Пирамида потребностей представляет собой иерархическую систему основных разновидностей потребностей человека. Более высокий уровень потребностей индивида в этой системе связан с возможностью удовлетворения его потребностей предыдущего иерархического

уровня. В основании этой пирамиды располагаются наиболее важные для выживания человека потребности. Удовлетворив именно эти потребности, человек переходит к решению проблемы повышения *качества его жизнедеятельности*.

Вторым принципом теории потребностей А. Маслоу является *принцип дефицита*. В соответствии с этим принципом ощущение дефицита угнетающе влияет на психологическое состояние человека и побуждает его к действиям, направленным на устранение дефицита. Третьим принципом этой теории является *принцип прогрессии*. Этот принцип говорит о том, что все виды потребностей человек удовлетворяет последовательно: от первичных потребностей нижнего иерархического уровня к удовлетворению потребностей более высокого уровня. Так, например, если потребности в пище, одежде и жилье удовлетворены, человек приступает к решению проблем в обеспечении безопасности и защите от риска. А после решения этих задач, мотивация деятельности человека будет направлена на удовлетворение потребностей следующего иерархического уровня – потребностей в общении и контактах, а затем – потребностей в обеспечении престижа и уважения, и т. д.

Качество объектов, с которыми приходится взаимодействовать человеку в процессе его деятельности, в конечном итоге определяет весьма важную обобщенную характеристику – *качество жизнедеятельности*. То, что человеку в процессе его деятельности приходится взаимодействовать с объектами различного типа, которые имеют взаимное влияние на их качество, свидетельствует о сложности системы, описывающей структуру компонентов *качества жизнедеятельности* человека. С одной стороны, понятие *качество жизнедеятельности* нельзя раскрыть без учета субъективных факторов, поскольку образ мышления, запросы, вкусы, интересы человеку весьма индивидуальны (удовлетворение аутопотребностей). С другой стороны, *качество жизнедеятельности* определяют объективно существующие компоненты окружающей человека действительности, например, состояние (*качество*) окружающей среды, *качество* предлагаемых человеку товаров, услуг в различных сферах его деятельности и т. д. (удовлетворение интопотребностей).

Все потребности человека имеют двойственный характер: их принято называть *аутопотребности и интопотребности*. Аутопотребности включают два компонента, которые характеризуют *качество жизнедеятельности* человека. Один из компонентов определяет *качество* удовлетворения потребностей человека в сфере его трудовой деятельности за счет степени самовыражения и степени общественной полезности выполняемого труда, а второй компонент – в сфере отдыха – производительного, развлекательного, условно-пассивного. Интопотребности человека связаны с объективными сущностями, которые он потребляет или использует в процессе жизнедеятельности. Они включают такие компоненты как состояние внешней среды (социальное, экономическое, психологическое) *качество* жизнедеятельности человека и связанное с этим состояние охраны здоровья (лечение, профилактика); компоненты, характеризующие *качество* в сфере коммуникаций (транспортных и информационных); компоненты, характеризующие *качество* объектов труда и потребляемой

продукции (продуктов, товаров, услуг); а также качество существующей системы развития личности и познания окружающей действительности (обучения, образования, интеллектуального развития личности). Качество обучения в школах, колледжах, вузах, в учреждениях повышения квалификации и профессиональной переподготовки, а так же в аспирантурах и докторантурах во многом определяют *качество жизнедеятельности* человека, так же как и качество объектов труда и потребляемой продукции в виде продуктов, товаров и предоставляемых ему услуг. Этот последний компонент представляет собой хотя и важный, но только один из факторов представленной многокомпонентной системы.

Остальные компоненты этой системы, такие как качество внешней среды жизнедеятельности, качество охраны здоровья и качество коммуникаций нельзя рассматривать, как менее значимые составляющие качества жизнедеятельности человека. Качество жизнедеятельности является одновременно индивидуальной и обобщенной характеристикой, которую можно применять как к отдельным индивидуумам, так и к различным сообществам. Используя качество жизнедеятельности в качестве обобщенной характеристики, и анализируя динамику изменения этой комплексной характеристики можно с высокой степенью достоверности судить о существовании тех или иных изменений ситуации в отдельно взятой стране, регионе или в глобальном мировом масштабе. Рассматривая понятие качества как социально - экономическую категорию, необходимо учитывать отдельные аспекты этого понятия.

Национальный аспект. Он связан с характерными национальными чертами характера и менталитета, влияющими на уровень стандартных требований, к уровню качества отдельных компонентов аутпотребностей и инпотребностей населения той или иной страны. Этот аспект проявляется в различных подходах к формированию политики качества и национальном образе мышления в области качества. Так, если для американских фирм характерна ориентация управления качеством на получение максимальной прибыли, то для японских фирм управление качеством осуществляется с целевой функцией максимального увеличения доли фирмы на рынке, несмотря на некоторые первоначальные потери части возможной прибыли.

Политический аспект. В связи с тем, что качество определяет конкурентоспособность предприятий, а в конечном итоге - устойчивость и конкурентоспособность экономики страны, это естественным образом отражается на уровне доходов населения, уровне безработицы и т.д. Таким образом, успехи в сфере обеспечения качества в той или иной стране оказывают непосредственное влияние, как на внутривнутриполитическую ситуацию, так и на международный политический статус государства. Вместе с этим политическая ориентация страны оказывает влияние на национальную систему планирования, производства и распределения продукции. В зависимости от политической ориентации страны могут формироваться две различных модели национальной структуры мотивации в области обеспечения качества. Эти модели приведены на рис .1.

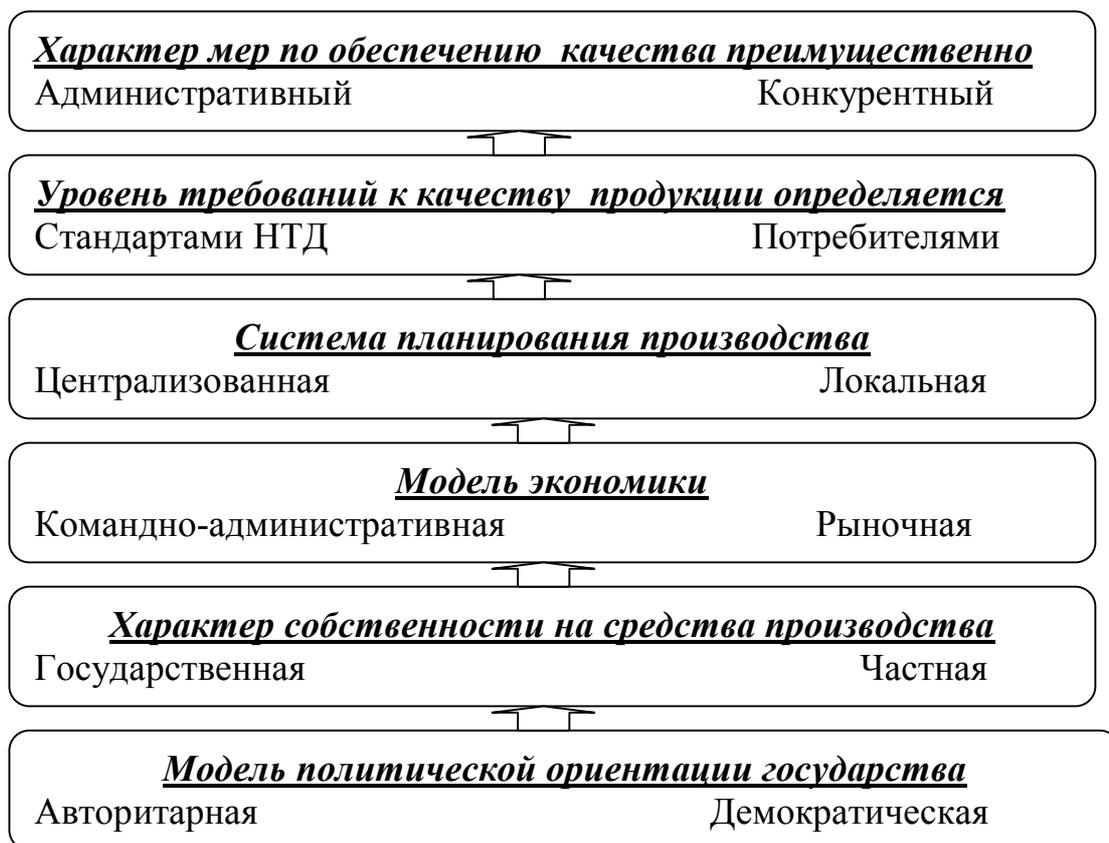


Рис.1. Принципиальные модели мотивации в области обеспечения качества в зависимости от политической ориентации государства

Из представленных на рис.1 материалов видно, что для стран с политической ориентацией на демократические принципы в отличие от стран с тоталитарной моделью власти характерно наличие частной собственности на средства производства, локальное планирование производства, использование рыночных механизмов регулирования экономики и конкурентных механизмов управления в области политики качества. Для стран с тоталитарной политической системой характерна модель, включающая государственную собственность на средства производства, систему глобального централизованного планирования производства и административное управление качеством продукции и обеспечения политики качества. В зависимости от политической ориентации государства и принятой модели мотивации в области обеспечения качества и само понятие качества значительно изменяется. Для централизованных систем управления экономикой характерно понимание качества с позиций производителя, а для рыночных систем регулирования экономики – с позиций потребителя.

Технический аспект. Степень развития техники и технологии и уровень развития систем обеспечения качества являются взаимосвязанными характеристиками. С одной стороны, научно - технический прогресс, приводящий к совершенствованию техники и технологии, создает необходимые предпосылки для развития систем обеспечения качества продукции и всех

компонентов, характеризующих *качество жизнедеятельности человека*. В свою очередь, продукция более высокого качества, высококачественные коммуникации, системы образования и развития личности, системы мониторинга внешней среды жизнедеятельности и охраны здоровья создают более эффективные предпосылки для ускорения научно -технического прогресса и сбалансированного развития техногенного общества.

Социальный аспект. Этот аспект принято рассматривать с двух позиций. С одной стороны, высокое качество удовлетворения инпотребностей повышает уровень образованности и интеллектуального развития людей, способствует повышению уровня национального благосостояния, чем влияет на формирование социальной среды и повышения социального статуса государства. Так, например, понятие «развитая страна » связано в сознании людей с возможностями этой страны обеспечить производство конкурентоспособной высококачественной продукции (продуктов, товаров, услуг) и с высоким социальным уровнем нации. С другой стороны, социальный уровень индивида оказывает существенное влияние на качество его труда. В этой ситуации характеристикой потенциальных возможностей производителей в области обеспечения качества является уровень культуры производства, поскольку известно, что высококачественные продукты человеческого труда есть производная от высокой культуры индивидуумов, занятых в производстве. Это подтверждает опыт японских предприятий, менеджерам которых характерны представления о том, что высококачественная продукция, создаваемая трудом человека, является своего рода произведением искусства.

Экономический аспект. Качество находится в тесной взаимосвязи с экономикой. Это определяется тем, что практически все решения в области обеспечения качества, программы повышения качества и различные мероприятия по управлению качеством рассматриваются через призму затрат на их реализацию, и имеют экономический смысл только в тех случаях, когда они приводят к удовлетворительному для производителя финансовому эффекту в приемлемые сроки. Поэтому понятие качества рассматривается нами, прежде всего, как экономическая категория. На протяжении изучения настоящего курса мы будем иметь возможность неоднократно подтверждать это высказывание.

Моральный аспект. Выводы о наличии морального аспекта качества определяются наличием таких компонентов качества жизнедеятельности как качество удовлетворения инпотребностей в сфере развития личности и познания; качества потребляемой продукции, а также качество удовлетворения аупотребностей в сфере трудовой деятельности за счет повышения степени самовыражения и степени полезности труда. В дополнение если учесть, что некачественный труд и некачественная продукция приводят к излишним затратам ресурсов, энергии, к неудовлетворенности и материальным потерям потребителей продукции и клиентов фирмы, можно говорить и об аморальности труда, приводящего к подобным результатам.

Рассмотрение основных аспектов понятия качества как социально – экономической категории показывает важность решения проблемы управления

качеством. Вместе с тем, многоаспектность понятия качества вызывает сложность определения этой категории.

Предприятия и организации всех форм собственности должны направлять свою деятельность на удовлетворение потребностей потребителей. Продукция, поступающая на рынок товаров, может быть реализована, если ее качество соответствует требованиям потребителей, в этом случае она становится товаром, а предприятие получает экономический эквивалент в виде дохода. Если же изготовленная продукция не востребована потребителями, то есть не находит сбыта, то она не приносит предприятию экономического дохода, так как остается не реализованной. Следовательно, предприятию должно быть выгодным производить качественную продукцию, которая соответствует потребностям потребителей. Потребители являются основными арбитрами оценки работы предприятий, поэтому важно, чтобы продукция или услуги соответствовали их требованиям.

Продукция или услуга, предлагаемая потребителям, должна соответствовать существующим или ожидаемым потребностям потребителей. Если продукция или услуга не востребованы потребителем, то предприятие лишается возможности восполнить свои затраты и обеспечить дальнейшее развитие производства. В рыночных условиях каждое предприятие заинтересовано в сбыте своей продукции, успешная реализация которой возможна при условии ее высокого качества. В рыночной экономике качество рассматривается с позиции потребителя, а не с позиции производителя как при командно-административной экономике. За последние несколько десятилетий понятие "качество" изменилось: в начале 60-х годов этот термин означал "соответствие продукции техническим требованиям"; в середине 80-х годов понятие "качество" включало совокупность свойств продукции, способных удовлетворить существующие и ожидаемые потребности; позднее в конце 90-х годов определение "качество" формулируется более обобщающим понятием.

Международная организация по стандартизации ИСО в стандартах ИСО серии 9000:2000 определяет понятие качества на современном уровне. *Качество* – степень соответствия присущих характеристик требованиям. Применительно к продукции: качество - это совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять существующие или предполагаемые потребности. *Характеристика качества* – присущая характеристика (отличительное свойство) продукции, вытекающая из требования. *Требование* – потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным. Установленным является такое требование, которое определено, например, в документе. Документы, устанавливающие требования, называются нормативной и технической документацией или стандартами. Кроме того требования могут устанавливаться в договорах и контрактах между юридическими или физическими лицами. Требования должны отражать существующие и ожидаемые потребности потребителей, выполнение которых направлено на удовлетворение их потребностей. *Удовлетворенность*

потребителей – восприятие потребителями степени выполнения их требований.

В настоящее время сложилось современное концептуальное видение качества как одной из фундаментальных категорий, определяющих образ жизни, социальную и экономическую основу для успешного развития человека и общества. Такое видение качества представляется достаточно емким и более четко определяет значение повышения качества. Проблема качества является важнейшим фактором повышения уровня жизни, экономической, социальной и экологической безопасности. Качество – комплексное понятие, характеризующее эффективность всех сторон деятельности предприятия: разработка стратегии, организация производства, маркетинговые исследования, проектирование и производство новых видов продукции, послепродажное обслуживание потребителей. Решить проблему повышения качества продукции, не затрагивая другие процессы и стороны деятельности предприятия, практически невозможно, так как продукция или услуга являются результатом деятельности предприятия в целом. Поэтому становится понятно, что проблема качества не ограничивается только проблемой повышения качества продукции, а касается также и проблемы обеспечения качества производства, управления и организации работы в целом предприятий и организаций.

Формирование качества продукции начинается на стадии ее проектирования: в процессе исследования разрабатывают технические и экономические принципы обеспечения качества, создают новые образцы - модели. После этого создают основу производственной документации и опытный образец. На стадии конструктивно-технологических работ подготавливают внедрение изделия в производство. Качество технологии изготовления непосредственно связано с обеспечением функционирования предприятия. Это - качество планирования, анализа, контроля. От качества планирования - разработки стратегии, системы планов зависит достижение поставленных целей. Следовательно, качество является комплексным понятием, отражающим эффективность всех сторон деятельности предприятия. Современное определение термина «качество» можно отнести к результатам каждой стадии создания продукции.

В последние годы возросло внимание к проблеме качества во всех странах мира. Мировой опыт показывает, что научно-технический прогресс в таких странах, как Япония, Южная Корея, Китай, был обусловлен, в том числе прорывом именно в качестве, позволившим им резко увеличить экспортный потенциал своих стран. Для российской экономики без расширения экспорта товаров и услуг не может быть решена такая важная проблема, как конвертируемость рубля, что является препятствием для широкого участия России в международной торговле. В экспорте развитых стран преобладают промышленные изделия: для Японии этот показатель равен 97%, для США - 65%. Россия по этому показателю находится на уровне развивающихся стран и в настоящее время основной объем экспорта составляет сырье. Именно то обстоятельство, что современный мировой рынок - это рынок покупателя, и

побуждает правительства всех промышленно развитых и многих развивающихся стран всячески способствовать наращиванию национального экспорта. К сожалению, Россия такой продукции, которая может быть востребована за рубежом, производит чрезвычайно мало. Значение качества продукции состоит в том, что только качественная продукция открывает экспортную дорогу на платежеспособные западные рынки. Увеличение экспорта отечественных товаров в условиях постоянно растущих требований внешнего рынка невозможно без повышения их качества. Важное значение для потребителей при выборе товара имеет качество, это не только потребительские свойства - функциональность, дизайн, но и уровень сервиса, под которым понимается возможность и быстрота ремонта, которой может быть произведен в любое время и в любом месте.

В рыночной экономике производитель и потребитель сами находят себя на рынке товаров и услуг, мотивация их деятельности основывается на финансовом выигрыше и максимизации потребительского эффекта. При этом потребитель имеет выбор между лучшими товарами различных производителей. Потребитель, являясь главной фигурой, определяет направления развития производства, приобретая товары и услуги в соответствии с собственными потребностями. В то же время в условиях конкуренции каждый производитель старается предлагать высококачественную продукцию, позволяющую формировать новые потребности потребителей. Говоря о проблеме качества, следует отметить, что за этим понятием всегда стоит потребитель. Именно он выбирает наиболее предпочтительные свойства продукции, потребителей интересуют в первую очередь надежность, удобство в эксплуатации, долговечность, эстетические свойства продукции.

Повышение качества продукции имеет огромный потенциал. Между качеством продукции и экономической эффективностью производства существует прямая зависимость. Высокое качество продукции способствует улучшению экономической эффективности производства, сокращения непроизводительных расходов и увеличению объема производства и продаж. Однако повышение качества возможно при условии изменения отношения к качеству не только руководителей всех уровней управления, но и всех работников. Повышение качества продукции и процессов могут быть реализованы, если руководители предприятий станут относиться к качеству как образу жизни. По мере развития экономических реформ в России все большее внимание уделяется решению проблем в области качества. В настоящее время одной из серьезных проблем для российских предприятий является создание системы качества, позволяющей обеспечить производство конкурентоспособной продукции стабильного качества. Потребитель должен быть уверен, что качество поставляемой продукции будет стабильным и устойчивым. С помощью современных методов менеджмента качества многие известные зарубежные фирмы добились лидирующих позиций на различных рынках. Российские предприятия пока еще отстают в области применения современных методов управления качеством. Система качества важна при проведении переговоров с зарубежными заказчиками, считающими

обязательным условием наличие у производителя системы качества и сертификата на эту систему. Система качества должна учитывать особенности предприятия, обеспечивать минимизацию затрат на разработку продукции, и ее внедрение. Обеспечение качества требует определенных затрат, участия всего персонала предприятий в ее решении.

В настоящее время качество играет важную, если не главную, роль в развитии не только предприятия, но и отрасли и даже государства. Понятие качества отражает экономическое значение, так как управление качеством имеет целью достижение экономического эффекта - получение прибыли. Успешная экономическая деятельность организации обеспечивается выпуском такой продукции, которая: соответствует определенным потребностям, области применения, функциональному назначению; удовлетворяет требованиям потребителей и общества в целом, действующим стандартам; не оказывает вредного воздействия на окружающую среду; предлагается потребителю по конкурентоспособным ценам; является экономически выгодной и позволяет получить прибыль.

При насыщении рынка большинством видов продукции для организации и для потребителя важное значение имеет решение проблем, связанных с экономической выгодой, затратами и рисками. В вопросах, связанных с достижением *экономического эффекта* важным является: *для потребителя* - сокращение затрат, улучшение функциональной пригодности товаров, следовательно более полное удовлетворение потребностей и рост доверия к предприятию со стороны потребителей; *для организации* - повышение рентабельности и увеличение контролируемой доли рынка с учетом конкурентной среды.

В вопросах, связанных с *затратами*, при создании качественной продукции имеет значение: *для потребителя* - снижение затрат на обеспечение стоимости приобретения, безопасности, эксплуатации и техническое обслуживание, издержек вследствие простоя и ремонтных расходов, а также вероятных затрат на утилизацию; *для организации* - сокращение издержек вследствие неудовлетворительного сбыта продукции и конструктивных недостатков, включая некачественную продукцию, переделки, ремонт, замену, повторную обработку, уменьшение производства, гарантии и ремонт при эксплуатации.

В вопросах, связанных с *рисками*, важно: *для потребителя* - уделять внимание таким рискам, которые связаны со здоровьем и безопасностью людей, неудовлетворенностью продукцией, условиям эксплуатации, рекламациями и потерей доверия к предприятию; *для организации* - уделять внимание рискам, связанным с дефектной продукцией, которые ведут к потере авторитета или репутации, потере рынка, претензиям, искам, юридической ответственности, неэффективному использованию всех видов ресурсов.

Значение повышения качества также актуально на макроуровне. Решение этой проблемы на макроуровне важно для экономики в целом, так как позволит установить новые и прогрессивные пропорции между отраслями и внутри отраслей, например между металлургической промышленностью и

машиностроением. Эти пропорции могут быть достигнуты путем совершенствования технологии производства машиностроительной продукции, и повышения ее экономичности. Повышение же качества продукции машиностроения имеет значение для автоматизации производственных процессов в других отраслях. Достаточно высокая надежность приобретенного предприятием оборудования обеспечит более высокое качество производственного процесса, что важно для предотвращения аварийных и внеплановых выходов оборудования из строя, возникновения сбоев технологического процесса. Если не уделять серьезного внимания качеству, потребуются значительные средства на исправление различного рода дефектов. Гораздо большего эффекта можно достичь разработкой долгосрочных программ по предотвращению дефектов. Переход к рыночной экономике обуславливает необходимость изучения опыта ведущих компаний мира в достижении высокого качества, считающих, что на достижение качества должны быть направлены усилия всех служб предприятия, а не только специальных подразделений, например, отделов менеджмента качества.

Качество приобретает важнейшую роль в современных производственных отношениях. В условиях действия Федерального закона "О техническом регулировании" предприятие получает право предоставлять декларацию о соответствии на собственную продукцию при условии, если на предприятии существуют доказательства способности предприятия обеспечивать стабильное качество продукции. Принятие данного закона направлено на гармонизацию законодательной базы обеспечения качества продукции с международной практикой. Важной основой обеспечения качества является *правовая или законодательная база*, которая включает не только принятый закон "О техническом регулировании", но и разработку технических регламентов, которые устанавливают требования к показателям безопасности продукции и процессов. *Нормативную основу* обеспечения качества составляют нормативно-технические документы - стандарты на продукцию системы управления качеством и методы испытания качества продукции. *Научно-техническая основа* включает создание современных лабораторий, оборудование и средства измерений для испытания качества продукции. *Организационная основа* обеспечения качества представляет собой контроль качества на протяжении жизненного цикла продукции от проектирования до потребления продукции, внедрение систем управления качеством и создание необходимой организационной поддержки обеспечения качества на предприятиях.

В настоящее время в управлении качеством важное значение имеет сертифицированная система менеджмента качества, являющаяся гарантией высокой стабильности и устойчивости качества продукции. Сертификат на систему качества позволяет предприятию сохранить конкурентные преимущества на рынке. Поскольку одним из подходов управления общественным производством является сочетание отраслевого и регионального управления, управление качеством осуществляется также на территориальном уровне. Региональные системы управления обеспечивают координацию и

согласование на местах деятельности по улучшению качества продукции предприятий и организаций различной ведомственной подчиненности, активизируют участие в решении этой проблемы хозяйственных органов региона. Главной целью систем управления является планомерное обеспечение использования научно-технических, производственных и социально-экономических возможностей для достижения целей улучшения качества всех видов продукции. На региональном уровне важно обеспечить качественную работу предприятий, так как стабильно работающие предприятия вносят свой вклад в развитие и решение социальных задач региона. Такие предприятия обеспечивают занятость населению и необходимый уровень оплаты труда.

Государственное регулирование качества продукции обеспечивает с помощью законов выполнение производителями обязательных требований по показателям безопасности для жизни и здоровья людей, безопасности для окружающей среды. Сферой рыночного регулирования является качество продукции по функциональным и другим потребительским свойствам продукции, степень их выполнения влияет на конкурентоспособность продукции. Удовлетворение требований потребителей осуществляется, кроме того, продукцией, имеющей показатели, представляющие для потребителей неожиданные ценности, то есть направленные на удовлетворение ожидаемых потребностей.

В конкурентных условиях предприятия постоянно должны совершенствовать продукцию и обеспечивать опережение потребностей потребителей. Исследования, проведенные в ряде стран, показали, что в компаниях, мало уделяющих внимания качеству, до 60% процентов времени может уходить на исправление брака. Существует зависимость роста объема продаж и дохода от улучшения качества продукции. Объем продаж и качество продукции взаимосвязаны, соответствуют исходной продукции, характеризуемой определенными значениями качества, цены и объема продаж - при этом повышение спроса соответствует лучшему качеству. При совершенствовании качества удается удержать продажную цену на прежнем уровне, например, за счет снижения себестоимости и обеспечить заметное увеличение объема продаж. Если вести постоянную борьбу за снижение цены продукции при совершенствовании ее качества, то можно обеспечить доступные цены на продукцию высокого качества. Руководство организацией должно быть нацелено на обеспечение качества, с участием персонала и направлено на достижение долгосрочного успеха за счет удовлетворения требований потребителей и в целом общества.

1.2. Качество как фактор конкурентоспособности продукции и услуг

Рассмотрение основных аспектов понятия качества как социально – экономической категории показывает важность решения проблемы управления качеством. Вместе с тем, многоаспектность понятия качества вызывает сложность определения этой категории, характер определения зависит от

принятой концепции производственно - коммерческой деятельности предприятия и обеспечения его конкурентоспособности.

Понятие конкуренции весьма разнообразно: существует понятие конкурентоспособности продукции, предприятий и фирм, внутриотраслевой, межотраслевой, государств. Внутриотраслевая конкуренция – это конкуренция между предприятиями одной отрасли; межотраслевая – это конкуренция между предприятиями разных отраслей. Конкурентоспособность государства обеспечивается многими факторами, одним из которых является эффективная деятельность предприятий. В общем случае под конкуренцией понимается: элемент рыночного механизма или форма взаимодействия рыночных субъектов или экономическое соперничество обособленных товаропроизводителей за долю рынка и прибыли, получение заказа или механизм регулирования пропорций общественного производства. Конкурентоспособность - это важный критерий, характеризующий возможность предприятия реализовать свою продукцию и существовать в рыночных условиях. В рыночных условиях важнейшим фактором конкурентоспособности продукции является ее качество, а потом уже цена, причем в сочетании с высоким качеством.

Конкурентоспособность товара – способность товара отвечать требованиям рынка данного вида товара по качеству и цене. Оценка конкурентоспособности товара производится на основе сопоставления данной продукции с соответствующей продукцией других фирм. Показатель конкурентоспособности продукции выражается отношением полезного эффекта к цене потребления. За полезный эффект принимаются интегральные показатели характеристик товара, в совокупности составляющие его качество. Понятие уровня конкурентоспособности связывается с отношением показателей конкурентоспособности продукции конкретного предприятия и продукции конкурента. Если это отношение - более единицы, то такая продукция считается конкурентоспособной. Показатель конкурентоспособности выражается как частное от деления сумм относительных показателей характеристик качества продукции к относительной цене потребления этой продукции. Относительные значения показателей характеристик качества и цены потребления получаются из сравнения характеристик и цены потребления с таковыми у продукции, принятой за базу. За базовую продукцию принимают устанавливаемую в маркетинге потребительскую модель продукции, то есть ту продукцию, которую желают приобрести потребители, а также лучшие зарубежные и отечественные образцы продукции.

Если цена потребления исключается из анализа, то оценка конкурентоспособности называется неценовой. Характеристики качества продукции, не интересующие потребителя, например, технологичность изготовления продукции, в рассмотрение конкурентоспособности не принимаются. Качество оказывает влияние и на прибыль изготовителя продукции. Например, в себестоимость включаются затраты изготовителя по эксплуатации продукции в гарантийный период и амортизационные отчисления. При этом берутся в рассмотрение два случая:

- во-первых, улучшение качества продукции ведет к увеличению дохода и прибыли при неизменной себестоимости за счет расширения сбыта и увеличения объема продаж;

- во-вторых, увеличение прибыли, возможно, за счет снижения себестоимости при неизменном доходе.

Наличие конкурентной среды в условиях рыночной экономики обязывает уделять огромное внимание проблемам качества. Серьезная конкурентная борьба обусловила в странах с развитой рыночной экономикой разработку программ повышения качества. Возникла необходимость выработки объективных показателей для оценки способности фирм производить продукцию с необходимыми качественными характеристиками. Эти характеристики подтверждаются сертификатом соответствия на продукцию. Многие фирмы-производители имеют системы качества, соответствующие международным стандартам ИСО серии 9000. В настоящее время именно сертификат на систему качества, подтверждающий соответствие международным стандартам, служит решающим фактором для заключения контракта на поставку продукции. Успешная реализация качественного продукта потребителю является главным источником существования и развития любого предприятия. Однако существует немало примеров, свидетельствующих о том, что фирмы терпят неудачи, так как качество их продукции не соответствует ожиданиям потребителей.

Факторы обеспечения конкурентоспособности предприятия и направленности его политики и выбираемой стратегии в соответствии с развитием понятия качества являются отражением сбытовой или маркетинговой концепции.

Для сбытовой концепции обеспечения конкурентоспособности характерно определение качества конструктивными внутренними особенностями продукции. Предприятия, использующие сбытовую концепцию, при оценке качества продукции применяют понятия *высшего* и *низшего качества*. Для подобных предприятий направленность развития производства и в целом прогресса определяется возможностью экономии различного вида ресурсов и, в первую очередь, материальных средств. Стоимость продукции в этом случае определяется стоимостью труда. Цена (**Ц**) при этом становится субъективным показателем и определяется себестоимостью продукции (**С**) и нормой прибыли (**Н**):

$$Ц = С (1 + N).$$

Поэтому при выборе стратегии обеспечения ценовой конкуренции подобные предприятия используют модель «качественная фирма», при которой конкурентоспособность предприятия на рынке определяется более высоким качеством продукции при соответствующей ему или более низкой цене, чем у конкурентов. Либо применяют модель «качественная фирма для экономии ресурсов», которая предполагает обеспечение конкурентоспособности за счет высокого качества и низкой цены использования продукции на протяжении её жизненного цикла.

Маркетинговая концепция обеспечения рыночной конкурентоспособности предполагает то, что качество является внешним проявлением принципиальных внутренних отличий. Предприятия, придерживающиеся маркетинговой концепции обеспечения конкурентоспособности, применяют понятие *необходимое качество*, которое отражает взгляд *потребителей продукции* на качество результатов их деятельности. Развитие таких предприятий направлено на лучшее удовлетворение постоянно меняющихся запросов потребителей продукции. В этом случае стоимость продукции отождествляется с её полезностью для потребителя, т.е. с *потребительной стоимостью*.

При подобном подходе цена продукции рассматривается как мера равновесия между спросом и предложением. Цена становится более объективным показателем, значение которой прогнозируется на базе изучения рыночной конъюнктуры и соответствует модели ценообразования в условиях развитого потребительского рынка. Субъективность показателя «*цена продукции*» в этом случае связана только с целями предприятия и выбранной стратегией маркетинга. Предприятия, придерживающиеся маркетинговой концепции обеспечения конкурентоспособности, имеют возможность более широкого выбора неценовых моделей стратегии. Это может быть та же модель «*качественной фирмы*», которая в качестве приоритетов предусматривает производство продукции, качество которой удовлетворяет требованиям потребителей. При реализации этой модели стратегии с позиций маркетинговой концепции обеспечения конкурентоспособности основным фактором в конкурентной борьбе является качество, в отличие от реализации той же модели стратегии с позиций сбытовой концепции, в которой основным фактором в конкурентной борьбе является все же цена. Использование модели «*диверсификационная фирма*» предполагает организацию гибкого производства, обеспечивающего качество продукции широкого ассортимента, удовлетворяющего требованиям отдельных групп потребителей. Основным фактором конкурентной борьбы на рынке для предприятий, придерживающихся этой модели стратегии, является широкий ассортимент качественной продукции. При использовании модели «*инновационная фирма*» предприятию необходимо обеспечивать производство продукции такого уровня качества, который опережает требования потребителей (так называемое особенное качество). Это позволяет создавать запас уверенности у определенной группы потребителей в возможностях предприятия и создавать «*выигрышный имидж фирмы*». Основным фактором неценовой конкурентной борьбы для предприятий, использующих эту модель, является индивидуальность качественной продукции. И последняя из возможных моделей стратегии обеспечения конкурентоспособности предприятий, выбравших маркетинговую концепцию, является модель «*уникальная фирма*», которая предполагает производство продукции уникального качества. В этом случае основным фактором неценовой конкуренции является уникальность качества продукции.

Как следует из приведенного выше, качество представляет собой комплексное понятие, которое можно использовать для характеристики эффективности всех сторон деятельности предприятия или фирмы:

- разработки и реализации стратегии развития предприятия;
- организации производства;
- разработки и проектирования новой продукции;
- создания и доведения опытных образцов;
- освоение производства новой продукции;
- расширение и обновление ассортимента выпускаемой продукции;
- эффективность маркетинговой стратегии и др.

Таким образом, *качество* - представляет собой определенную систему, в которой важнейшей составляющей является *качество продукции*.

Являясь важным инструментом в борьбе за рынки сбыта, качество обеспечивает конкурентоспособность товара. Оно складывается из технического уровня продукции и полезности товара для потребителя через функциональные, социальные, эстетические, эргономические, экологические свойства. При этом конкурентоспособность определяется совокупностью качественных и стоимостных особенностей товара, которые могут удовлетворять потребности потребителя, а также расходами на приобретение и потребление соответствующего товара. Следует учитывать, что среди продукции аналогичного назначения большей конкурентоспособностью обладает та, которая обеспечивает наивысший полезный эффект по отношению к суммарным затратам потребителя. Безусловно, повышение качества сопряжено с затратами, однако они окупятся благодаря полученной прибыли. Занятие лидирующего положения на рынке невозможно без разработки и освоения новых товаров или модифицированных, улучшенных товаров.

Для современного рынка характерна устойчивая тенденция к повышению роли неценовых форм конкуренции, или конкуренции качества. Характерно, что с ростом выпуска числа изделий долговременного пользования все большую роль играет не продажная цена изделия, а стоимость полного жизненного цикла, представляющая собой сумму затрат по следующим категориям: стоимость комплекса научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ, предшествующих серийному производству; затраты на изготовление требуемого количества изделий; затраты потребителя на обслуживание, эксплуатацию и ремонт изделия в течение всего периода его функционирования. Затраты потребителя, которые определяют выбор конкретного товара, тесно связаны с качеством и надежностью изделия, что и обеспечивает конкурентоспособность этого товара.

1.2. Объекты и субъекты управления качеством

Продукция является результатом деятельности предприятия или фирмы. Этот результат может быть представлен в вещественной или невещественной форме:

- в виде товаров, продуктов (вещественная форма);

- в виде услуг (невещественная форма).

Услуги производственного характера называют работами (ремонт, пуско-наладка, обслуживание). Необходимость такого уточнения связана с тем, что в ряде нормативных материалов, действующих в настоящее время в РФ, смешивают понятия товары, продукция, работы и услуги. Например, в форме № 2. БУ "Отчет о прибылях и убытках " приводится показатель "выручка (нетто) от реализации товаров, продукции, работ, услуг").

Таким образом, услуги и работы входят в понятие "продукция " как разновидности невещественной формы результата производственной деятельности предприятия или фирмы. Для того, что бы произвести продукцию (товар, продукт, услугу или работу) необходимо осуществить целый ряд этапов, операций. И чем сложнее продукция, тем более значителен этот ряд промежуточных этапов и подготовительных операций. Конечное качество продукции зависит от качества выполнения всех промежуточных этапов.

Формирование качества продукции начинается на стадии ее проектирования:

- при разработке технического задания на проектирование изделия в целом,
 - при разработке ТЗ на отдельные узлы и составляющие,
 - при проведении исследовательских и конструкторских работ,
 - при выполнении экспериментальных работ;
- и продолжается:
- в ходе создания и доводки опытного образца изделия,
 - в ходе технологической подготовки к освоению и отработки технологии изготовления продукции в массовом производстве.

Проявляется уровень качества продукции на последующих этапах ее жизни: в эксплуатации, в техническом обслуживании, в нормативном сроке использования, в затратах на поддержание продукции в работоспособном состоянии, а также в затратах на ее утилизацию.

Как уже отмечалось, качество продукции непосредственно определяется качеством производства и качеством функционирования (деятельности) предприятия или фирмы. Качество деятельности фирмы - это качество руководства и управления, которые предполагают планирование, анализ и контроль результатов деятельности предприятия. От качества планирования (разработки стратегии развития, системы планов и т. п.) зависит достижение поставленных целей и качество деятельности предприятия в целом.

Продукция одного и того же предприятия не всегда характеризуется одинаково хорошим или стабильным качеством. Отсутствие стабильности качества продукции снижает ее конкурентно-способность и отрицательно влияет на имидж предприятия. Причиной различного и часто низкого качества продукции является несоблюдение требований производства и тех факторов, которые оказывают влияние на формирование качества продукции. Качество готовой продукции формируется под действием многих случайных, локальных, объективных и субъективных факторов. Факторы, от которых зависит качество продукции, можно представить в пяти основных группах (рис. 3).

Первая группа факторов - это сырье и материалы, из которых вырабатывается продукция. Как правило, из некачественного или несоответствующего назначению сырья невозможно получить хорошего качества готовую продукцию.

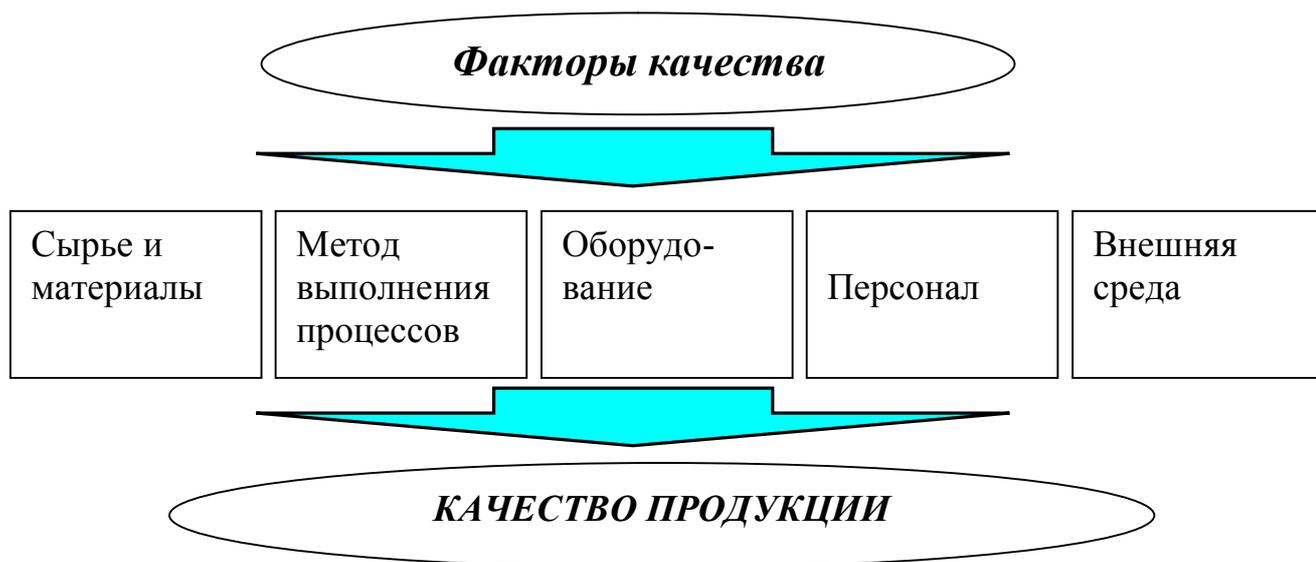


Рис. 3. Структура факторов, влияющих на качество продукции

Вторая группа факторов - это оборудование и техническое оснащение процессов производства продукции. Известно, что качество обработки сырья в значительной мере обусловлено техническим уровнем технологического оборудования, совершенством его управления при эксплуатации, качеством технического обслуживания.

Третья группа факторов - это методы выполнения процессов, то есть технология производства, транспортирования, хранения продукции. Современные технологии производства и товародвижения позволяют получить заданного качества продукцию и сохранить это качество при доставке продукции потребителям. *Четвертая группа факторов* - это квалификация и опыт персонала, занятого в производстве продукции, начиная от инженерно-управленческого персонала и заканчивая рабочими. *Пятая группа факторов* - это внешняя среда, в понятие которой входит законодательная и нормативная база в конкретной отрасли, финансовая и налоговая системы, конкурентная среда. Если первые четыре группы факторов каждое предприятие имеет возможность регулировать, то пятую группу факторов предприятие должно учитывать при организации собственной работы, а повлиять на них оно не может.

Степень воздействия факторов на качество готовой продукции определяется также внутренней средой и общими условиями, сложившимися на конкретном предприятии. *Общие условия* – это экономическое стимулирование и система оценочных показателей работы предприятий, система оплаты труда. *Внутренняя среда* – это нравственно-психологический климат в коллективе, санитарно-гигиенические условия труда, формы мотивации работников. Для

предупреждения влияния факторов на уровень качества необходима система управления качеством, причем не в виде отдельных разрозненных и эпизодических усилий, а в виде совокупности мер постоянного воздействия на процесс создания продукции с целью поддержания соответствующего уровня ее качества.

Таким образом, если на качество продукции оказывают влияние перечисленные факторы, то для получения качественной продукции необходимо управлять факторами с целью обеспечения их оптимального воздействия на формирование свойств готовой продукции, то есть все эти факторы являются объектом управления качеством. Все это возможно при выполнении соответствующих управленческих подходов. В связи с этим следует усвоить понятия, связанные с менеджментом и управлением качеством.

Менеджмент качества – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству. В современных условиях это одно из важных направлений работы предприятия. Теория и практика управления качеством показывает, что деятельность, связанная с качеством, не может быть эффективной после того, как продукция произведена; такая деятельность должна осуществляться на всех этапах жизненного цикла продукции. *Жизненный цикл* – концептуальная модель взаимозависимых видов деятельности, влияющих на качество на различных стадиях - от определения потребностей до оценки их удовлетворения. *Стадии жизненного цикла продукции включают:* маркетинг изучения потребностей - выявление ожидаемых потребностей; проектирование продукции на основе выявленных потребностей; планирование и подготовка производства в соответствии с проектом продукции; производство - весь технологический цикл получения готовой продукции; контроль на всех этапах создания продукции; хранение и обеспечение сохранения достигнутого качества; реализация - качественное доведение продукции до потребителя; потребление - важно информирование потребителя об условиях использования и эксплуатации продукции; снятие продукции с производства, утилизация, если продукция не востребована потребителем и замена ее новым видом изделия. Особенно важное значение деятельность по обеспечению качества имеет при проведении маркетинговых исследований с целью изучения потребностей потребителей и при последующем проектировании продукции. Именно от того, насколько точно будут определены потребности будущих потребителей и от того насколько точно они реализованы при проектировании продукции, настолько успешным будет производство и сбыт готовой продукции.

Управление факторами, влияющими на формирование качества продукции, важно и необходимо на всех этапах ее жизненного цикла, механизм управления качеством заключается в обеспечении оптимального воздействия на все этапы товародвижения. Следовательно, объектами управления качеством являются все стадии жизненного цикла продукции. В результате анализа, с одной стороны, требований потребителей и изучения характера и объема потребностей, а с другой - технических, экономических и организационных возможностей конкретного предприятия устанавливаются плановые задания по

качеству продукции. На их основе осуществляется конструкторская и технологическая подготовка производства и непосредственно выпуск продукции запланированного качества и в необходимом объеме. В период производства постоянно или с определенной периодичностью сравнивается информация о фактическом значении качества с плановым или нормативным значением характеристик качества продукции. Информация о фактическом качестве поступает также и из сферы потребления. При возникновении разницы между той и другой информацией вырабатывают и реализуют мероприятия по устранению причин, вызывающих эти отклонения, то есть воздействуют на факторы и условия обеспечения качества продукции. На стадиях проектирования и изготовления продукции ставится задача сформировать и реализовать качество на заданном уровне. Далее необходимо отслеживание изменения характера потребности, появления новой потребности и информирования о необходимости модернизации выпускаемой продукции или разработки новой. Обратная связь с потребителями о качестве продукции должна быть оперативной и полной. При неполной и несвоевременной информации невозможно быстро и эффективно перестроить производство на выпуск новой, высококачественной продукции, внести изменения в технологию и организацию производства. Следовательно, управление качеством на первых этапах жизненного цикла продукции – проектирования и планирования является наиболее ответственным.

Сущность управления заключается в выработке управляющих решений и последующей их реализации. Содержание управляющих воздействий – это, по существу, совокупность определенных мероприятий и выполнение необходимых функций управления. Они определяются целями управления и характеристиками объекта и субъекта. Как правило, реализация функции осуществляется путем составления перечня конкретных задач, раскрывающих содержание работы по данной функции. Между функцией управления и мероприятием, которое также представляет собой определенную деятельность, существует различие. Оно заключается в периодичности работ: мероприятие, как правило, - деятельность разовой характеристики, функция - постоянная или повторяющаяся деятельность. Опыт функционирования систем управления качеством позволил выявить три группы специальных функций, которые реализуются на различных стадиях жизненного цикла и уровнях управления: *первая группа функций - изучение потребностей, проектирование и подготовка производства* - прогнозирование потребностей, технического уровня и качества, планирование повышения качества продукции, организация разработки и постановки новой продукции на производство, нормирование требований к качеству; *вторая группа функций - организация производства и создание качества* - организация технологической подготовки производства, аттестация технологического процесса, оценка качества продукции, метрологическое обеспечение качества продукции, материально-техническое обеспечение, специальная подготовка кадров, обеспечение стабильности запланированного уровня качества продукции при ее разработке, изготовлении, складировании, транспортировании, сбыте и эксплуатации, стимулирование

повышения качества продукции; *третья группа функций - создание условий для сохранения качества в сфере обращения и потребления* – внутри-производственный, ведомственный и государственный контроль, информационное обеспечение, государственный надзор за внедрением и соблюдением стандартов и требований к средствам измерений, правовое обеспечение качества продукции. Следовательно, в полном объеме проблема качества может быть решена на основе комплексного подхода.

Для того чтобы управлять одновременно всеми факторами на всех этапах жизненного цикла продукции, необходимо создание комплексной системы, способной объединить все элементы и факторы на каждом этапе для положительного воздействия на готовую продукцию. **Система** – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов. На всех предприятиях существует та или иная система, благодаря которой они могут функционировать. Однако имеющаяся система часто не эффективна, так как не позволяет обеспечить конкурентоспособность выпускаемой продукции, экономическую стабильность развития предприятия, сбыт продукции и удовлетворение потребностей потребителей. Вместе с тем, существуют предприятия, опыт работы которых в течение многих лет доказывает, что для повышения эффективности работы необходима система, ориентированная на качество.

В современных условиях конкурентной борьбы качество продукции определяет ее ценность в глазах потребителя при потреблении и последующей эксплуатации. Однако обеспечение относительно низкой стоимости качественной продукции во многом зависит от организации работ на начальных этапах ее жизненного цикла. Качество продукции, то есть насколько она по своим параметрам качества будет соответствовать ожиданиям потребителя, зависит от качества выполнения предыдущих этапов ее жизненного цикла. И чем раньше будут скорректированы параметры качества, тем меньше времени и средств потребуется для получения конечного продукта с заданными параметрами качества. С другой стороны, чем на более позднем этапе жизненного цикла продукции будет проведена корректировка параметров качества, тем больше это потребует средств. Поэтому объем издержек производителя на коррекцию и улучшение изготавливаемой и поставляемой продукции будет зависеть от того, на каком этапе жизненного цикла проведена эта корректировка. Как показывает опыт предприятий, затраты на корректировку при переходе от одного этапа жизненного цикла к последующему существенно возрастают. Это изменение затрат получило название "правило 10-кратных затрат". Вот почему ведущие специалисты в области качества отмечают: "Нужно не исправлять брак, а не делать брака, что значительно дешевле, а значит, выгоднее для предприятия".

При этом, как показывает практика, для финансирования работ по предупреждению брака и в конечном итоге на получение продукта с ожидаемым потребителем параметрами качества достаточно только части затрат, которые производитель теряет на исправление брака. Улучшение продукции на ранних стадиях жизненного цикла требует значительно меньше

затрат, чем тогда, когда она или изготовлена или, еще хуже, когда она уже в реализации. Именно этим объясняется в большой степени сравнительно низкая себестоимость японской продукции при высоком ее качестве. Так, японские автомобильные компании основные изменения вносят на начальных стадиях проектирования и разработки опытных образцов автомобилей и только незначительную их часть - на стадиях, непосредственно предшествующих массовому производству (за 1,5-2 мес.). Американские компании, наоборот, основные изменения вносят перед массовым выпуском (за 1,5-2 мес.), за счет чего остается много недоработок, которые потом устраняются через 3-4 мес. после начала выпуска, что приводит к увеличению не только 10-кратных затрат, но и общего времени, затрачиваемого на удовлетворение запросов потребителя (20-24 мес. против 14-17 мес. у японских компаний). Это происходит потому, что основные усилия японского менеджмента направлены на стадию разработки и проектирования, которая является основной, когда начинают "считать время и деньги". Основными составляющими качества, на которые производитель должен обращать особое внимание, являются: определение потребностей рынка; качество проектирования; качество процессов производства; соответствие качества конечной продукции проекту; качество послепродажного обслуживания.

Вложение средств в обеспечение перечисленных составляющих качества, гарантирующих получение продукции с ожидаемой потребителем ценностью без последующей ее корректировки или с незначительной, но оперативно выполняемой при подготовке к производству, рассматривается как один из видов инвестиций. Причем эти инвестиции, по мнению производителей, работающих в соответствии с требованиями, являются в настоящее время наиболее выгодными.

Объектом управления качеством в этих условиях являются: продукция; деятельность или процесс; организация, система или физическое лицо; сочетание этих объектов.

Успех в конкурентной борьбе за потребителя зависит от того, насколько точно и быстро предприятие сможет воплотить качество целей в качество исполнения. Качество исполнения зависит от качества целей, и в первую очередь от качества целей, поставленных на первом этапе жизненного цикла продукта – составлении проекта и плана.

Качество планирования оценивается, прежде всего, максимизацией ценности продукта для потребителя и пользователя, то есть, насколько полно будут учтены ожидания потребителя в создаваемом продукте, и зависит, в свою очередь, от качества поступающей информации, и ее достоверности о состоянии потребительского рынка и перспектив его развития. Исследование рынка и анализ конкурентов являются важными инструментами в повышении качества продукции. Требование выполнять необходимые работы предусматривает также оптимальное планирование всех видов ресурсов производителя, обеспечивающее минимальную стоимость продукции при максимальном учете требований потребителя.

Насколько качественно будет выполнено планирование, настолько меньше будут издержки производителя на корректировку качества на последующих этапах, возрастающих на порядок по мере перехода от одного этапа к последующему. Это в большей степени будет зависеть от качества интерпретации пожеланий и нужд потребителя в технические требования к показателям качества продукции, информация о которых поступает на следующий этап жизненного цикла продукции. Качество разработки, так же как и любой другой этап жизненного цикла продукции, зависит от качества целей. Качество разработок будет тем выше, чем меньше корректировок оно будет претерпевать в результате последующего сравнения ценностей реальной продукции и ожиданий потребителя. Поэтому роль этапа разработки в создании ценности продукции для потребителя и оптимизации затрат на ее последующее обеспечение, а следовательно, и на минимизацию стоимости качественной продукции достаточно велика.

Процесс разработки и проектирования можно разбить на три фазы: системное проектирование, которое является наиболее творческой фазой, когда происходит техническое и технологическое воплощение идеи проектируемой продукции; параметрическое проектирование, когда техническое и технологическое воплощение идеи проектируемой продукции реализуется конкретными значениями параметров для каждого этапа создания продукции; проектирование допусков, когда устанавливаются допуски на все параметры продукции и процесса ее производства в зависимости от возможностей самого процесса и применяемых инструментов и средств измерения.

Различают управляющую и управляемую системы. *Управляемая* система представлена различными уровнями управления организацией. *Управляющая* система создает и обеспечивает менеджмент качества. Управляющая система начинается с руководства высшего уровня. Именно руководство высшего уровня должно исходить из стратегии, что предприятие способно на большие достижения по сравнению с прошлым периодом. В организационной структуре предприятия могут быть предусмотрены специальные подразделения, занимающиеся координацией работ по управлению качеством. Распределение специальных функций управления качеством между подразделениями зависит от объема и характера деятельности предприятия. Основой деятельности ведущих предприятий стали следующие направления улучшения качества работы: заинтересованность руководства высшего звена; создание совета по качеству работы; вовлечение всего руководящего состава и персонала в процесс улучшения работы; обеспечение коллективного участия в решении проблем в области качества; создание групп по совершенствованию систем регулирования процессов; вовлечение поставщиков в обеспечение качества продукции; разработка и реализация краткосрочных планов и долгосрочной стратегии улучшения работы; создание системы признания и мотивации заслуг персонала в улучшении своей работы.

Особенно важно такое направление, как *обеспечение качества функционирования систем управления*. Службы по управлению качеством должны направлять усилия и ресурсы на выявление проблем и исправление

ошибок. Обеспечение качества зависит от систем управления, регулирующих производственно-хозяйственную деятельность предприятий. Уделяется внимание важности *системы поощрения*. Признание заслуг персонала и их стимулирование к достижению высоких результатов является составной частью современного менеджмента качества. Предприятия в условиях рыночной экономики формулируют политику и цели в области качества таким образом, чтобы они касались деятельности каждого работника. Четко определяются уровни стандартов качества работы для предприятия в целом. При этом продукция заданного качества должна быть поставлена потребителю в установленные сроки, в необходимых объемах и за приемлемую цену. В настоящее время в управлении качеством важное значение имеет сертификация системы менеджмента качества, что в определенной мере становится гарантией стабильного качества продукции. Сертификат на систему качества позволяет предприятию сохранять конкурентные преимущества на рынке товаров.

Всякая система управления состоит из управляемого объекта и регулятора - управляющего устройства. Приложение основных принципов теории управления к любому объекту возможно при ряде условий. Первые два условия относятся к характеру объекта и заключаются в наличии: программы поведения управляемого объекта или плановых значений параметров этого объекта; отклонений объекта от заданной программы или плановых значений. Требования к качеству продукции, зафиксированные в нормативных и технических документах, являются, по существу, программой поведения продукции, ее качества как объекта управления. Плановые значения показателей качества устанавливаются в программах повышения качества, планах производства. Неустойчивость объекта проявляется в физическом и моральном износе продукции, в изменении качества под влиянием факторов производственного процесса и эксплуатации. Следовательно, качество продукции отвечает указанным условиям общей теории и поэтому может служить объектом управления.

Другие условия относятся к управляющему устройству, по существу - к механизму управления, заключаются в необходимости, *во-первых*, иметь средства обнаружения и измерения отклонения объекта от заданной программы или плановых значений - управлять можно только тем, что измеримо; *во-вторых*, располагать возможностью влиять на управляемый объект с целью устранения возникающих отклонений от программы или плановых значений. Управляющее действие на качество продукции как объект оказывается через воздействие на факторы и условия повышения качества. *Факторы* - это конкретная движущая сила, изменяющая свойства продукции. Эффективность воздействия факторов определяется средой, обстановкой, обстоятельствами - *условиями повышения качества*. Общие условия - это экономическое стимулирование персонала, система оценочных показателей работы предприятия, система оплаты труда. К частным условиям можно отнести нравственно-психологический климат в коллективе, санитарно-гигиенические условия труда, формы стимулирования достижений работников.

Для обеспечения управления качеством устанавливаются измеряемые показатели качества в зависимости от специфики продукции. *Система показателей качества объектов управления: качество машин* - технические характеристики - мощность, точность, удельный расход ресурсов, надежность; *качество труда* - причины образования брака; *качество продукции* – производственные, потребительские, экономические характеристики; *качество проекта* - число исправлений при реализации; *качество технологии* - число нарушений в процессах технологического цикла. Контролируемые показатели устанавливаются на соответствующих этапах создания продукции. Таким образом, управление качеством продукции представляет собой совокупность планируемых и систематически проводимых мероприятий, создающих необходимые условия для выполнения каждого этапа жизненного цикла продукции с учетом факторов, чтобы продукция удовлетворяла требованиям и ожиданиям потребителей.

Следовательно, *объектами* управления качеством являются: *продукция* как результат процесса, непосредственно *процесс, деятельность* - как совокупность процессов и в целом *система*. Система управления качеством органически входит составной частью в систему управления предприятием в целом. При рассмотрении системы в вертикальном разрезе объект управления представляется как многоуровневая система - отрасль, объединение, предприятие, цех, рабочий участок, рабочее место. При рассмотрении системы управления в горизонтальном разрезе в качестве объекта управления рассматриваются отдельные стадии жизненного цикла продукции.

Субъектами при управлении качеством являются: *изготовитель или поставщик, потребитель, руководитель предприятия, представляющий высшее руководство, персонал, представители общества* - государственного управления, финансовой и налоговой системы, экологических и правовых структур. Субъекты управления качеством представляют собой *заинтересованные стороны*. *Потребитель* – организация или лицо, получающее продукцию. Например, клиент, заказчик, пользователь, розничный торговец или конечный покупатель. *Поставщик* – организация или лицо, предоставляющее продукцию. Например, производитель, оптовый торговец, предприятие розничной торговли или продавец продукции, исполнитель услуги, поставщик информации. *Высшее руководство* - лицо или группа работников, осуществляющих направление деятельности и управление организацией на высшем уровне. *Заинтересованная сторона* - лицо или группа, заинтересованные в деятельности или успехе организации. Успех организации возможен при условии обеспечения стабильно высокого качества продукции и услуг с учетом интересов всех субъектов, представляющих заинтересованные стороны.

2. СУЩНОСТЬ И РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

2.1. Понятие и сущность систем управления качеством

Система менеджмента качества – система менеджмента для руководства и управления организацией применительно к качеству. *Система управления качеством* – это совокупность организационной структуры, процессов, ресурсов, методов выполнения процессов, направленных на разработку политики и целей в области качества, планирование качества, управление качеством, обеспечение и улучшение качества. Основными взаимосвязанными элементами системы управления качеством являются - *организационная структура, ресурсы, процессы и методы* (рис. 4).

Организационная структура - распределение ответственности, полномочий и взаимоотношений между работниками. В организационной структуре предприятия могут быть предусмотрены специальные подразделения, занимающиеся координацией работ по управлению качеством. Распределение специальных функций управления качеством между подразделениями зависит от объема и характера деятельности предприятия. Необходимым элементом системы управления качеством являются ресурсы. *Ресурсы* - материально-технические средства, финансовые, кадровые, информационные и интеллектуальные, необходимые для осуществления процессов. Важным элементом системы управления качеством является процесс.

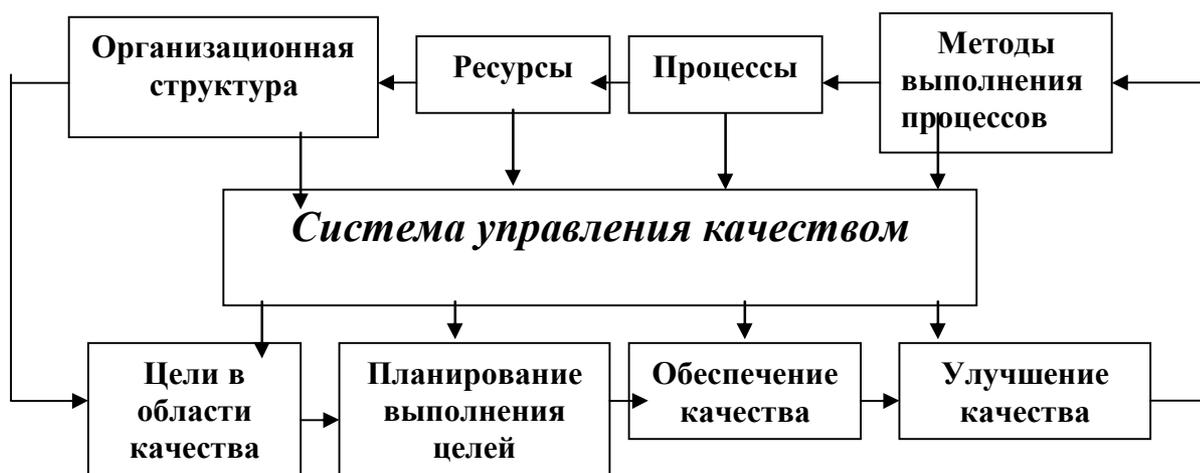


Рис.4. Структура системы управления качеством

Процесс – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы на выходы. Входом к процессу обычно является выход предыдущего процесса, а выход процесса является входом для последующего процесса. Совокупность нескольких процессов составляет сеть процессов. Результатом выполнения процессов является продукция. *Метод* –

способ и последовательность выполнения работы или процессов. Как правило, метод выполнения процессов устанавливается в соответствующих нормативно-технических документах (технологической инструкции, стандартах организации и др.)

Система управления качеством предполагает, что взаимосвязанные элементы, входящие в ее состав ориентированы на качество: разработку политики в области качества, планирование качества, управление с целью обеспечения и улучшения качества.

Предприятия в рамках системы управления качеством при разработке общей стратегии формулируют политику в области качества таким образом, чтобы она касалась деятельности каждого подразделения и работника, в том числе руководителей, а также качества предлагаемых изделий или предоставляемых услуг. *Политика в области качества* - общие намерения и направления деятельности организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством. В политике четко определяются уровень качества работы для конкретного предприятия и основные направления функционирования системы обеспечения качества. При этом устанавливается обязательство предприятия, что продукция высокого качества должна быть поставлена потребителю в установленные сроки, в необходимых объемах и за доступную цену.

Для реализации политики в области качества для всех подразделений и работников предприятия должны быть сформулированы конкретные цели в области качества. *Цели в области качества* - цели, которых добиваются или к которым стремятся в области качества. Именно руководство высшего уровня должно сформулировать стратегические цели в области качества, которые служат основанием для планирования качества. *Планирование качества* - часть менеджмента качества, направленная на установление целей в области качества и определяющая необходимые операционные процессы жизненного цикла продукции и соответствующие ресурсы для достижения целей в области качества. Требования к качеству продукции, зафиксированные в нормативных и технических документах, являются по существу программой подготовки продукции, создания ее качества как объекта управления. Плановые значения показателей качества устанавливаются в программах повышения качества, планах производства, планах оснащения производства новой техникой. Неустойчивость объекта продукции проявляется в изменении качества под влиянием факторов производственного процесса и эксплуатации.

Обеспечение качества - часть менеджмента качества, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены. В задачу управления качеством входит улучшение качества продукции, всех процессов и деятельности предприятия. *Улучшение качества* - часть менеджмента качества, направленная на увеличение способности выполнить требования к качеству. Особенно важна при этом деятельность, которая позволяет добиться постоянного улучшения. *Постоянное улучшение* - повторяющаяся деятельность по увеличению способности выполнить требования. Постоянные улучшения приводят к устойчивому экономическому развитию предприятий и

совершенствованию существующей системы управления качеством, в частности, совершенствованию организационной структуры, процессов и методов их выполнения, более рациональному использованию ресурсов. Улучшения достигаются по мере сокращения и устранения несоответствий процессов, продукции и деятельности установленным требованиям.

Следовательно, система управления качеством создается, прежде всего, с целью устранения несоответствий. *Несоответствие* - это невыполнение требований. Основная задача системного управления качеством – выявление и исключение несоответствий как можно на более ранней стадии выполнения процессов создания продукции. На основании выявленных несоответствий должны быть спланированы корректирующие и предупреждающие действия по устранению причин несоответствий. *Корректирующее действие* - действие, предпринятое для устранения причины обнаруженного несоответствия или другой нежелательной ситуации. *Предупреждающее действие* - действие, предпринятое для устранения причины потенциального несоответствия или другой потенциально нежелательной ситуации.

При управлении качеством важно выявление проблем и их решение, исправление ошибок, выполнение профилактических мероприятий. Необходимое условие управления заключается в наличии, во-первых, средств обнаружения и измерения отклонения объекта от заданных требований программы или плановых значений - управлять можно только тем, что измеримо; во-вторых, располагать возможностью влиять на управляемый объект с целью устранения возникающих отклонений от программы или плановых значений. Управляющее действие на качество продукции как объект, осуществляется через влияние на факторы и условия повышения качества. Система управления качеством должна быть результативной и эффективной. *Результативность* - степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов. *Эффективность* - связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

Любая система управления может эффективно функционировать только при наличии критерия управления. В качестве критерия может быть использован технический или экономический показатель. Но наиболее универсальным критерием является интегральный показатель качества, который сочетает достоинства технического и экономического показателей качества. Он, как правило, реагирует как на повышение полезных свойств продукции, так и на затраты, позволяя сопоставить общественную полезность и общественные затраты на ее получение.

Поскольку одним из подходов управления общественным производством является сочетание отраслевого и территориального управления, управление качеством осуществляется также в территориальном разрезе. Территориальные системы управления обеспечивают координацию и согласование на местах деятельности по улучшению качества продукции предприятий и организаций различной ведомственной подчиненности, активизируют участие в решении этой проблемы хозяйственных органов региона. Главной целью систем управления является планомерное обеспечение всемерного использования

научно-технических, производственных и социально-экономических возможностей для достижения постоянных высоких темпов улучшения качества всех видов продукции. Сущность всякого управления заключается в выработке управляющих решений и последующей их реализации. Содержание управляющих воздействий есть функции управления. Они определяются целями управления и характеристиками объекта и субъекта. Как правило, реализация функции осуществляется путем составления перечня конкретных задач, раскрывающих содержание работы по данной функции. Между функцией управления и мероприятием, которое также представляет собой определенную деятельность, существует различие. Оно заключается в периодичности работ: *мероприятие*, как правило, - деятельность разовой характеристики, *функция* - постоянная или повторяющаяся деятельность.

Постоянное повышение качества продукции - закономерность развития эффективно действующего производства, но она не реализуется автоматически. Для обеспечения качества и его постоянного улучшения необходимо создать соответствующие предпосылки - технические, экономические, организационные. Иными словами, реализация управляющего действия достигается комплексом мероприятий. Условием эффективности систем управления качеством является обеспечение единства и взаимосвязи технических, экономических, организационных и правовых мероприятий, обеспечивающих повышение качества продукции.

Производство продукции – это, в сущности, создание качества, то есть суммы определенных свойств и функциональной совокупности. Следовательно, процесс создания качества изделия – это управляемый процесс. В процессе контроля различные параметры, определяющие качество изделия, сравниваются с эталонными их значениями, зафиксированными в используемых стандартах, нормативах и технических условиях. Информация о несоответствии уровня качества заданным стандартам через обратную связь поступает в специальное подразделение, где проводится анализ и вырабатываются меры по устранению отклонений. Изделия, прошедшие контроль, поступают к потребителю, который дает решающую оценку уровня качества. Отзывы покупателя о качестве и рекламации направляются изготовителю. В соответствии с ними вырабатываются корректирующие меры. В этой концепции важно место контроля в обеспечении качества. Контроль остается необходимой операцией, как одно из звеньев в общей системе обеспечения качества. Главная цель этой системы - обеспечить требуемый уровень качества и поддерживать и повышать его в течение всего периода изготовления продукции. Достигнуть этой цели возможно при оптимизации по критерию качества всех процессов создания изделия.

Процесс обеспечения качества состоит из следующих укрупненных этапов: оценка уровня качества имеющихся на рынке аналогичных изделий, анализ требований покупателей; долгосрочное прогнозирование; планирование уровня качества; разработка стандартов; проектирование качества в процессе конструирования и разработки технологии; контроль качества исходного сырья и материалов; пооперационный контроль в процессе производства; приемочный

контроль готовой продукции; контроль качества изделия в условиях эксплуатации после реализации; анализ отзывов и рекламаций покупателей.

Каждый из перечисленных этапов включает множество процессов, операций и действий исполнителей. При этом процессы и действия в отношении процесса управления качеством имеют четко обозначенные цели, критерии контроля, каналы обратной связи, процедуры анализа и методы воздействия. Следовательно, реальный процесс и система управления качеством представляют собой сложную совокупность взаимосвязанных элементов управления.

2.2. Эволюция развития систем управления качеством

Качество было объектом внимания людей с древних времен. Ранний период развития человечества характеризуется выполнением определенных процессов с учетом обеспечения качества результатов работ. Так, в древнем Египте, например, обеспечивалось качество строительства пирамид соблюдением параметров и технологии, в средние века обращалось внимание на изготовление продукции из качественного сырья. Позднее уже в 17-м столетии в Великобритании был принят закон о гильдии, в соответствии с которым вводился надзиратель за качеством работы и готовых изделий. Уже в первой половине 19-го столетия в Великобритании отмечено начало введения научного управления на промышленных предприятиях. Существует пять основных этапов развития систем управления качеством: 1 этап - 1900-1920 гг., 2 этап - 1921-1950 гг., 3 этап - 1951-1970 гг., 4 этап - 1971-1990 гг., 5 этап - 1991-2005 гг.

Первый этап охватывает первые два десятилетия 20-го века и соответствует начальному периоду системного подхода, когда появилась первая система - система Тейлора (1905 г.). Она устанавливала требования к качеству изделий и деталей в виде полей допусков или определенных шаблонов, настроенных на верхнюю и нижнюю границы допусков, введены понятия: проходные и непроходные калибры. Ф. Тейлор организует внедрение специальных методов контроля на предприятиях и элементы системного подхода к управлению качеством продукции, внедрения научного подхода к производству, подбору и обучению рабочих, тесному сотрудничеству рабочих и администрации. Для обеспечения успешного функционирования системы Тейлора были введены первые профессионалы в области качества - инспекторы. Система мотивации предусматривала штрафы за дефекты и брак, а также увольнение. Система обучения сводилась к профессиональному обучению и обучению работать с измерительным и контрольным оборудованием. Взаимоотношения с поставщиками и потребителями строились на основе требований, установленных в технических условиях, выполнение которых проверялось при приемочном контроле – входном для сырья и материалов и выходном для готовой продукции. Все отмеченные выше особенности системы Тейлора делали ее системой управления качеством каждого отдельно взятого изделия. Основой общего менеджмента, и менеджмента качества стала система Ф.У. Тейлора. Именно он создал

концепцию научного менеджмента, обратил внимание на необходимость учета variability производственного процесса и оценил важность ее контроля. В двадцатые годы 20-го столетия А. Файоль - разработал теорию административного управления, которая была направлена на определение факторов производства с целью обеспечения качества продукции, внедрение элементов мотивации за качество работы.

Достоинства первого этапа: создание концепции научного менеджмента; учет изменчивости производственных процессов; введение измерительных инструментов качества; обоснование введения специалиста по качеству; введение мер воздействия за низкое качество.

Недостатки первого этапа: введение системы управления качеством отдельно взятого изделия.

Второй этап представлен периодом с начала 20-х - до начала 50-х годов 20-го столетия. Система Тейлора дала определенный механизм управления качеством каждого конкретного изделия - детали, сборочной единицы, однако, производство - это процессы. И вскоре стало понятно, что управлять надо процессами. Главная проблема качества воспринималась и разрабатывалась специалистами преимущественно как инженерно-техническая проблема контроля и управления variability продукцией и процессов производства, а проблема менеджмента - как проблема, в основном, организационного и даже социально-психологического характера. На втором этапе (1920-1950 гг.), развитие получили статистические методы контроля качества. Появились контрольные карты, обосновывались выборочные методы контроля качества продукции и регулирования технологических процессов. Деминг, и Джуран активно пропагандировали статистические подходы к производству, однако именно они первыми обратили внимание также на организационные вопросы обеспечения качества, сделали акцент на роль высшего руководства в решении проблем качества. В этот период начали формироваться знаменитые 14 принципов Деминга и уже трудно было отделить инженерные методы обеспечения качества от организационных проблем менеджмента.

Основы статистического управления качеством были заложены в 1924 г. Это были разработки контрольных карт, выполненные В. Шухартом, введение понятий и таблицы выборочного контроля качества. Это послужило началом статистических методов управления качеством, которые впоследствии, благодаря Э. Демингу, получили широкое распространение в Японии и оказали существенное влияние на ее экономическое развитие. Системы управления качеством усложнились, так как в них были включены службы, использующие статистические методы. Усложнились задачи в области качества, решаемые конструкторами, технологами и рабочими, потому что они должны были понимать, что такое вариация и изменчивость, а также знать, какими методами можно достигнуть их уменьшения. Появилась специальность - инженер по качеству, который должен был анализировать качество и дефекты изделий, строить контрольные карты. В целом, акцент с инспекции и выявления дефектов был перенесен на их предупреждение путем выявления причин дефектов и их устранения на основе изучения процессов и управления ими.

Более сложной стала мотивация труда, так как теперь учитывалось, как точно настроен процесс, как анализируются те или иные контрольные карты, карты регулирования и контроля. К профессиональному обучению добавилось обучение статистическим методам анализа, регулирования и контроля качества процессов. Стали более сложными и отношения поставщик - потребитель. В них большую роль начали играть статистический приемочный контроль.

Достоинства второго этапа: изучение и управление процессами; изучение и применение статистических методов; введение организационных воздействий обеспечения качества. *Недостатки второго этапа:* сложность понимания статистических методов; акцент проблемы качества в основном инженерно-технических аспектах контроля и управления.

Третий этап включает период с начала 50-х - до конца 70-х годов 20-го столетия.

До середины 1960-х годов основное внимание уделялось обеспечению качества продукции. Главная роль отводилась контролю и отбраковке дефектной продукции. Контроль и отбраковка в производственной практике проводились различными методами, которые со временем развивались и совершенствовались. Организационно система контроля качества соответствовала структуре производственного процесса и отвечала его требованиям. При этом, если производственный процесс - от закупки сырья до изготовления готовой продукции осуществлялся на одном предприятии, продукция перед отправкой потребителю проходила приемочный контроль качества. Технология изготовления продукции могла состоять из большого числа операций и отличаться сложностью. В этом случае приемочный контроль сочетался с операционным, то есть проводился на каждой операции технологического процесса. Значительная роль отводилась входному контролю закупаемого сырья. Система контроля строилась по следующему принципу: *обнаружение дефекта и изъятие бракованного изделия из процесса производства должны происходить как можно раньше*, так как последующая обработка дефектного продукта приводила к росту потерь и неоправданно увеличивала издержки на производство продукции. Подход к обеспечению качества лишь с позиций контроля требовал при стопроцентном контроле параметров каждой детали или изделия большого количества квалифицированных контролеров. В крупных промышленных компаниях, например в США, число контролеров стало соизмеримо по численности с производственным персоналом. Большую помощь в контроле качества оказали *методы математической статистики*.

Методы математической статистики позволяли с заданной вероятностью оценивать качество изделий с применением *выборочного метода*. Статистические методы контроля качества получили широкое распространение в промышленности развитых капиталистических стран. Они способствовали сокращению затрат времени на контрольные операции и повышению эффективности контроля. Впоследствии новые условия производства потребовали поиска адекватных и эффективных методов обеспечения качества.

На совершенствование методов обеспечения качества оказали влияние кибернетика и общая теория систем. Кибернетический подход послужил основой появления *концепции управления качеством, которая пришла на смену традиционной концепции контроля*. Эта концепция появилась в начале 1960-х годов и одним из ее основоположников был американский ученый А.В. Фейгенбаум, который предложил рассматривать каждый этап в процессе создания изделия, а не только его конечный результат. Такой анализ позволял не ограничиваться констатацией брака, а выявить и проанализировать причины его возникновения и разработать меры по стабилизации уровня качества. Таким образом, появилась возможность *управлять качеством*.

Предложенная А. Фейгенбаумом система управления качеством внесла значительные изменения во внутрифирменное управление. В частности, изменились организационные структуры: появились центральные отделы управления качеством или обеспечения качества и соответствующие элементы, комплексных систем управления качеством в научных, проектно-конструкторских, производственных, обеспечивающих и сбытовых подразделениях. Повысился статус работ по обеспечению качества. Систему управления качеством стал возглавлять управляющий самого высокого ранга - вице-президент по качеству. Таким образом, А. Фейгенбаум обосновал систему всестороннего управления качеством продукции. Практическую реализацию в полном объеме эта система получила в Японии. Система всестороннего управления качеством основана на так называемом цикле Деминга. Цикл Деминга состоит из четырех этапов: "планирование, производство, контроль, анализ и совершенствование продукции". Стало понятно, что объектом управления качеством является весь жизненный цикл изделия, что означает системный подход ко всем этапам жизненного цикла: изучение требований рынка, доставка готовой продукции потребителю и ее техническое обслуживание в процессе эксплуатации. Исследования и разработки, выполненные учеными различных стран, подтвердили, что качество конечной продукции определяется и зависит от качества разработок, техники и технологии. Никакими организационными мерами невозможно достичь требуемых показателей качества; если не обеспечены соответствующие уровни конструкторских разработок, качество техники и технологии. Возможности техники и технологии определяют технологический аспект проблемы обеспечения качества. Концепция управления качеством и практика ее реализации позволили по-новому оценить роль непосредственных исполнителей в обеспечении качества. Прежде всего, изменились взгляды на распределение ответственности за качество.

На этом этапе появились документированные системы качества, устанавливающие ответственность и полномочия, а также взаимодействие в области качества всего руководства предприятия, а не только специалистов служб качества. Системы мотивации стали смещаться в сторону человеческого фактора. Материальное стимулирование уменьшалось, моральное увеличивалось. Главными мотивами качественного труда стали работа в коллективе, признание достижений коллегами и руководством, забота фирмы о

будущем работника, его страхование и поддержка его семьи. Все большее внимание уделяется обучению. Внедрение и развитие концепции всеобщего менеджмента качества в разных странах мира осуществлялись неравномерно. Явным лидером в этом направлении стала Япония, хотя все основные идеи этой системы появились в США и в странах Европы. В результате американцам и европейцам пришлось учиться у японцев. В 1951 г. в Японии было разработано положение о премии Деминга, которое легло в основу модели Всеобщего управления качеством. Эта модель предполагает постоянный анализ информации от широкого круга экспертов и новый взгляд на качество. Премия Деминга сыграла большую роль в достижении японского качества.

В странах Европы стали уделять большое внимание документированию систем обеспечения качества и их регистрации или сертификации третьей независимой стороной. Системы взаимоотношений "поставщик - потребитель" также начинают предусматривать сертификацию продукции третьей стороной. При этом более серьезными стали требования к качеству в контрактах, более ответственными гарантии их выполнения.

В 50-е годы и до начала 80-х годов внутрифирменные системы за рубежом называются системами контроля качества. Однако именно в этот период начинается активное сближение методов обеспечения качества с представлениями общего менеджмента. За рубежом наиболее характерным примером является система "Ноль дефектов". Однако и все другие системы качества начинают широко использовать инструментарий "науки менеджмента". В России эта тенденция проявлялась наиболее отчетливо в Саратовской системе БИП - бездефектное изготовление продукции. Саратовская система бездефектного изготовления продукции и сдачи, ее с первого предъявления, предусматривала постоянное внимание всего коллектива предприятия к качеству продукции. Положительный опыт системного управления качеством внесли системы: Горьковская КАНАРСПИ - качество, надежность, ресурс с первых изделий, Ярославская НОРМ - научная организация работ по увеличению моторесурса и Комплексная система управления качеством продукции (КС УКП).

В основу системы БИП был положен самоконтроль труда непосредственно исполнителем. Исполнитель нес ответственность за качество изготовленной продукции. Система НОРМ предусматривала планомерный, систематический контроль моторесурса двигателей и циклическое его увеличение на основе повышения надежности и долговечности всех узлов и деталей, определяющих планируемый моторесурс. В системе НОРМ планирование количественного показателя качества и его реализация осуществлялись на всех стадиях жизненного цикла продукции. Предусматривалась количественная оценка уровня организации труда, производства и управления в рамках предприятия, цехов, участков. Одна из лучших - система КАНАРСПИ - качество, надежность, ресурс с первых изделий, заведомо опередившая свое время. Система включала комплекс инженерно-технических и организационных мероприятий, обеспечивающих выпуск продукции высокого качества и надежности с первых промышленных образцов. Характерными особенностями

КАНАРСПИ были: интенсивное использование периода подготовки производства для выявления и устранения причин, снижающих качество изделий; проведение конструкторско-технологической отработки в процессе создания серийного образца; активное участие предприятия-изготовителя и эксплуатирующих организаций в совершенствовании конструкции изделия и повышении технологического уровня его эксплуатации.

Особенность системы КС УКП и других систем были: комплексность задач обеспечения качества продукции; развитие исследований, направленных на повышение качества продукции и развитие конструкторских, технологических и испытательных служб предприятия; организация работ по получению объективной и своевременной информации о качестве выпускаемых изделий; выявление и устранение причин, снижающих качество изделий; проведение конструкторско-технологической отработки в процессе создания серийного образца; универсальность, то есть, возможность применения в различных отраслях промышленности. Многие принципы российских систем управления качеством актуальны и в настоящее время.

Достоинства третьего этапа: создание концепции управления качеством; начало развития концепции всеобщего менеджмента качества; документирование и универсальность систем управления качеством.
Недостатки третьего этапа: доминирование подхода к обеспечению качества с позиций контроля качества; недооценка концепции всеобщего менеджмента качества в ряде стран; недооценка роли конкурсов в области качества

Четвертый этап - это период от начала 80-х годов и до конца 80-х годов. В 1980-е годы осуществлялся переход от тотального управления качеством к всеобщему менеджменту качества (TQM). В это время появилась серия международных стандартов на системы качества: стандарты ИСО 9000 (1985 г.), оказавшие весьма существенное влияние на менеджмент и обеспечение качества. Появление в середине 80-х годов международных стандартов ИСО серии 9000 на системы качества явилось дальнейшим развитием теории и практики современного менеджмента качеством. С конца 1980-х годов предприятия стран с рыночной экономикой стали заниматься разработкой, внедрением и сертификацией систем менеджмента качества. Сформировался системный подход к менеджменту качества. Серьезное внимание стало уделяться не только качеству продукции, но и качеству предоставления услуг. Это обусловлено тем, что прошедшее десятилетие во многих странах с рыночной экономикой характеризуется интенсивным ростом сферы услуг. При этом предоставление услуг не противопоставляется производству продукции. В 1987 г. в США была учреждена премия в области качества имени Малколма Балдриджа. Это вторая премия после премии имени Э. Деминга в Японии.

Достоинства четвертого этапа: стандартизация системных подходов обеспечения качества; издание международных стандартов ИСО серии 9000 на системы менеджмента качества; развитие всеобщего менеджмента качества.
Недостатки третьего этапа: наличие самостоятельно развивающихся системных подходов управления качеством: на базе стандартов ИСО серии

9000 и на принципах всеобщего управления качеством; применение систем менеджмента качества преимущественно в производственной сфере.

Пятый этап - от начала 90-х годов до настоящего времени. В 1994 г. вышла вторая версия стандартов ИСО серии 9000, которая расширила предыдущее издание стандарт ИСО серии 9000. Получает дальнейшее развитие система TQM как комплексная система, ориентированная на постоянное улучшение качества и минимизацию производственных затрат. Основная идеология TQM базируется на принципе - улучшению нет предела. Применительно к качеству действует целевая установка - стремление к нулю дефектов, к нулю непроизводительных затрат, к поставкам - точно в срок. При этом осознается, что достичь этих пределов невозможно, но к этому надо постоянно стремиться и не останавливаться на достигнутых результатах. Эта идеология имеет специальный термин - "постоянное улучшение качества". В системе TQM используются адекватные целям методы управления качеством. Одной из ключевых особенностей системы является использование коллективных форм и методов поиска, анализа и решения проблем, постоянное участие в улучшении качества всего коллектива.

В TQM существенно возрастает роль человека и обучения персонала. Мотивация достигает состояния, когда люди настолько увлечены работой, что отказываются от части отпуска, задерживаются на работе, продолжают работать и дома. Обучение становится всеохватывающим и непрерывным, сопровождающим работников в течение всей их трудовой деятельности. Существенно изменяются формы обучения, они становятся все более активными - используются деловые игры, специальные тесты, компьютерные методы. Обучение превращается и в часть мотивации, ибо хорошо обученный человек увереннее чувствует себя в коллективе, способен на роль лидера, имеет преимущества в карьере. Разрабатываются и используются специальные приемы развития творческих способностей работников. На взаимоотношения поставщиков и потребителей оказывает сильное влияние сертификация систем качества на соответствие стандартам ИСО 9000. Главная целевая установка систем качества, построенных на основе стандартов ИСО серии 9000, - обеспечение качества продукции, требуемого заказчиком, и предоставление ему доказательств в способности предприятия сделать это. Соответственно механизм системы, применяемые методы и средства ориентированы на эту цель. Однако в стандартах ИСО серии 9000 целевая установка на экономическую эффективность выражена весьма слабо, а на своевременность поставок просто отсутствует. Но, несмотря на то, что система не решает всех задач, необходимых для обеспечения конкурентоспособности, популярность системы качества растет и она занимает прочное место в рыночном механизме. Внешним же признаком того, имеется ли на предприятии система качества в соответствии с требованиями стандартов ИСО серии 9000, является сертификат на систему менеджмента качества. В результате, во многих случаях наличие у предприятия сертификата на систему качества стало одним из основных условий его допуска к тендерам для участия в различных проектах. О популярности стандартов ИСО серии 9000 свидетельствует общая динамика

сертификации систем качества на соответствие их требованиям. В настоящее время сертифицированных систем более 300 тысяч.

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

В 1990-е годы усилилось влияние общества на предприятия, а предприятия стали все больше учитывать интересы общества. Это привело к появлению стандартов ИСО 14000, устанавливающих требования к системам менеджмента с точки зрения защиты окружающей среды. Сертификация систем качества на соответствие стандартам ИСО 14000 становится не менее популярной, чем на соответствие стандартам ИСО 9000. Существенно возросло влияние гуманистической составляющей качества. Развитием модели премии М. Болдриджа стала принятая в начале 90-х годов модель Европейской премии качества, которая оценивала результаты бизнеса и влияние на общество. Усиливается внимание руководителей предприятий к удовлетворению потребностей своего персонала. Внедрение стандартов ИСО 14000 и ИСО 9000, а также методов самооценки по моделям Европейской премии по качеству – это главное достижение данного этапа.

Достоинства пятого этапа: введение базовых принципов всеобщего менеджмента качества в стандарты ИСО серии 9000; внедрение методов самооценки предприятий в области качества по Европейской модели совершенствования; распространение конкурсов в области качества в странах Европы, России. *Недостатки пятого этапа:* неравномерное внедрение стандартов ИСО серии 9000 в различных странах; медленное внедрение стандартов ИСО серии 14000; недостаточно интенсивное распространение стандартов ИСО серии 9000 в сфере услуг.

Долголетний опыт борьбы за качество продукции показал, что никакие эпизодические, разрозненные, бессистемные мероприятия не могут обеспечить планомерное и устойчивое улучшение качества продукции. Эта проблема может быть решена только на основе четкой системы постоянно действующих мероприятий. Над проблемой организации общественного производства с целью стабильного выпуска продукции высокого качества работали многие производственные коллективы развитых стран страны, в том числе в России.

Большой вклад в разработку теории управления качеством внесли зарубежные и отечественные ученые. Работы российских ученых П.Л. Чебышева и А.М. Ляпунова послужили теоретической основой выборочного контроля качества. В применяемых в настоящее время системах управления качеством есть вклад россиян И.Г. Венецкого, А.М. Дина, американцев У.А. Шухарта, Э. Дэйминга, А. Фейгенбаума. Современное управление качеством исходит из положения, что деятельность по управлению качеством не может быть эффективной после того, как продукция произведена; эта деятельность должна осуществляться в ходе производства продукции. Важна также

деятельность по обеспечению качества, которая предшествует процессу производства.

Таким образом, системный подход развивался от простого к сложному, становился более комплексным - от объекта управления в виде качества труда индивидуального исполнителя к качеству изделия и качеству труда коллектива; ограничиваясь вначале стадией изготовления, он затем охватил все стадии жизненного цикла продукции. В части формирования менеджмента качества в настоящее время имеется: 24 международных стандарта ИСО семейства 9000, включая и ИСО 14000 в области экологического менеджмента; международная система сертификации систем качества, включая сотни аккредитованных органов по сертификации; международный реестр сертифицированных аудиторов систем качества, в котором уже работают более 10000 специалистов из многих стран мира; практически сложившаяся система аудита менеджмента; аналогичная система аудита на многих региональных и национальных уровнях.

Можно констатировать, что менеджмент качества становится в наше время ведущим менеджментом предприятий всех форм собственности и направления работы. Сегодня ни одно предприятие, которое не работает в области менеджмента качества и экологии, не может рассчитывать на успех в бизнесе и какое-либо общественное признание. Как правило, система качества охватывает организационную структуру управления предприятием, а также систему управления процессами создания продукции. Важно подчеркнуть: следует рассматривать организацию и как функциональную структуру, и как совокупность процессов. Хорошо известно, что в России организационные структуры управления, как правило, имеют иерархический характер, где управление происходит сверху вниз. Однако иерархические организационные структуры с вертикальной системой отношений "начальник – подчиненный (исполнитель)" плохо соответствуют целям управления качеством. Эти системы препятствуют развитию горизонтальных процессов управления, в то время как реальные процессы создания изделий и продукции носят явно выраженный горизонтальный характер.

Современная идеология управления качеством уделяет большое внимание как горизонтальным процессам управления качеством, например, процессы, проходящие по линии "маркетолог - конструктор - технолог - производственник - испытатель - торговец", так и вертикальным процессам, для которых характерно не только направление сверху вниз, но и снизу вверх. Примерами горизонтального управления являются кросс-функциональная командная работа, статистическое управление процессами, построение организационных структур цепочек "потребитель - поставщик", структурирование функции качества и т.п. Примерами встречного - снизу вверх вертикального управления являются знаменитые кружки качества. Организационные системы управления качеством, построенные на предприятиях, могут в разной степени охватывать горизонтальное управление, в том числе управление процессами, и вертикальное управление снизу вверх.

Таким образом, каждое общественное производство имело свои объективные требования к качеству продукции. На первых этапах крупного промышленного производства проверка качества предполагала определение точности и прочности изделий. Повышение сложности изделий привело к увеличению числа свойств, которые подлежали оценке. Центр тяжести сместился к комплексной проверке функциональных свойств изделия. В условиях массового производства качество стало рассматриваться не с позиций отдельного экземпляра, а с позиций качества всех производимых в массовом производстве изделий. С развитием научно-технического прогресса, следствием которого стала автоматизация производства, появились автоматические устройства для управления сложным оборудованием и другими системами. Возникло понятие надежность, понятие качества постоянно развивалось и уточнялось. В связи с необходимостью контроля качества были разработаны методы сбора, обработки и анализа информации о качестве. Предприятия в рыночной экономике стремятся организовать наблюдения за качеством в процессе производства и потребления. Упор был сделан на предупреждение дефектов. Качество, как его понимает производитель, и качество, как его понимает потребитель, понятия взаимосвязанные. Производитель должен проявлять заботу о качестве в течение всего периода потребления продукции. Кроме того, он должен обеспечить необходимое послепродажное обслуживание. Особенно это важно для товаров, отличающихся сложностью эксплуатации.

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

2.3. Отечественный и зарубежный опыт управления качеством

В современных условиях в развитых государствах, в том числе в России, накоплен достаточно большой опыт управления качеством. *Отечественный опыт управления качеством* на российских предприятиях в настоящее время свидетельствует о применении принципов всеобщего управления качеством и стандартов ИСО серии 9000 для повышения качества и конкурентоспособности продукции и в целом предприятий.

Началом системного подхода обеспечения качества в России считают разработку и внедрение в 1955 г. на предприятиях Саратовской области системы бездефектного изготовления продукции (БИП). В основу этой системы была положена количественная оценка качества труда непосредственных изготовителей продукции с помощью показателя - процент сдачи продукции с первого предъявления. Таким образом, в саратовской системе управление качеством продукции осуществлялось посредством управления качеством труда. На основе саратовской системы на передовых предприятиях других регионов была разработана более универсальная система управления качеством труда - система бездефектного труда (СБТ). Она позволяла определять

показатели качества труда не только непосредственных изготовителей продукции, но и инженерно-технических работников, служащих, обслуживающего персонала. За высшую оценку приняли коэффициент, равный единице. При наличии ошибок у работников оценку снижали на доли единицы. Суммарное снижение определяли по заранее составленной таблице, где указывались виды ошибок или недостатков в работе и величина снижения исходного коэффициента. По итоговому коэффициенту качества труда определяли меры морального и материального стимулирования. Система СБТ получила применение не только на отечественных предприятиях, но нашла широкое распространение и в других странах, особенно в США - там ее назвали программой "нуль дефектов". Используемые на большинстве предприятий руководящие документы - приказы, положения, инструкции, распоряжения были плохо увязаны между собой, разрабатывались различными инстанциями и в разное время. Сотрудники ВНИИ стандартизации и ряда ведущих промышленных предприятий организовали разработку такой системы на базе заводской стандартизации.

Системный подход развивался от простого к сложному, становился более комплексным - от объекта управления в виде качества труда индивидуального исполнителя к качеству изделия и качеству труда коллектива; ограничиваясь вначале стадией использования, он затем охватил все стадии жизненного цикла продукции. Богатый опыт по созданию и внедрению КС УКП, накопленный в промышленности к концу 70-х годов, начал использоваться и в сфере торговли. Первыми стандартами были стандарты предприятий на систему бездефектного труда.

В 1976-1977 гг. создание систем управления было делом отдельных организаций и предприятий. Позднее в 1977-1978 гг., учитывая типичность функций и работ, характерных для торговых объектов одного уровня, а также необходимость сокращения затрат времени на разработку стандартов предприятий, вышестоящие организации торговли начали разрабатывать типовые проекты таких стандартов. На базе указанных проектов и с учетом специфических условий предприятий магазины и оптовые базы разрабатывали свой комплекс стандартов предприятий. Комплексная система управления качеством продукции (КС УКП) применялась на большей части предприятий страны в течение 80-х годов. Опыт передовых предприятий страны показал, что КС УКП является действенным рабочим инструментом не только улучшения качества продукции, но повышения качеств деятельности предприятия в целом.

В настоящее время многие российские предприятия стали применять в своей деятельности принципы Всеобщего управления качеством, разрабатывают системы качества в соответствии с требованиями стандартов ИСО 9000, принимают участие в конкурсе Правительства РФ в области качества. Однако таких предприятий пока в российской экономике немного. Так, количество предприятий, которые имеют сертифицированные системы качества всего лишь около 5500, а количество предприятий, которые принимают участие в ежегодных конкурсах в области качества в среднем не превышает 100-150. Сдерживающим фактором более широкого

распространения на российских предприятиях современных подходов и принципов всеобщего управления качеством является отсутствие системы стимулирования и поддержки со стороны государства таких предприятий, которые обеспечивают стабильное качество продукции и услуг.

Важную роль в продвижении идей качества и оказания методической помощи отечественным предприятиям в вопросах разработки и внедрения современных систем менеджмента качества выполняют Всероссийская организация качества (ВОК), Академия проблем качества, Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации (ВНИИС).

Всероссийская организация качества (ВОК) создана в 2002 г. с целью объединения усилий граждан и общественных объединений для содействия решению задач в области качества и конкурентоспособности продукции и услуг, развитию и применению принципов и методов управления качеством. ВОК осуществляет подготовку менеджеров систем качества по программам, соответствующим требованиям Европейской организации качества, оказывает методическую помощь в разработке и внедрении систем качества на российских предприятиях, является организатором Всероссийского конкурса "100 лучших товаров". Общественная работа ВОК строится в тесном сотрудничестве с Европейской организацией качества и Европейским фондом управления качеством.

Зарубежный опыт управления качеством может быть представлен опытом таких стран, как Япония, Соединенные Штаты Америки, Европейские государства, которые в последние годы стали обращать еще большее внимание вопросам управления качеством, так как конкуренция между развитыми странами постоянно усиливается.

Лидером в применении и развитии систем управления качеством была и остается Япония. Поиск путей повышения эффективности производства и качества продукции после второй мировой войны, изучение опыта по обеспечению качества по всему миру, когда все рациональное переносилось на национальную почву, позволили Японии не только достичь огромных успехов в своем развитии, но и существенно обогатить науку и практику управления качеством. Именно в Японии возникло новое понятие "культура качества". Культура качества - комплексное понятие, включающее качество сервисного обслуживания, качество отчетной документации, качество выполнения производственных операций. Япония стала родоначальником новой методологии деятельности предприятия и одна из первых среди стран перешла к всеобщему управлению качеством. Новая система выходит за рамки микроуровня и включает контроль рынка сбыта продукции, анализ рыночной конъюнктуры, послепродажное обслуживание. При этом традиционное управление качеством не устраняется, а совершенствуется, усиливается воздействие запросов потребителей на качество продукции. Менеджеры компаний относятся к повышению качества не как к одному из рядовых моментов управления, а отдают ему приоритетное значение.

Известна японская система планирования требуемых материалов (Materials Requirement Plannings – MRP), которая основана на расчетах потребности в

материалах и предлагает выдачу заказов по восстановлению запасов исходя из основной спецификации продукции, плана производства, состояния склада и количества выполняемых заказов, при этом охватывается основная часть вопросов планирования современного производства.

Система KANBAN – японское обозначение сигнала или видимой записи, ассоциируется с картой, осуществляющей запрос (требование) предыдущей стадии производства на работу или материалы, необходимые в данный момент времени, то есть с картой, которая сигнализирует о необходимости доставить или произвести определенное число элементов. Основная особенность системы KANBAN заключается в том, что она вводит различные материалы и элементы в процессе производства в то время, когда они необходимы. Система KANBAN начинает изготавливать конкретный образец продукции только тогда, когда на него есть определенный заказчик (внешний потребитель). Точно также изготовление того или иного элемента продукции начинается системой KANBAN только тогда, когда на нее есть запрос со стороны внутреннего потребителя, то есть заказчика от числа участников производственного процесса изготовления конкретного образца продукции. В то же время эта система поставляет как необходимые элементы, так и готовую продукцию в требуемом заказчиком количестве и в требуемое им время. Описанные системы требуют оптимизации управления человеческими ресурсами. На японских предприятиях работник рассматривается как интеллектуальный потенциал, который помогает развиваться и успешно решать внешним поставленные потребителем задачи. Именно поэтому в Японии сформировалась целая система мотивации работников за улучшение качества работы и вовлечения их творческого потенциала в управление качеством на предприятиях. Создание кружков качества в промышленных компаниях требовало серьезных организационных усилий и немалых затрат. Вместе с тем кружки качества стали одной из тех практических форм, в которых стали реализовываться управленческие подходы и концепции повышения эффективности. Важнейшей формой деятельности кружков качества было обучение рабочих и мастеров. Программы обучения возникли в ведущих компаниях: при обучении были поставлены три главные задачи: *вносить вклад в совершенствование производства и развитие предприятия, на основе уважения к человеку создавать достойную и радостную обстановку на рабочих местах, создавать благоприятные условия для проявления способностей человека и выявления его творческих возможностей.* В настоящее время в Японии зарегистрировано свыше

300 тыс. кружков качества. Концепция контроля качества не нова, но японцы выдвинули концепцию полного контроля качества, более широкую по масштабу, которая предполагала движение за улучшение качества на уровне компании. В движении должен участвовать каждый - от директора до уборщицы. Иными словами, разработанная американскими учеными концепция отсутствия недостатков была трансформирована в Японии в общенациональное движение. Движение за отсутствие недостатков имело целью достижение определенных стандартов качества, - постепенное улучшение качества сверх

определенных стандартов. Эти программы были связаны не только с качеством продукции, но имели целью всеобщее изменение в работе организации на уровне цехов.

В США и странах Западной Европы в конце 1950-х годов возникли различные формы самоконтроля качества со стороны исполнителей. Одна из форм самоконтроля получила название "нулевых дефектов" или "бездефектного труда"; введение определенных организационных мер, а также использование специальных мер материального и морального стимулирования способствовали созданию условий для того, чтобы весь персонал выполнял свою работу качественно, без дефектов и переделок. Контроль качества труда осуществлял сам исполнитель, возникли различные движения: "сдача продукции с первого предъявления", «работа с личным клеймом».

Для Соединенных Штатов Америки в 50–60-е годы серьезной проблемой в промышленности являлись огромные затраты вследствие низкого уровня качества продукции, 20-25% всех текущих затрат на американских предприятиях шли на обнаружение и устранение дефектов продукции. иными словами четвертая часть всех работников предприятий ничего не производили, а лишь переделывали то, что было неправильно сделано с первого раза. Кроме того, если прибавить к этому затраты на ремонт или замену дефектных изделий, которые уже вышли за пределы предприятия и попали на рынок, то суммарные расходы вследствие низкого уровня качества составляли 30% и более от издержек обращения.

Низкое качество продукции являлось причиной невысокой конкурентоспособности американской продукции. Решение проблемы качества в США в те годы сводилось к принятию мер, направленных на защиту американской продукции от конкурентов (тарифы, квоты, пошлины). Даже ведущие американские компании, в которых качество продукции считалось основной целью, рассматривали качество как средство уменьшения издержек производства, а не способ удовлетворения нужд потребителей. В начале 80-х годов в США управление качеством сводилось к планированию качества. При этом недостаточно внимания уделялось внутрипроизводственным потребителям, - планы повышения качества делались без учета потребностей внутри фирмы. Позднее, начиная с середины 80-х годов, в США более четко стали представлять проблему качества, к этому времени особенно остро проявилась конкуренция между американскими, японскими и европейскими товарами. К этому времени в США были изданы книги Э. Деминга, в которых излагались новые подходы управления качеством, в том числе и те, которые привели Японию к лидерству в области качества. Совершенствование управления качеством на американских предприятиях предполагало перестройку сознания руководства, пересмотр корпоративной культуры и постоянную активизацию творческих сил на всех уровнях организации, направленных на непрерывное повышение качества американской продукции. Новым явлением в экономическом развитии страны в этот период стало внимание со стороны законодательной и исполнительной власти к вопросам повышения качества национальной продукции. С 1987 года ежегодно стала

присуждаться премия в области М. Болдриджа трем лучшим фирмам, премию вручает президент США. В последние годы конкурс в области качества по модели этой премии в США проводится среди всех типов организаций, включая образование и здравоохранение. В настоящее время на американских предприятиях существуют четко оформленные системы управления качеством. Американское общество по контролю качества (АОКК) – ведущее научно-техническое общество, основанное в 1946 году, выполняет большую работу по проведению различных мер, в том числе и общественных по распространению и поддержанию идеологии качества.

В Европейских странах особенно активно вопросам обеспечения качества стали уделять в 80-е годы. На основе стандартов ИСО серии 9000 разработаны и приняты европейские стандарты ЕН серии 29000. Для ряда предприятий стандарты на системы качества были обязательными, особенно это касалось обеспечения безопасности продукции. Качество для европейских предприятий явилось главным фактором конкурентоспособности продукции предприятий. Для реализации такой стратегии в Европе для стран Европейского Союза приняты единые законодательные требования в виде директив, единые стандарты, единые процессы проверки соответствия предприятий и фирм требованиям рынка. 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 испытательных центров, регистрации специалистов по качеству.

Для того чтобы выстоять в конкурентной борьбе, крупнейшие фирмы Европы объединяют усилия для выбора современных форм и методов управления качеством продукции, внедрение их на предприятиях. Системный подход обеспечения качества продукции включает стабильную современную технологию производства, высокую точность технологического и контрольного оборудования, эффективную систему подготовки кадров, в том числе и в области качества.

В Европе созданы наиболее известные организации по качеству – Европейская организация по качеству (ЕОК) и Европейский Фонд управления качеством (ЕФУК), которые выполняют большую работу по распространению идей качества и организации конкурсов в области качества в европейских странах. Методическую поддержку в разработке систем управления качеством оказывают европейские организации по качеству - ЕОК - Европейская организация по качеству и ЕФУК - Европейский Фонд Управления качеством. Европейская организация по качеству была создана в 1957 г., в составе этой организации находится более 46 государств. В составе ЕОК находятся исполнительный комитет, организационно-консультативный орган,

редакционный комитет, группа сотрудничества с ООН. Россия является членом ЕОК, принимает участие в работе комитетов.

В задачу Европейской организации по качеству входит содействие, распространение, совершенствование с помощью всех возможных средств применения практических методов и теоретических принципов управления качеством с целью повышения качества продукции и услуг. Деятельность ЕОК охватывает следующие направления:

- распространение идеологии качества, организация ежегодных конференций, симпозиумов, семинаров по проблемам качества;
- организацию работы технических комитетов и отраслевых секций, рабочих групп для изучения актуальных проблем в области качества;
- разработку руководящих документов, справочников, пособий, рекомендаций и других методических документов по вопросам качества.

Европейский фонд управления качеством организован в 1988 г. президентами 14 крупнейших фирм Западной Европы на основе подписанного взаимного соглашения. В задачу и область деятельности Европейского фонда управления качеством входит:

- поддержка и методическая помощь в ускорении процесса создания систем качества на предприятиях разных направлений функционирования;
- активизация деятельности по улучшению качества и развитию культуры европейского качества.

По инициативе Европейской организации по качеству и Европейского фонда управления качеством с 1995 года стала проводиться Европейская неделя качества. Проведение Европейской недели качества играет существенную роль в пропаганде идей повышения качества. Европейский фонд управления качеством и Европейская организация по качеству с 1994 г. ежегодно присуждают Европейскую награду качества по результатам конкурса малых, средних и больших предприятий. Конкурс проводится в соответствии с оценкой предприятий по соответствующей модели, называемой моделью делового совершенства. Модель содержит критерии оценки возможностей и критерии оценки результатов деятельности предприятий.

3. СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

3.1. Управление качеством на основе стандартов ИСО серии 9000

Международная организация по стандартизации - ИСО (ISO - International Organization for Standardization) была создана в 1947 г., штаб-квартира находится в Женеве (Швейцария). ИСО является неправительственной организацией и объединяет национальные органы по стандартизации более 140 стран. В рамках ИСО функционируют более 180 профильных технических комитетов, около 650 подкомитетов, 2840 специализированных групп. Работа этой организации строится на тесном взаимодействии с другими международными организациями. Основная задача ИСО – развитие сотрудничества и международный обмен в интеллектуальной, научно,

технической и экономической сферах деятельности, содействие разработке и применению международных стандартов и других документов в целях обеспечения международного обмена товарами и услугами. К настоящему времени разработано и опубликовано более 10 тысяч международных стандартов в различных областях, в том числе на методы контроля качества и обеспечения качества.

В каждом отдельном государстве самостоятельно принимается решение, в какой степени международные стандарты ИСО будут применяться в национальных экономиках. Применение стандартов ИСО в российской практике осуществляется в разных формах: принятие международного стандарта в качестве национального без изменения текста международного стандарта - это прямое использование, текст национального стандарта считается аутентичным, или подлинным; принятие аутентичного международному стандарту текста с дополнительными требованиями в соответствии с национальными особенностями; разработка национальных стандартов с использованием положений и норм международных стандартов. Стандарты на системы менеджмента качества ИСО серии 9000 приняты в России как национальные стандарты с аутентичным текстом этих международных стандартов и обозначаются ГОСТ Р ИСО 9000.

Стандарты на системы качества в ряде экономически развитых стран стали появляться в середине 70-х годов XX столетия. Так, первые из таких стандартов разработаны Британским Институтом Стандартов, которые впоследствии были взяты международной организацией ИСО за основу при разработке международных стандартов на системы качества ИСО серии 9000. Разработка этих стандартов осуществляется Техническим комитетом ИСО/ТК 176 - Управление качеством и обеспечение качества. Создание данного технического комитета было обусловлено жесткими условиями конкуренции, которые требовали от предприятий внедрения эффективных систем управления качеством. Кроме того, развитие международных отношений в сфере производства и товарообмена требовало устранения искусственно созданных технических барьеров между странами и отдельными организациями. Первые пять стандартов ИСО серии 9000 были опубликованы в 1987 г.

В международных стандартах ИСО серии 9000, принятых в 1987 г., обобщен опыт, накопленный в области системного управления качеством различных стран, в том числе и опыт внедрения на предприятиях России комплексных систем управления качеством (КС УКП). В последующих изданиях стандартов ИСО 9000 (в 1994 г. - второе издание, в 2000 г. - третье издание - 2007 г. - четвертое издание) системные подходы управления качеством развивались и обобщались в соответствии с практикой деятельности ведущих компаний мира. Стандарты ИСО 9000 разработаны для того, чтобы помочь организациям всех видов и направлений работы внедрять эффективные системы менеджмента качества. В нашей стране приняты для прямого использования международные стандарты на системы менеджмента качества. Последняя редакция стандартов ИСО серии 9000 на системы менеджмента качества издана в виде комплекса трех основных стандартов и принята в России

в 2001 году - это: *ГОСТ Р ИСО 9000-2007* Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь - описывает основные положения систем менеджмента качества и устанавливает терминологию для систем менеджмента качества; *ГОСТ Р ИСО 9001-2008* Системы менеджмента качества. Требования - применяется в тех случаях, когда организации необходимо продемонстрировать свою способность предоставлять продукцию, отвечающую требованиям потребителей и установленным к ней обязательным требованиям; *ГОСТ Р ИСО 9004-2001* Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности - рассматривает направления повышения результативности и эффективности системы менеджмента качества. Цель этих стандартов - улучшение деятельности организации, удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон. Существуют и стандарты для проведения аудита (проверок) и сертификации систем менеджмента качества: *ГОСТ Р 40.003-2005* Система сертификации *ГОСТ Р*. Регистр систем качества. Порядок сертификации систем менеджмента качества на соответствие *ГОСТ Р ИСО 9001-2001* (*ИСО 9001:2000*; *ГОСТ Р ИСО 19011* Руководящие указания по проверкам систем менеджмента качества - содержат методические указания по аудиту (проверке) систем менеджмента качества. В совокупности эти стандарты представляют собой согласованный комплекс нормативных документов на системы менеджмента качества, который соответствует взаимному пониманию в национальной и международной сферах производства и обращения. Стандарты *ИСО* серии 9000 устанавливают единый признанный в мире подход к требованиям по созданию и условиям оценки систем менеджмента качества, предназначены для создания равных условий, необходимых для эффективной работы, независимо от местонахождения предприятий.

Международные стандарты *ИСО 9000* на системы управления качеством содержат пять групп требований: *требования к документации; ответственность руководства; менеджмент ресурсов; управление процессами жизненного цикла продукции; измерение, анализ и улучшение.*

Первая группа требований содержит общие требования к системе менеджмента качества и требования к документации. Организация должна определить процессы системы менеджмента качества, обеспечить их последовательность и взаимодействие. С этой целью составляется карта процессов, которая в виде схемы включает главные процессы, обеспечивающие или вспомогательные процессы и управленческие процессы. Для каждого процесса должны быть определены критерии оценки их результативности, а также методы их качественного выполнения с учетом наличия ресурсов и необходимой информации.

Требования стандарта *ИСО 9000-2001* ориентированы на применение "процессного подхода" при разработке, внедрении и функционировании системы менеджмента качества. Для успешной работы организация должна определить и постоянно осуществлять управление множеством взаимосвязанных видов деятельности. Любая деятельность, в сочетании с используемыми ресурсами, осуществляется с целью преобразования входов на

выходы и рассматривается как процесс. Применение в организации работы предприятия системы процессов наряду с их идентификацией, взаимодействием, а также управление процессами считается "процессным подходом". Преимущество процессного подхода состоит в непрерывности управления, в том числе на стыке отдельных процессов в рамках всей системы, а также при их сочетании и взаимодействии. Применение в системе менеджмента качества процессного подхода подчеркивает важность: понимания и выполнения требований к объекту управления; рассмотрения процессов с точки зрения их улучшения; результативности и эффективности процессов.

Модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе представляет собой связь между процессами, которые выполняются в соответствии с требованиями стандарта ИСО 9000 (рис. 5).

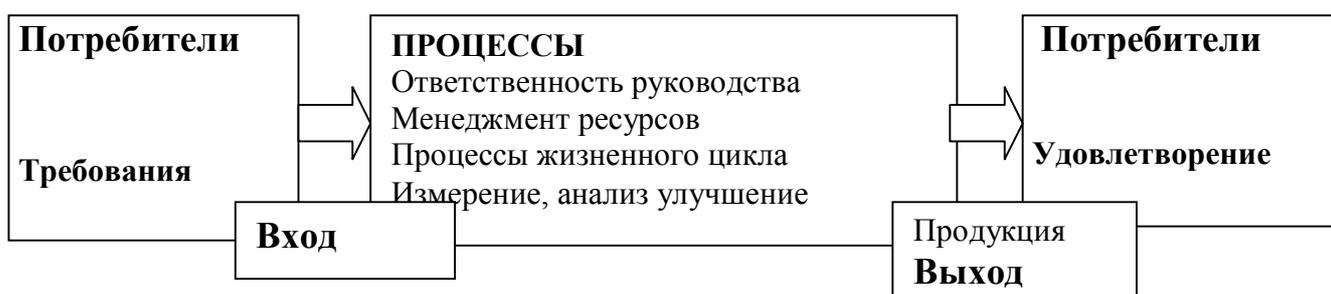


Рис. 5. Модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе

Данная модель показывает, что потребители играют существенную роль при определении входных данных, которые характеризуют существующие и ожидаемые потребности и являются входом для всех процессов. Процессы центральной части модели отражают требования системы менеджмента качества, направленные на выполнение запросов потребителей. На выходе при поставке продукции потребителям проводится мониторинг удовлетворенности потребителей данной продукцией, оценка информации о восприятии потребителями выполнения их требований. В зависимости от результатов мониторинга удовлетворенности потребителей зависит следующий виток процессов создания продукции. Ко всем процессам должен применяться цикл Деминга: ПДКА План – Выполнение – Контроль - Анализ и совершенствование. Каждый этап цикла включает: *планирование* - разработку целей и процессов, необходимых для достижения результатов в соответствии с требованиями потребителей, политикой и стратегией организации; *выполнение* - внедрение процессов, необходимых для выполнения требований; *контроль* - постоянную проверку и измерение процессов и продукции в сравнении с политикой, целями и требованиями на продукцию и информацию о результатах всех участников процессов; *анализ и совершенствование* - предпринимаются действия, постоянное направление на улучшение показателей качества процессов и продукции.

На основе процессного подхода организация осуществляет менеджмент процессов в определенной последовательности: определение процессов, необходимых для системы менеджмента качества, и их применение во всей организации; последовательность и взаимодействие этих процессов; критерии и методы для выявления результативности процессов; обеспечение ресурсами и информацией, необходимых для выполнения всех процессов и их мониторинга; проведение мониторинга, измерения и анализа качества процессов; своевременные меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения этих процессов.

В процессы системы менеджмента качества, следует включать *процессы управленческой деятельности руководства, обеспечения ресурсами, процессы технологии создания продукции и процессы измерения.*

Процессы на предприятии по своей сути могут быть трех видов: *индивидуальный* процесс, выполняемый отдельным исполнителем; *функциональный* процесс, отражающий деятельность предприятия по вертикали и соответствующий его структуре взаимодействия руководителей подразделений, работников предприятия; *деловой*, или горизонтальный процесс, который проходит по горизонтали деятельности предприятия и представляет собой совокупность взаимосвязанных интегрированных процессов, обеспечивая получение конечных результатов, такой процесс представляет собой последовательную цепочку совокупности процессов деятельности предприятия или отдельных операций по горизонтали. В результате этих процессов организация достигает обеспечение запросов внешнего потребителя и поставленной цели. Цепочка интегрированных процессов в то же время представляет последовательную цепочку внутренних *потребителей*, когда каждый последующий процесс, как и его отдельная операция, определяет требования к предыдущему процессу. Результаты такого межфункционального процесса зависят от выполнения определенных требований. Они должны быть установлены, как и требования ко всем процессам, которые составляют в целом деятельность предприятия.

Выходные требования к любому интегрированному процессу, входящему в межфункциональный процесс, должны быть определены с учетом требований конечного результата всего процесса и требований последующего процесса в общей цепочке сети процессов. Это особенно важно, так как на предприятии, как правило, выполняются несколько деловых процессов, направленных на удовлетворение запросов потребителей. В результате деятельности организации может выполняться большое количество процессов. В то же время один процесс может пересекать многие сферы деятельности предприятия, что характерно для большинства деловых процессов, например разработка и изготовление новой продукции, улучшение качества продукции. Среди процессов следует выделять *главные* процессы и *вспомогательные*. *Главный* процесс отражает суть деятельности предприятий и направлен на создание продукции или добавленной ценности процесса. Например, на промышленном предприятии главный процесс - это технологический процесс производства продукции, разработка новых видов продукции, контроль качества продукции и

процессов, предупреждение несоответствий. *Вспомогательные* процессы - это процессы обеспечивающие качественное выполнение главных процессов. Например, на том же промышленном предприятии вспомогательными процессами считаются - снабжение сырьем и оборудованием, техническое обслуживание оборудования, сбыт и послепродажное обслуживание.

Каждый процесс должен иметь ответственного исполнителя, который отвечает за качество и улучшение качества процесса, а также может принимать самостоятельные решения, касающиеся организации выполнения процесса. Начальник цеха отвечает за функциональный процесс, токарь - за выполнение технологической операции на токарном станке и является ответственным за операцию, выполняемую на токарном станке. Соответственно начальник цеха руководит функциональным процессом. А токарь - одной технологической операцией, следовательно каждый из них может принимать решения только по отношению к процессу в сфере своей ответственности и полномочий. При выполнении горизонтальных процессов, исполнители также должны иметь ответственных за каждое звено такого процесса. Организация в таком случае представляет собой сеть взаимосвязанных процессов. Каждый процесс состоит из других подпроцессов, включая индивидуальные процессы. Успех работы предприятия зависит от того, как потребители различных процессов в общей сети всех процессов идентифицированы и как хорошо и эффективно они удовлетворены. Поставщик при этом должен уважительно относиться к требованиям потребителя последующего процесса. Поставщик или исполнитель - основные участники процесса, обеспечивающие его деятельность, причем исполнитель одного процесса может быть потребителем другого процесса. Руководитель процесса, отвечая за качественное функционирование и выполнение процесса, определяет: что должно быть получено в результате процесса; каков должен быть исходный продукт; как управлять процессом.

Для эффективного управления межфункциональным процессом создается команда, состоящая из руководителей интегрированных процессов, включенных в межфункциональный процесс. Главная задача такой команды - обеспечение выполнения задач, стоящих перед исполнителями различных операций горизонтального процесса. Для этого высшее руководство предприятия передает часть своих полномочий руководителям процесса и команде управления, снимая тем самым функциональные барьеры, существующие в структуре вертикального управления. Эффективное управление означает, что главным фактором качества процесса является предупреждение, а не исправление допущенных ошибок. Влияние на процесс, а не на результат процесса - базовая концепция процессного подхода всеобщего менеджмента качества. Нельзя ожидать конечного результата, а затем исправлять ошибки, необходимо влиять на сам процесс, чтобы не допустить их. Это возможно сделать, учитывая, что процесс преобразует определенный вход, подобный, например, информации или материалу, в определенный выход в виде различного рода изделий или сервиса. Если в процессе преобразования входа на выход контролировать этапы преобразования, сравнивая измеренные

значения параметров качества на этих этапах с требованиями технологической документации, то в случае несоответствия с помощью обратной связи возможно скорректировать ход выполнения операции. Когда такой контроль осуществляется на всем протяжении, начиная от входа до окончания выхода, то можно говорить о системе контроля качества всего процесса.

Главное требование к системе контроля - предупреждение несоответствий, а не только контроль конечного результата процесса. Хороший результат невозможно получить, только исправляя допущенные ошибки, необходимо осуществлять влияние на сам процесс за счет корректирующего воздействия с помощью обратной связи на основе результатов измерений, чтобы не допустить тех же самых ошибок. Например, корректирующее воздействие на процесс будет тем эффективнее, чем короче обратная связь, то есть выявление несоответствий на этапе подготовки сырья легче и с меньшими затратами исправить, так как корректирующее воздействие будет заключаться в тщательном отборе сырья, на это потребуются небольшие затраты, если же из некачественного сырья произведен продукт, то исправить несоответствия, связанные с плохим качеством, сложнее, потери и затраты продукции будут более значительные. Результаты измерения на этапах процесса влияют на обратную связь. Внимание к процессу означает изучение статистического материала результатов измерений в виде сгруппированных результатов однородных измерений, динамики процесса, а не изучение единичного измерения.

Полученный статистический материал может дать вполне достаточную информацию о том, насколько процесс хорошо работает и как его можно улучшить, а значит, управлять его качеством. В управлении качеством интегрированных процессов должны быть применены элементы трилогии Джурана: планирование, контроль и улучшение качества.

Планирование качества процессов как первая фаза управления качеством процессов включает следующие этапы: назначение и использование выхода процесса; требования пользователя к цели процесса - допустимые отклонения; технологическая документация на процесс и поставщика входа; цели, касающиеся эффективности процесса - затраты и время выполнения; разработка процесса - последовательность проведения работы, участие персонала, обеспечение оборудованием и методы их выполнения; системы контроля - критерии качества для входа, выхода и самого процесса, критерии эффективности; воздействие на основе обратной связи и ответственные руководители процесса; выполнение процесса и проведение контроля.

Таким образом, планирование предусматривает идентификацию процесса, разработку системы контроля, указывает владельца процесса.

Процесс контроля качества, являясь базой управления процессом, включает: отслеживание качества, заключающееся в фиксации результатов и сравнение их с целевыми значениями; контроль с целью обеспечения стабильного выхода на контролируемом этапе процесса при неожиданном изменении входных характеристик или ресурсов процесса; самоконтроль процесса исполнителем, который должны: знать требуемые параметры качества

выхода процесса; иметь средства и знания для проверки соответствия требованиям, установленные в технологической документации; знать, где и как выполнены корректирующие действия для приведения процесса в соответствие с требованиями документов; уметь выявлять и устранять все причины несоответствия на конкретной стадии процесса без вмешательства руководителя процесса.

Руководитель процесса участвует только тогда, когда в процессе возникают трудности, не разрешаемые исполнителем. Однако в этом случае задача руководителя не только решить проблему, но и предусмотреть улучшение процесса, исключая появление этой проблемы в дальнейшем или позволяющее исполнителю принимать самостоятельное решение.

Улучшение качества процесса, в отличие от планирования и контроля, не имеет четко определенной фазы в динамике любого процесса. Например, предложения по улучшению процесса могут возникнуть при планировании как результат пилотных или пробных испытаний или в любой момент в ходе выполнения процесса как результат операционного контроля. Улучшение сдерживается отсутствием возможностей у самого процесса обеспечить заданные пользователем допуски на его *выход*. В этом случае важную роль выполняет руководитель процесса, который должен оптимально соотнести возможности процесса и допуски на его выходе с целью улучшения результатов и стоимости процесса. Основным стимулом совершенствования процесса является улучшение возможностей использования его *выхода* для большего числа пользователей. Работа по улучшению может выполняться в соответствии с двумя базовыми концепциями организации в достижении цели улучшения качества. *Стоимость брака* - основной критерий улучшения процесса и критерий, определяющий все проекты улучшения процесса. Чем меньше объем брака, тем меньше требуется затрат на его исправление, что, в свою очередь, снижает добавленную стоимость, а следовательно, и общую стоимость готовой продукции. Улучшение качества является постоянным требованием улучшения процесса, вовлекающим в его выполнение всех участников.

Планировать на уровне руководства улучшение качества, выбирать наиболее критичный процесс для достижения успеха предприятия и уменьшения брака, анализировать его с целью улучшения этого процесса шаг за шагом, совершенствуя деятельность по наиболее эффективному использованию ресурсов, - стратегия в достижении улучшения процесса при одновременном снижении требуемых ресурсов. Эффективность такого планирования оценивается значительным уменьшением доли брака, после чего планируемые показатели качества процесса становятся стандартными до следующего улучшения. Это соответствует циклам: план - выполнение - контроль - анализ и совершенствование.

Стандартами требуется проведение мониторинга, измерения и анализа всех процессов, выполняемых в организации, важно постоянное улучшение этих процессов. Требования к документации включают разработку и принятие политики в области качества, руководства по качеству, документированных процедур, стандартов организации, положений и должностных и рабочих

инструкций, необходимых для функционирования системы менеджмента качества. В качестве подтверждения выполнения требований к процессам и продукции должны быть в рабочем состоянии записи по качеству.

Вторая группа требований касается *ответственности руководства* и предполагает выполнение определенных обязательств по разработке и внедрению системы менеджмента качества, а также постоянному улучшению ее результативности и эффективности. Высшее руководство должно способствовать определению и выполнению требований потребителей, понимать важность выполнения требований потребителей, а также законодательных и обязательных требований к продукции. Политика и цели в области качества должны соответствовать общей стратегии развития организации. Выполнение стратегии и целей должно быть обеспечено ресурсами. Необходимо проведение *анализа* системы качества со стороны руководства. *Анализ* - деятельность, предпринимаемая для установления пригодности, адекватности, результативности рассматриваемого объекта для достижения установленных целей. Основной целью системы качества является повышение результативности системы в целом и ее процессов, улучшение продукции в соответствии с требованиями потребителей. Анализ также включает определение эффективности действующей системы менеджмента качества. Ответственность руководства распространяется на руководителей всех уровней управления.

Третья группа требований относится к *менеджменту ресурсов* и ставит своей целью определение и обеспечение деятельности в области качества всеми видами ресурсов, их эффективное использование и управление ими. Организация должна определить и обеспечивать ресурсами разработку, внедрение и поддержание в рабочем состоянии системы менеджмента качества. Важным требованием менеджмента ресурсов является обеспечение ресурсами процессов, направленных на постоянное повышение результативности системы, повышение удовлетворенности потребителей.

Важнейшим видом ресурсов являются *человеческие ресурсы*. Персонал должен быть осведомлен о важности его деятельности и роли в достижении целей в области качества. Персонал, выполняющий работу, которая влияет на качество продукции, должен быть профессионально подготовлен в соответствии с полученным образованием, навыками и опытом. Организация должна определять: необходимую профессиональную пригодность персонала, выполняющего работу, которая влияет на качество продукции; обеспечивать подготовку и повышение квалификации; оценивать результативность обучения.

Для эффективной работы персонала необходима соответствующая *инфраструктура*. *Инфраструктура* - это совокупность зданий, оборудования и служб обеспечения, необходимых для функционирования организации. Инфраструктура включает: здания, рабочее пространство и связанные с ним средства труда; оборудование для выполнения процессов - технические, программные средства; службы обеспечения, например, транспорт или связь. Организация должна определять, обеспечивать и поддерживать в рабочем

состоянии комплекс инфраструктуры, необходимый для достижения целей в области качества и соответствия требованиям к продукции.

Кроме этого должна быть создана *производственная среда*, необходимая для выполнения процессов и достижения качества продукции, а также соответствующие подходы для управления ими. *Производственная среда* - совокупность условий, в которых выполняется работа. Условия включают: *физические, социальные, психологические и экологические* факторы, например, температуру, и состав воздуха в рабочем помещении, систему признания и поощрения работников. Помимо этого важными видами ресурсов являются информационные и интеллектуальные ресурсы. *Информационные ресурсы* - это все виды внешней и внутренней информации, необходимой для выполнения требований к качеству процессов и продукции, применение компьютерных технологий. *Интеллектуальные ресурсы* - результаты изобретательской деятельности, разработки новых видов продукции, новых методов и подходов управления процессами и их выполнения, научно-технические исследования.

Ресурсы - важный элемент системы менеджмента качества, без достаточного количества которых невозможно выполнение ни одного процесса. Главная задача управления ресурсами - это эффективное их использование и оптимальное распределение для выполнения стратегии и политики предприятия по обеспечению качества продукции и всей деятельности.

Четвертая группа требований включает *управление процессами жизненного цикла продукции*, составляющие суть деятельности предприятия. В состав этих процессов входят планирование процессов жизненного цикла продукции; взаимодействие с потребителями; проектирование и разработка продукции; процессы производства и обслуживания; управление средствами контроля, мониторинг и измерения качества на этапах жизненного цикла продукции.

Планирование процессов жизненного цикла продукции предполагает выполнение разработки процессов, необходимых для обеспечения всех этапов создания продукции, планирование должно быть согласовано с требованиями к другим процессам системы менеджмента качества, при этом должны быть установлены цели в области качества и требования к конечной продукции; потребность в разработке нормативных документов, ресурсах, а также деятельность по *верификации и валидации*, мониторингу, контролю и испытаниям, критерии приемки продукции. *Верификация* - подтверждение на основе представления объективных свидетельств того, что установленные требования были выполнены. Деятельность по подтверждению выполненных требований может включать: проведение альтернативных расчетов, сравнение научной и технической документации нового и апробированного проектов, проведение испытаний, анализ документов до их выпуска продукции. *Валидация* - подтверждение на основе представления объективных свидетельств того, что требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены. При выполнении требований к управлению процессами создания продукции составляется документ, определяющий процессы системы менеджмента качества, включая все этапы

жизненного цикла продукции и ресурсы, которые необходимы для получения конкретной продукции, подготовка проекта или контракта, такой документ может рассматриваться как план качества. На этом этапе осуществляется планирование качества.

Взаимодействие с потребителями направлено на определение и анализ требований, относящихся к продукции. Требования, потребителей могут включать также требования к поставке и обслуживанию после реализации; так называемое послепродажное обслуживание чрезвычайно важное для предприятия, выявление ожидаемых требований, которые потребитель явно не высказывает; законодательные и обязательные требования относительно продукции;

и кроме того любые дополнительные требования, определенные самим предприятием. Предприятие должно анализировать требования к продукции. Такой анализ проводится до принятия изготовителем обязательств (например, в случае участия в тендерах, заключения контрактов или договоров, принятие изменений к ним) поставлять продукцию потребителю. Предприятие должно, с одной стороны, обеспечить: определение требований к продукции; с другой стороны, - оценить свою способность выполнять все эти требования.

Если потребители не выдвигают новых документированных требований, то предприятие должно подтвердить у потребителя существующие требования до принятия к исполнению. В случае изменения требований, предприятие обеспечивает корректировку соответствующих документов и ставит заинтересованный персонал в известность об их изменении. В некоторых ситуациях, таких, как продажи, которые осуществляются через Интернет, практически нецелесообразно проводить официальный анализ каждого заказа. Вместо этого анализ может распространяться на соответствующую информацию о продукции, такую как каталоги или рекламные материалы. Все предприятия и организации заинтересованы в эффективных мерах взаимодействия с потребителями: получение информации о продукции; прохождения контракта и заказа; обратная связь от потребителей, в том числе жалобы потребителей.

Проектирование и разработка продукции включает планирование проектирования и разработки; анализ входных и выходных данных для проекта; анализ проекта; внесение изменений в проект и подготовку к производству. При планировании проектирования и разработки продукции предприятие должно устанавливать: этапы проектирования и разработки; проведения анализа и проверку проекта; ответственность и полномочия за выполнение этого этапа. Для этой цели, как правило, создаются группы специалистов. С целью обеспечения эффективного взаимодействия и четкого распределения ответственности необходимо управление взаимодействием этих групп, занятых проектированием и разработкой. По ходу проектирования и разработки должны актуализироваться результаты планирования. Исходные данные для проекта, касающиеся требований к продукции, должны включать преимущественно функциональные и эксплуатационные требования, соответствующие законодательные и обязательные требования. Важно при этом сравнение

информации предыдущих аналогичных проектов и других требований. Исходные данные для проекта должны отвечать требованиям "три Д": достаточность, достоверность и доступность, требования должны быть полными, недвусмысленными и непротиворечивыми.

Не меньшее значение имеют выходные данные проектирования и разработки, они должны быть представлены в форме, позволяющей провести проверку относительно входных требований, используемых при проектировании и разработке. Выходные данные проектирования и разработки должны: содержать информацию о закупках сырья и материалов, условиям производства и обслуживания; критерии приемки и методы определения качества продукции.

Систематически на тех стадиях, где это целесообразно, должен проводиться анализ проекта и разработки. Целью такого анализа является оценка возможностей проекта и удовлетворение установленным требованиям; выявление любых проблем и внесение изменений, если это потребуется. Анализ проводят представители структурных подразделений предприятия, имеющих отношение к проектированию и разработке новой продукции. *Верификация* проекта осуществляется для того, чтобы удостовериться в том, что выходные данные проекта соответствуют входным требованиям. *Валидация* проекта осуществляется для того, чтобы удостовериться в том, что полученная продукция соответствует требованиям к установленному или предполагаемому использованию ее. Как правило, валидация должна быть завершена до поставки или применения продукции. Анализ изменений проекта включает оценку влияния этих изменений на готовую продукцию. Изменения проекта согласовываются до внесения в проект.

Подготовка к производству продукции - ответственный этап и включает в первую очередь закупки сырья материалов, оборудования и их размещение, подготовку персонала, обеспечение другими ресурсами. Тип и степень управления, применяемые по отношению к поставщикам и закупленной продукции, зависит от их влияния на последующие стадии жизненного цикла продукции или в целом готовую продукцию. В этом случае важное значение имеет оценка и выбор поставщиков, главный критерий их выбора - это способность поставлять сырье и материалы в соответствии с требованиями предприятия. Для этого разрабатываются критерии отбора и оценки поставщиков. Информация по оценке должна содержать описание заказанной продукции, включая требования к продукции, процессам и оборудованию; к квалификации персонала; системе менеджмента качества. Организация должна обеспечивать адекватность установленных требований к поставщику до заключения контракта. При этом разрабатывается и осуществляется контроль, необходимый для обеспечения соответствия установленным требованиям к закупленному сырью и материалов. Если организация или ее потребитель предполагают осуществить проверку на предприятии поставщика, то организация должна установить предполагаемые меры по проверке и порядок выпуска продукции у поставщика.

Производство и обслуживание - основные процессы, которые охватывают технологический цикл создания готовой продукции. На предприятии должны быть созданы управляемые условия, включающие наличие необходимой информации о продукции; рабочие инструкции, нужное оборудование, контрольные и измерительные приборы; проведение контроля, мониторинга и измерений; выпуск, поставку продукции и послепродажное обслуживание покупателей.

Процессы производства и обслуживания должны соответствовать нормативным документам, особенно те процессы, результаты которых нельзя проверить с помощью контроля или измерения. Это так называемые специальные процессы. *Специальный процесс* - это процесс, в котором подтверждение соответствия конечной продукции затруднено или экономически нецелесообразно. Это те процессы, недостатки которых становятся очевидными только при использовании продукции. Валидация должна продемонстрировать способность таких процессов достигать запланированных результатов. Предприятие разрабатывает меры по специальным процессам: определение критериев для анализа и утверждения процессов; соответствующее оборудование и квалифицированный персонал; применение конкретных методов и процедур управления.

Важно идентифицировать состояние качества продукции и соответствие требованиям с помощью контроля, мониторинга и измерений на всех стадиях ее жизненного цикла. *Идентификация продукции* - установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам. Необходимо обеспечить прослеживаемость продукции, то есть соответствие требованиям, на любом последующем этапе и управлять ею. *Прослеживаемость* - возможность проследить историю, применение или местонахождение того, что рассматривается. Прослеживаемость относится к происхождению сырья и материалов, способам обработки, условий хранения и эксплуатации продукции.

Предприятие должно обеспечить *соответствие* продукции в ходе обработки и в процессе товародвижения до места назначения и последующего потребления или эксплуатации. *Соответствие* - это выполнение требований. Сохранение продукции должно включать идентификацию, погрузочно-разгрузочные работы, упаковку, хранение и защиту от внешних воздействий. Каждый этап создания продукции требует соответствующих методов и средств контроля. *Управление средствами контроля, мониторинга и измерений* необходимо с целью поддержания их в соответствии с установленными требованиями. Важно определить объекты мониторинга и измерений, а также средства для мониторинга и измерения, с целью доказательства соответствия продукции установленным требованиям. Средства контроля должны соответствовать метрологическим правилам и нормам, согласно действующим на территории Российской Федерации нормативным документам по обеспечению единства измерений. Таким образом, система менеджмента качества содержит комплекс требований, касающихся не только процессов каждого этапа создания продукции, но и средств контроля продукции и процессов.

Пятая группа требований содержит требования к измерению, анализу и улучшению качества продукции, процессов и системы, которые являются частью менеджмента качества. Планирование и применение процессов мониторинга, измерения, анализа и улучшения необходимы для доказательства соответствия продукции установленным требованиям, обеспечения соответствия системы менеджмента качества требованиям стандартов. *Мониторинг и измерение* предполагают проведение наблюдений по оценке удовлетворенности потребителей выпускаемой продукцией, проведения внутренних аудитов (проверок), проведение контроля качества процессов и продукции. *Аудит (проверка)* - систематический, независимый и документированный процесс получения свидетельства аудита (проверки) и объективного их оценивания с целью установления степени выполнения согласованных критериев аудита (проверки). Кроме того, необходим мониторинг информации, касающийся восприятия потребителями продукции и предприятия в целом для этого устанавливаются методы получения и использования такой информации. Внутренние аудиты (проверки) проводятся самой организацией.

Внутренние аудиты (проверки) должны проводиться периодически через запланированные интервалы с целью подтверждения того, что система менеджмента качества: соответствует запланированным мероприятиям, требованиям стандарта ИСО 9000 и требованиям к системе менеджмента качества, разработанной организацией; система менеджмента качества внедрена и поддерживается в рабочем состоянии.

Программа аудитов (проверок) должна планироваться с учетом статуса и важности процессов и участков, подлежащих аудиту, а также результатов предыдущих аудитов. Критерии, область применения, частота и методы аудитов должны быть определены, а проведение аудитов должно обеспечивать объективность процесса проверок.

Предприятие должно применять соответствующие методы мониторинга и измерения процессов системы менеджмента качества с целью выявления способности процессов достигать запланированных результатов. Если запланированные результаты не достигнуты, то должны предприниматься корректирующие действия для обеспечения соответствия продукции требованиям. Мониторинг и измерение продукции осуществляются путем контроля качества продукции с целью проверки соблюдения установленных требований к продукции на соответствующих стадиях процесса жизненного цикла продукции. Выпуск продукции должен осуществляться после того, как установлено соответствие продукции требованиям потребителей и нормативных документов.

Одной из главных целей системы менеджмента качества является *управление несоответствующей продукцией*. Необходимо обеспечивать, чтобы продукция, которая не соответствует требованиям, была своевременно идентифицирована и изъята с целью предотвращения непреднамеренного ее использования или поставки Средства управления, ответственность и полномочия для управления несоответствующей продукцией должны быть

определены в специальных внутренних нормативных документах. В задачу управления несоответствующей продукцией входит: устранение обнаруженного несоответствия и обнаружение причин его появления; предотвращение первоначального предполагаемого использования или применения.

После исправления и коррекции несоответствующей продукции она должна быть подвергнута повторному контролю для подтверждения соответствия требованиям. Если несоответствующая продукция выявлена после поставки или в начале использования, предприятие должно предпринять действия, адекватные последствиям или потенциальным последствиям выявленных несоответствий.

По результатам мониторинга и измерений проводится *анализ данных о качестве*. Предприятие определяет, накапливает и анализирует соответствующие данные для доказательства результативности и эффективности системы менеджмента качества. Это может быть информация, полученная не только в результате мониторинга и измерений, но и из других источников: об удовлетворенности потребителей; о соответствии требованиям к продукции, характеристикам и тенденциям процессов, возможности проведения предупреждающих действий.

Улучшение, причем постоянное улучшение должно сопровождать внедрение системы менеджмента качества. Результативность системы менеджмента качества постоянно должна возрастать, начиная с актуализации политики и целей в области качества, анализа результатов, выполнения корректирующих и предупреждающих действий, проведения аудитов и заканчивая анализом со стороны руководства деятельности предприятия в области качества.

Корректирующие действия осуществляются с целью устранения причин несоответствий и предупреждения повторного их возникновения. Корректирующие действия должны быть адекватными последствиям выявленных несоответствий. Важно проведение анализа несоответствий; установление причин несоответствий; оценки необходимости проведения корректирующих действий, во избежание повторения несоответствий; анализ уже предпринятых корректирующих действий.

Однако более важное значение имеет проведение *предупреждающих действий* с целью устранения причин потенциальных несоответствий и предупреждения их появления в будущем. Предупреждающие действия должны соответствовать возможным последствиям потенциальных проблем и должны включать установление потенциальных несоответствий и их причин; оценки необходимости предупреждения появления несоответствий; анализ предпринятых предупреждающих действий. Управление несоответствующей продукцией, корректирующими и предупреждающими действиями требует применения современных методов и средств управления качеством, овладения этими методами специалистами предприятия.

Следовательно, деятельность по *управлению качеством продукции* включает *постоянный, планомерный, целеустремленный процесс воздействия*

на всех уровнях на факторы и условия, обеспечивающие создание продукции оптимального качества и полноценное ее использование.

Система управления качеством продукции включает функции:

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

Стратегические функции включают: прогнозирование и анализ базовых показателей качества; определение направлений проектных и конструкторских работ; анализ достигнутых результатов качества производства; анализ информации о рекламациях; анализ информации о потребительском спросе. *Тактические функции:* управление сферой производства; поддержание на уровне заданных показателей качества; взаимодействие с управляемыми объектами и внешней средой.

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

Стандарты ИСО серии 9000 установили единый общепризнанный в мире подход к оценке систем обеспечения качества: договорные отношения между предприятием производителем продукции и органом по сертификации, а так же регламентировали отношения между производителем и потребителем продукции. Характерной особенностью стандартов ИСО серии 9000 является их жесткая ориентированность на интересы потребителя и выполнение требований строгого соблюдения культуры производства.

3.2. Система управления окружающей средой на основе стандартов ИСО серии 14000

Управление окружающей средой является частью общей системы менеджмента организации и предприятия. Необходим систематический подход и постоянное улучшение системы управления окружающей средой с целью достижения высокой экологической эффективности организации или предприятия. *Окружающая среда* – внешняя среда, в которой функционирует организация, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, человека, и их взаимодействие. Организация, внедрившая систему управления окружающей средой, может достичь значительных преимуществ в условиях конкуренции, получить определенные экономические выгоды. В деятельности организации должен быть четко определен экологический аспект. *Экологический аспект* - элемент деятельности организации, ее продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой. При этом определяется степень воздействия на окружающую среду.

Воздействие на окружающую среду - любое отрицательное или положительное изменение в окружающей среде, полностью или частично являющееся результатом деятельности организации, ее продукции или услуг. Для исключения отрицательного воздействия организации на окружающую среду создается система управления окружающей средой.

Система управления окружающей средой – часть общей системы административного управления, которая включает в себя организационную структуру, планирование, ответственность, методы, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для разработки, внедрения, реализации, анализа и поддержания экологической политики.

Экологическая политика - заявление организации о своих намерениях и принципах, связанных с общей экологической эффективностью, которое служит основанием для действия и для установления целевых и плановых экологических показателей. *Экологическая эффективность* - измеряемые результаты системы управления окружающей средой, связанные с контролированием организацией ее экологических аспектов, основанных на ее экологической политике, а также на целевых и плановых экологических показателях. *Целевой экологический показатель* - общий целевой показатель состояния окружающей среды, вытекающий из экологической политики, который организация стремится достичь и который выражается количественно, если это реально. *Плановый экологический показатель* - детализированное требование в отношении эффективности, выраженное количественно там, где это реально, предъявляемое организации или ее частям, которое вытекает из целевых экологических показателей и которое должно быть установлено и выполнено для того, чтобы достичь целевых показателей. *Предотвращение загрязнения* - использование процессов, практических методов, материалов или продукции, которые позволяют избегать загрязнения, уменьшать его или бороться с ним и которые могут включать рециклинг, очистку, изменения процесса, механизмы управления, эффективное использование ресурсов и замену материала.

Модель системы управления окружающей средой базируется на основных принципах: *обязательства и политика, планирование, реализация, измерение и оценивание, анализ и улучшение*. *Обязательства и политика* - организация должна определить свою экологическую политику и принять на себя обязательства в отношении системы управления окружающей средой. Такие обязательства должны быть, прежде всего, со стороны высшего руководства. Далее необходима первоначальная оценка воздействия организации на окружающую среду. Данная оценка охватывает следующие позиции деятельности организации: идентификацию требований законодательных актов и технических регламентов; идентификацию экологических аспектов деятельности, продукции, услуг с целью определения тех аспектов, которые могут оказать значительные воздействия на окружающую среду; оценку экологической эффективности, проводимую по внутренним критериям, внешним нормативам, регламентам, сводам правил, принципам и руководящим указаниям; существующий порядок и процедуры управления окружающей

средой; возможности для конкурентного преимущества; обратную связь после изучения предшествующих случаев несоответствия; идентификацию существующей политики и процедур, касающихся видов деятельности; функции других систем в организации, которые могут содействовать экологической эффективности или напротив противодействовать ей.

При разработке экологической политики организации учитывается: предназначение организации, основные ценности ее; постоянное улучшение; предотвращение загрязнения; руководящие принципы; координация с другими аспектами политики организации, например безопасности; конкретные региональные условия; соответствие природоохранным законам, регламентам и другим критериям. Для реализации экологической политики организация должна осуществить *планирование*, которое включает в себя элементы: идентификацию экологических аспектов и оценку, связанных с ними воздействий на окружающую среду; сущность и содержание экологической политики; требования законодательных документов; внутренние критерии экологической эффективности; целевые и плановые экологические показатели; планы действий по охране окружающей среды и программы управлению ею. Идентификация экологических аспектов и оценка связанных с ними воздействий на окружающую среду является процессом, который может быть осуществлен в четыре этапа.

Этап 1. Выбор вида деятельности, продукции или услуги - должен быть достаточен для убедительного исследования и правильного понимания.

Этап 2. Идентификация экологических аспектов деятельности, продукции или услуги - должна охватывать как можно больше видов деятельности, продукции или услуг.

Этап 3. Идентификация воздействия на окружающую среду - ставит своей целью идентифицировать как можно большее количество имеющих место потенциально возможных, положительных и отрицательных воздействий на окружающую среду, которые связаны с каждым идентифицированным аспектом.

Этап 4. Оценка значительности воздействий - с целью количественного выражения воздействия и принятия решения по конкретному вопросу. Оценка должна способствовать рассмотрению следующих вопросов:

- *экологических* - масштаба воздействия, значительности воздействия, вероятности события, продолжительности воздействия;

- *деловых* - потенциального влияния законодательных актов и требований регламентов, сложности устранения воздействия, стоимости устранения воздействия, влияния воздействия на другие виды деятельности и процессы, участие заинтересованных сторон, влияния на имидж организации.

Необходима эффективная *реализация* экологической политики и достижения целевых и плановых показателей, для этого организация должна создать соответствующие возможности и разработать механизмы поддержки для проведения мероприятий, направленных на выполнение всех элементов политики.

Обеспечение ресурсами, в том числе людскими, материальными и финансовыми, их распределение важно для достижения экологических показателей, управление затратами на экологическую деятельность. Необходимо совмещение и интеграция элементов системы управления окружающей средой с элементами административного управления организацией. Должна быть обеспечена ответственность за экологические мероприятия и их эффективность среди персонала организации, включая и высшее руководство. Высшее руководство выполняет важную роль в обеспечении осведомленности своих служащих о проблемах окружающей среды и актуальности их решения, мотивации выполнения экологических показателей и экологической политики. Кроме того, для всего персонала должна быть проведена соответствующая подготовка, необходимая для осуществления экологической политики и достижения целевых и плановых экологических показателей.

Организации следует установить процедуры и процессы деятельности в области охраны окружающей среды, документировать и постоянно их актуализировать. Наличие документации в рамках системы управления окружающей средой способствует осведомленности персонала в отношении экологической политики и выполнения экологических показателей и делает возможным проводить оценку экологической эффективности организации.

Важно установление и поддержание в рабочем состоянии процедур, касающихся операций, и мер по управлению ими с целью обеспечения выполнения экологической политики. Должны быть разработаны аварийные планы и процедуры с тем, чтобы обеспечить надлежащее реагирование на неожиданные или аварийные ситуации. Организация должна установить и поддерживать в рабочем состоянии процедуры предотвращения экологических происшествий и потенциальных аварийных ситуаций.

В рамках системы управления окружающей средой организация должна проводить измерение, контроль и оценку своей экологической эффективности. Идентификация соответствующих характеристик экологической эффективности для организации должна быть постоянным процессом. Для этого нужна разработка системы измерения, контроля и оценки деятельности в области системы управления окружающей средой. Эта система включает в себя оценку соответствия необходимым природоохранным законам и регламентам. Результаты должны быть проанализированы и использованы для определения областей, в которых достигнут успех, и для идентификации видов деятельности, которые требуют корректирующего действия и улучшения. Руководство организации должно обеспечить выполнение корректирующих и предупреждающих действий и систематический контроль сроков выполнения с целью обеспечения эффективности их выполнения. Данные по результатам измерения должны быть зарегистрированы, они являются свидетельством постоянного функционирования системы управления окружающей средой. На основе результатов измерения и проверок организация должна анализировать и постоянно улучшать систему управления окружающей средой с тем, чтобы повышать общую экологическую эффективность.

3.3. Всеобщее управление качеством (TQM)

В настоящее время, в основном, сформировалось самостоятельное направление менеджмента - это *менеджмент качества*. Ученые и практики в области управления качеством связывают современные подходы и методы менеджмента качества с методологией TQM (total quality management) - всеобщим менеджментом качества. Концепции всеобщего менеджмента качества формировались постепенно, начиная с 60-х годов 20-го столетия впервые в Японии, а затем и в других странах мира - Соединенных Штатах Америки и Европы. В процессе эволюционного развития системного подхода управления качеством формировались концепции всеобщего управления качеством, охватывающие не только производственные процессы, но и все аспекты деятельности предприятий и организаций.

В последнее десятилетие эти концепции стали особенно актуальны, их сторонниками являются многие предприятия и организации, которые в своей повседневной деятельности руководствуются идеологией всеобщего менеджмента качества. Доказательством значимости концепций всеобщего менеджмента качества является эффективная работа лучших компаний мира, которые следуют им в практике своей работы. В третье издание стандартов ИСО 9000 (2007г.) включены базовые принципы управления качеством, которые отражают идеологию и концепции всеобщего менеджмента качества. Всеобщий менеджмент качества предполагает высокое качество всей работы для достижения требуемого качества продукции.

В настоящее время ученые и практики за рубежом связывают современные методы менеджмента качества с методологией TQM (Total quality management) - тотальным (всеобщим) менеджментом качества. Систему обеспечения качества принято наглядно представлять в виде пирамиды (*рис.6*). Вершину пирамиды венчает современная методология всеобщего менеджмента качества - TQM, которая предполагает высокое качество всех сторон деятельности и всех этапов производства для достижения требуемого качества продукции. В первую очередь эта деятельность на предприятии или фирме, связанная с обеспечением высокого уровня организации и технического оснащения производства, создания необходимых условий труда (третий уровень пирамиды). Прежде всего, это работа, связанная с обеспечением высокого организационно-технического уровня производства, требуемых условий труда. *Качество предприятия* - обусловлено качеством деятельности по всем направлениям, в том числе управления в соответствии с принятой стратегией и политикой. *Качество работы* включает обоснованность принимаемых управленческих решений, систему планирования. Особое значение имеет качество работы, непосредственно связанной с выпуском продукции (контроль качества технологических процессов, своевременное выявление брака).



Рис 6. Система обеспечения качества: «пирамида качества»

Огромное значение для обеспечения качества фирмы имеет обоснованность принимаемых управленческих решений и применяемая система планирования деятельности. Особое значение для предприятия имеет деятельность, обеспечивающая качество производства и выпуска продукции - применяемые системы контроля качества технологических процессов, системы своевременного выявления бракованной продукции и т.д. (второй уровень пирамиды). Основообразующим элементом всей производственной деятельности фирмы (первый уровень пирамиды) является качество продукции, как следствие качества производства. Для оценки качества продукции используются различные методы: инженерные, метрологические, социологические, органолептические, вероятно - статистические и некоторые другие. Особенности этих методов будут рассмотрены несколько позже. Обеспечение качества продукции может предусматривать использование системы технического гарантийного и послегарантийного обслуживания сложной продукции, выполнение сопутствующих услуг.

Качество продукции является составляющей и следствием качества работы. На этом этапе непосредственно оценивается качество готовой продукции, мнение потребителей, анализируются рекламации. Для того чтобы произвести ту или иную продукцию, выполнить работу, оказать услугу, необходимо осуществить целый ряд операций, подготовительных работ. Конечное качество продукции зависит от качества работы на всех этапах.

В действующих стандартах ИСО 9000 определены восемь базовых принципов всеобщего менеджмента качества, которые составляют основу для улучшения деятельности организации. Многолетний опыт лучших предприятий мира показал, что выполнение этих принципов при организации своей

деятельности, позволяет получить устойчивые результаты эффективной работы в рыночных условиях и жесткой конкуренции. В стандарты ИСО 9000 вошли принципы, которые соответствуют концепциям всеобщего управления качеством. Уместно привести слова известного французского писателя Оноре де Бальзака "Обстоятельства изменчивы - принципы никогда". *Принцип* - это основное положение теории, ведущая идея, основное правило деятельности. Выполнение всех этих принципов, независимо от внешних и внутренних обстоятельств, способствует устойчивому развитию предприятия, независимо от внешних условий. Какие же это принципы, которые настолько универсальны, что вошли в международные стандарты и рекомендуются для выполнения организациями и предприятиями всех форм собственности и направлений работы.

Первый принцип: ориентация на потребителя - учитывая, что любое предприятие успешно развивается при условии, что вся продукция, вырабатываемая на этом предприятии, нужна *потребителю*. Предприятия зависят от своих потребителей и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стараться превзойти их ожидания. В рыночных условиях компанией, фирмой или предприятием управляют потребители или клиенты, так как они платят деньги за ту продукцию, которая удовлетворяет их потребности. Безусловно, предприятие ставит перед собой цель получения экономического дохода, получение прибыли. Однако деньги поступают на предприятие только при реализации продукции. Следовательно, потребители являются источником денежных поступлений на предприятие, именно поэтому важно научиться определять потребности потребителей и подчинять им все управление предприятием. Ориентация на потребителя означает его главную роль в деятельности организации, что требует необходимости получения информации о запросах и пожеланиях потребителей. Такая информация должна быть достаточной и достоверной, так как качество информации влияет на качество проекта новой продукции. Предприятию, направляющему свою продукцию на рынок, как правило, важно узнать мнение потребителя о качестве товара. На основании этого мнения предприятие производит корректировку параметров качества продукции с целью ее дальнейшего улучшения. Существующие методы поиска и сбора данных об ожиданиях потребителя должны обеспечивать полноту ответов на вопросы, необходимые для улучшения продукции со стороны производителя. Например, определение индекса степени удовлетворенности потребителя позволяет количественно оценить значение отдельных характеристик качества продукции и их роль в общем мнении потребителя о качестве того или иного вида продукции. В системе управления качеством различают *внешних потребителей и внутренних потребителей*. *Внешние потребители* представлены тремя основными группами: это конечные пользователи продукции - конкретные покупатели; это промежуточные потребители - посредники и торгующие организации, которые доводят продукцию до потребителя и имеют возможность добавлять ценность продукту; это крупные и средние потребители - организации и предприятия.

Как показывает практика, поведение потребителей зависит от степени удовлетворенности их товаром. В случае, если потребитель получил продукцию неудовлетворительного качества, то из десяти неудовлетворенных потребителей может вернуться только один. Для того, чтобы привлечь нового потребителя, производителю потребуется в 5 раз больше усилий, чем удержать уже существующего. Результаты оценки степени удовлетворенности внешних потребителей качеством и работой предприятия являются основной побуждающей причиной для улучшения качества продукции и процессов. Внешние потребители являются главным субъектом деятельности предприятия по управлению качеством. От того, насколько правильно налажены взаимодействия с внешними потребителями, настолько эффективной будет дальнейшая деятельность предприятия. Однако часто на предприятиях не рассматриваются проблемы, связанные с внутренними потребителями. Внутренние потребители это те, кто прямо или косвенно воздействуют на продукцию на всех этапах ее создания. Это исполнители и внутренние пользователи процессов, связанных с обслуживанием и выполнением всех процессов формирования качества продукции. Потребители результатов предыдущих процессов должны быть удовлетворены, так как от этого зависит качество последующих процессов - работники предприятия (их удовлетворенность работой на предприятии является фактором успеха деятельности в целом всего коллектива), пользователи результатов бизнеса предприятия (это собственники и социальное окружение предприятия). Важным в управлении качеством является налаживание взаимодействия между внутренними потребителями и удовлетворение их потребностей, которые в основном соответствуют предъявляемым требованиям к качеству процессов. Акцент на потребителя должен быть основным во всех сферах деятельности предприятия и его главной задачей.

Второй принцип: лидерство руководителя в создании и внедрении системы менеджмента качества на предприятии - одно из важнейших условий успешного внедрения системы качества. Стратегия в области качества предприятия должна предусматривать постоянное личное участие *высшего руководства* в вопросах обеспечения качества. Руководитель предприятия должен понимать необходимость постоянного внимания к потребителю и рассматривать это как залог успеха в конкуренции. Вопросы качества должны быть включены в цели предприятия, а их выполнение обеспечено необходимыми ресурсами, в том числе финансовыми и различными формами стимулирования. Руководители всех уровней управления деятельностью предприятия должны принимать активное участие в улучшении процессов. Если руководители не доказывают своими действиями важность качества для решения тех или иных проблем, существующих на предприятии, то остальные члены коллектива также не будут считать вопросы качества одним из главных критериев в оценке их работы со стороны руководства и их внимание к качеству будет ослаблено. Можно привести много примеров организаций, руководители которых, благодаря их активной деятельности по улучшению качества продукции в соответствии с ожидаемыми потребностями

потребителей, обеспечивали высокое качество выпускаемой продукции, такое же как и на лучших предприятиях мира. Следовательно, стратегия предприятия в области качества будет успешной только при непосредственном участии высшего руководства в ее реализации. Руководители обеспечивают единство целей в области качества и направлений деятельности организации. Они должны создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой все работники могут быть полностью вовлечены в решение актуальных проблем, в том числе в области качества и выполнения задач организации. Важным условием принципа лидерства является то, что функции лидерства не ограничиваются высшим руководством, а распространяются на руководителей всех уровней управления. Лидеры развивают культуру всей организации, придерживаясь общих ценностей и моральных устоев. Поведение работников всех уровней управления должно соответствовать принятым ценностям в организации, обеспечивать выполнение стратегии и целей в области качества.

Третий принцип: вовлечение работников в деятельность по улучшению качества продукции и процессов для многих предприятий является важнейшей задачей. Персонал представляет собой определенную ценность и для успешной работы предприятия важен творческий потенциал каждого работника. Система менеджмента качества требует усилий каждого участника процесса совершенствования и повышения эффективности работы. Важно участие каждого работника, независимо от его служебного положения и обязанностей на предприятии. Руководство предприятия должно стимулировать и координировать участие персонала в деятельности по улучшению процессов и всех видов работы. Необходимым условием для вовлечения работников предприятия в деятельность по совершенствованию процессов является создание атмосферы доверия и уважения к сотрудникам предприятия, в первую очередь со стороны руководителей. Важное значение в реализации этого принципа имеет развитие горизонтального уровня взаимодействия, предоставление необходимых полномочий, наряду с ответственностью каждого исполнителя процесса. Ответственность, полномочия и взаимодействия персонала должны быть уравновешены настолько, насколько это необходимо для обеспечения качества выполняемой работы. Иными словами полномочий должно быть столько, сколько закреплено ответственности, а взаимодействие служит основанием, скрепляющим ответственность и полномочия (рис. 7). Правильное взаимоотношение руководителей и подчиненных необходимо для создания условий коллективной или командной работы в достижении поставленных целей в области качества.

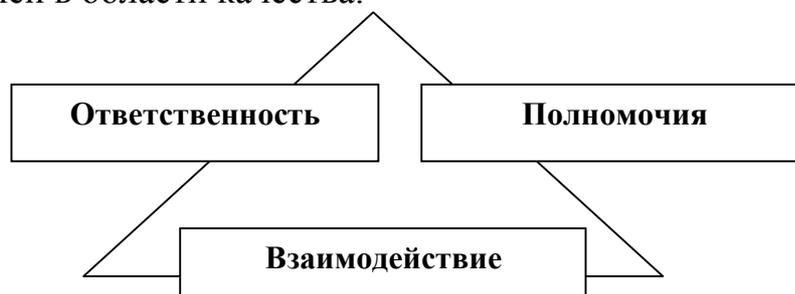


Рис.7. Соотношение ответственности, полномочий и взаимодействия персонала

Работники всех уровней составляют основу организации, их полное вовлечение в деятельность дает возможность той же организации с выгодой использовать их способности. Для эффективного участия каждого сотрудника предприятия (начиная от низшего звена исполнителей и заканчивая руководителями разных уровней) в деятельности по улучшению качества необходимо: обучение персонала вопросам управления качеством и принципам постоянного улучшения работы; поощрение работников за улучшение качества, то есть мотивировать следует не качественно выполненную работу, а улучшение качественно выполняемой работы; выявление заинтересованности работников в результатах своего труда.

Персонал - главная ценность любой организации и наиболее выгодными инвестициями организации являются обучение и мотивация персонала. Правильно мотивированный персонал должен работать как одна команда, имеющая единые цели и стремления. Главные признаки командной работы: нацеленность на общий результат, взаимозаменяемость, взаимодействие и взаимная поддержка, готовность каждого выполнить любую работу за пределами должностных обязанностей, комфортный микроклимат в коллективе. При соблюдении этих условий работники рассматриваются как творческая сила, активно влияющая на работу предприятия.

Четвертый принцип: процессный подход в организации всей деятельности предприятий означает, что желаемый результат достигается эффективнее, если деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом. Известно, что формирование качества продукции осуществляется с участием процессов на всех этапах жизненного цикла, следовательно, управлять процессами следует с позиции качества. При этом следует учитывать, что качество относится, не только к готовой продукции, но и к промежуточной продукции, получаемой в результате всех видов работ, процессов и в целом деятельности. Чем раньше ставится цель обеспечения качества, тем эффективнее станут предпринятые меры. При выполнении процессов используются ресурсы, которые позволяют получить запланированный результат и оценить эффект конкретной работы. У каждого процесса должен быть руководитель - ответственное лицо за качественное выполнение процесса. Руководитель процесса должен: согласовать входные и выходные требования процесса; быть ответственным за корректировку возможных недостатков; способствовать разрешению, возникающих в ходе выполнения процесса, проблем; предусматривать возможность внесения изменений, обеспечивать совершенствование процесса и улучшение качества продукта. Процесс является главным фактором влияния на качество продукции, поэтому управление процессами требует тщательного планирования, выполнения, контроля и анализа их результатов. Качество процессов можно оценить с помощью показателей, которые устанавливаются для каждого процесса в соответствии с поставленными целями и результатом их достижения. Система управления качеством включает множество процессов и подпроцессов, предусматривает выполнение сети различного рода процессов, взаимосвязанных между собой.

Взаимодействие процессов предполагает преимущественно горизонтальное управление, которое нацелено на создание продукции.

Пятый принцип: системный подход к менеджменту качества предполагает взаимодействие всех элементов с целью выявления, понимания и выполнения взаимосвязанных процессов как системы. Взаимодействие элементов необходимо на всех этапах создания продукции и охватывает все направления деятельности, при условии учета факторов, влияющих на качество объектов управления. Управление отдельными элементами системы - организационная структура, ресурсы, процессы и методы их выполнения на предприятии должно осуществляться с учетом стратегической цели и политики в области качества и в соответствии с базовыми принципами менеджмента качества. Выполнение этих принципов, с одной стороны, и целей в области качества на каждом этапе деятельности, с другой стороны, дает основание для формирования системного подхода в управлении качеством.

Шестой принцип: постоянное улучшение деятельности организации должно быть главной целью системы менеджмента качества. Непрерывное улучшение качества объектов управления является одним из основных элементов успеха предприятия в рыночных условиях. Улучшения могут быть крупные и мелкие. Улучшения крупные, масштабные предполагают существенную реорганизацию процесса, применение новых технологий, больших инвестиций, участия небольшого числа высококвалифицированного персонала и применяются для решения только конкретных целей. Мелкие улучшения дают небольшой эффект отдельных преобразований, но большая серия таких постоянных улучшений дает определенный и существенный эффект, причем при небольших инвестициях. Особенностью мелких улучшений является участие большей части персонала, лучше, когда весь персонал вовлечен в процесс улучшений, а число мелких улучшений наблюдается непрерывно. Постоянные улучшения, часто не требующие больших капиталовложений, необходимы для того, чтобы обеспечить положительную динамику развития предприятия. Известно, что предприятие, достигнувшее определенный пик своего развития, не может долго удерживать своих позиций длительное время, если не будет заботиться о реализации новых планов, позволяющих улучшать результаты работы предприятия в целом.

Седьмой принцип: принятие решений на основе фактов означает, что эффективными решения могут быть только в результате анализа соответствующих данных и информации. Работа предприятия всегда сопровождается разрешением множества проблем, связанных с принятием тех или иных решений, каждое из которых может оказывать влияние на дальнейшее развитие предприятия. Поэтому приниматься должны решения, основанные на фактах, а не на интуиции или личном опыте специалиста. Как показывает опыт работы многих предприятий, основной причиной неудач в их деятельности являются несовершенная подготовка и недостаточность информации при принятии решений. Отличительная особенность современного менеджмента качества заключается в требовании обоснованности и доказанности правильности принятых решений, в том числе и на основе

интуиции, но проверенной на фактах. Ориентация на факт - это создание мощной информационной системы анализа качества с целью поддержки всех решений. Цепочка взаимосвязанных элементов, при принятии решений: *выбор требуемых данных* - наблюдения и сбор фактов и статистического материала; *анализ фактов* - обработка собранного статистического материала; *принятие решений* - на основе доказательной базы правильности выводов. Одним из основных элементов этой цепочки является *выбор требуемых данных*, на основании которых будут вырабатываться решения. Правильность принятого решения зависит от объективности исходных данных, которые должны представлять собой только факты, наблюдения, сбор и анализ фактов - от выбора объекта наблюдения. Правильное решение требует выполнения основных условий: доверие конкретным фактам, а не абстрактным идеям; выражение фактов в количественной форме, а не в виде слов и эмоций; понимание, что наблюдения отражают часть целого, а поэтому возможны отклонения; выявление устойчивой тенденции, представляющей собой надежную информацию. Следовательно, обоснованность решений на любом уровне управления - это важное условие обеспечения качества работы, процессов и продукции.

Восьмой принцип: *взаимовыгодные отношения с поставщиками* рассматриваются как дополнительный ресурс для эффективной работы предприятия. Организация и ее *поставщики* взаимозависимы. Отношения на основе взаимной выгоды повышают способность обеих сторон создавать ценности. Основная задача предприятий, работающих с поставщиками, вовлечь их для совместного участия в постоянном улучшении качества конечной продукции. Уверенность в качестве поставляемого сырья и материалов важное и необходимое условие стабильности работы предприятий. Уверенность предприятия в качестве поставляемого сырья позволяет исключить входной контроль, уменьшить тем самым затраты на производство продукции и в конечном итоге обеспечить его высокое качество и минимальную стоимость. На международном уровне сотрудничества между партнерами, особенно важное значение имеют взаимовыгодные отношения, позволяющие сократить расходы ресурсов за счет устранения входного контроля.

В основу формирования принципов всеобщего менеджмента качества были положены принципы Деминга, которые были сформулированы в пятидесятые годы XX столетия. Принципы Деминга нашли распространение в Японии при внедрении систем управления качеством и известны как четырнадцать принципов Деминга.

1. Сделать так, чтобы задача совершенствования товаров и услуг стала постоянной.

Необходимо поставить четко определенную цель предприятия, направленную на постоянное совершенствование продукции и услуг, для этого важно определить культуру деятельности предприятия, проявить настойчивость и терпение в достижении поставленных задач.

2. Усвоить новый взгляд: брак невозможен в принципе.

Для экономической стабильности предприятия необходимо понимание того, что качество является предпосылкой высокой производительности и эффективности производства.

3. Повышение качества продукции - результат оптимизации производства, а не процесса контроля. Качество не может быть обеспечено за счет проверок, оно должно стать результатом управления качеством процессов на всех этапах жизненного цикла продукции. Для этого необходимо определять качество технологических процессов, выполнять задачу постоянного совершенствования качества процессов.

4. Установить и развивать долгосрочные дружеские отношения с поставщиками.

Партнерские отношения с поставщиками должны быть направлены на закупку сырья высокого качества, важен выбор поставщиков сырья с учетом поставок качественного сырья и в установленные сроки.

5. Качество выстраивается на этапе конструирования или проектирования.

Управление качеством основано на поиске причин возникновения дефектов, начиная с процессов проектирования и последующих процессов с тем, чтобы при раннем выявлении дефектов усовершенствовать все системы производства и другие виды деятельности, что в конечном итоге может позволить уменьшить затраты и повысить производительность.

6. Администрация должна понять проблемы персонала и узнать все о предприятии.

Человек является важным звеном в деятельности предприятия, а персонал для предприятия является ценностью. Поэтому важная задача руководителей предприятия заключается в организации постоянного обучения и повышения квалификации сотрудников.

7. Надо создать систему эффективного руководства. Руководители должны быть лидерами.

Необходимо применять современные методы руководства, направленные на то, чтобы помочь человеку лучше выполнять свою работу. Должна быть отлажена система управления персоналом.

8. Уничтожить страх. Сотрудники не должны бояться высказывать идеи и задавать вопросы.

Необходимо содействовать взаимной коммуникации в пределах всего предприятия, устранить боязнь при выполнении производственных заданий.

9. Разрушить барьеры между отделами.

Необходимо устранить барьеры между отдельными сферами деятельности, в том числе в вертикальном направлении между руководителями и сотрудниками, в горизонтальном направлении между подразделениями. Это важно для того, чтобы предвидеть проблемы производства в перспективе и эффективно их решать совместными усилиями.

10. Отказаться от лозунгов. Инструкции и требования должны быть предельно просты.

Необходимо устранить лозунги, призывы и предупреждения. Следует выдвигать конкретные требования постоянного совершенствования системы в целом вместо произвольных и не обоснованных целей.

11. Исключить произвольные нормы на производстве. Произвольная нормы выработки - крепость на пути повышения качества.

Следует устранить количественные нормы производительности, необходимо усовершенствование процессов с целью удовлетворения потребностей потребителей.

12. Устранить препятствия, лишаящие людей профессиональной гордости.

Надо обеспечить возможность гордиться своей работой. Следует устранить все, что не дает возможность каждому работнику гордиться своей работой. Для этого надо обеспечить согласование краткосрочных заданий с долгосрочной стратегией предприятия, не допускать выполнения работы, не имеющей смысла.

13. Постоянное обучение руководителей и сотрудников.

Необходимо поощрять стремление к образованию и совершенствованию, создать и выполнять программу обучения для всех категорий работников, а затраты на обучение должны рассматриваться как необходимые инвестиции.

14. Все должны участвовать в программе преобразований. Создать команду по повышению качества.

Необходимо объединить усилия всех руководителей и сотрудников под общей идеологией управления качеством. Постоянно оптимизировать методы и процедуры, направленные на наибольшее удовлетворение потребностей потребителей.

4. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

4.1. Организация разработки систем менеджмента качества

Система управления качеством в целом представляет собой сочетание организационной и функциональной схем обеспечения качества процессов и продукции. Поэтому разработка системы управления качеством, в основном, заключается в том, чтобы сначала определить, какие структуры следует включить в систему и какие функции они должны выполнять с целью обеспечения необходимого качества продукции и процессов.

В системе управления качеством должны осуществляться все составные элементы управления: *планирование, выполнение, контроль, анализ и совершенствование*. Совокупность этих элементов называется циклом Э. Деминга. Все процессы и деятельность в целом должны осуществляться в соответствии с элементами цикла Э. Деминга.

Планирование - предполагает проектирование продукции с учетом результатов изучения потребностей и состояния рынка, эффективности затрат, определение уровня качества новой продукции. Качество, воплощенное в

количественные значения установленных нормативов потребительских свойств - долговечности, безопасности, функциональных характеристик, которые учитываются при подготовке чертежей и технической документации, с тем, чтобы ими можно воспользоваться при разработке процессов и производстве конкретной продукции.

Выполнение - воплощение проекта в конкретную продукцию на основе подготовки и осуществления технологических процессов, обеспечения оборудованием, методов работы, обучения персонала. Основная цель - максимально обеспечить соответствие продукции техническим требованиям и по возможности улучшить эти показатели.

Контроль - осуществляется на всех этапах производства продукции, и после поступления ее на рынок - проведение мониторинга степени удовлетворения потребностей потребителей, выявление причин появления несоответствий и отклонений в качестве продукции.

Анализ и совершенствование - сбор и анализ информации о качестве продукции, выявление возможностей улучшения качества процессов и продукции, изучение мнений потребителей о качестве продукции и возможности внесения изменений в процессы производства, учет полученных данных при проектировании новой продукции.

Должны быть подготовлены нормативные документы для выполнения определенных функций. Внедрение системы управления качеством предполагает проведение внутренних проверок системы и, при необходимости, ее доработку с тем, чтобы все подразделения могли четко выполнять функции, направленные на обеспечение качества процессов и продукции, были готовы к сертификации системы качества. Создание систем управления качеством включает следующие последовательные этапы.

Первый этап: проведение информационного совещания, принятие решения и разработка плана-графика создания системы управления качеством, обучение персонала вопросам управления качеством, проведение самооценки деятельности организации в соответствии с требованиями стандартов ИСО серии 9000. Проведение совещания необходимо для того, чтобы довести до руководителей всех уровней управления информацию, содержащую такие сведения: роль и значение системы управления качеством для успешной деятельности предприятия; сравнение существующей на предприятии системы работы по качеству с требованиями международных стандартов ИСО серии 9000; основные обязанности и ответственность руководства предприятия, управленческого и производственного персонала в обеспечении качества; структуру системы управления качеством и принципы ее функционирования; задачи и функции службы качества и ее статус в рамках предприятия; порядок создания, внедрения и сертификации системы качества.

Принятие руководством официального решения о создании системы управления качеством является необходимым шагом для начала ее разработки. Такое решение может быть оформлено в виде приказа, в соответствии с которым выполняются следующие организационные меры: назначается представитель руководства, ответственный за создание и функционирование

системы управления качеством; формируется служба качества, как правило, в виде отдела управления качеством; устанавливаются основные этапы, исполнители и сроки разработки и внедрения системы управления качеством.

Важным условием успешной разработки системы менеджмента качества и реализации требований стандартов ИСО серии 9000 является обучение персонала вопросам менеджмента качества. Причем обучение должно осуществлять всех категорий работников: высшего руководства, среднетехнического персонала и рядовых работников организации. Программы для каждого уровня обучения должны быть разработаны в соответствии с задачами обеспечения качества на всех уровнях деятельности организации.

Самооценка деятельности организации на соответствии требованиям стандартов ИСО серии 9000 необходима для выявления степени выполнения указанных в стандарте требований в практической деятельности организации. На основе проведенной самооценки выявляются области для совершенствования, и эта информация учитывается при планировании разработки системы менеджмента качества.

Следует в самом начале разработать план-график создания системы управления качеством, в котором должно быть предусмотрено выполнение следующих видов работ: разработка политики в области качества; определение функций и задач системы управления качеством с учетом требований стандартов ИСО 9000 и особенностей предприятия; определение структурных подразделений, которые должны выполнять функции в системе управления качеством; разработка структурной и функциональной схем системы управления качеством; определение состава и содержания документации системы управления качеством; разработка новых и корректировка действующих нормативных документов системы управления качеством, подготовка и выпуск «Руководства по качеству»; проведение внутренних проверок системы качества в процессе ее внедрения и доработка системы по результатам проверок.

Второй этап: определение функций, задач, состава подразделений, структурной и функциональной схем системы управления качеством. Вначале проводится тщательный анализ процесса создания продукции и представление его в виде подробного перечня и этапов работ. Основу этого перечня составляют стадии жизненного цикла продукции, характерные для данного предприятия. Для организации эффективного обеспечения качества перечень этапов создания продукции должен быть в достаточной степени детализирован, чтобы ни один из них не остался без воздействия системы управления качеством. Полный цикл охватывает, как правило, три основных этапа создания продукции: *первый - проектирование продукции и подготовка производства* (определение потребностей рынка, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, разработка технологических процессов, оборудования, подготовка производства, в том числе - обучение персонала, обеспечение производства комплектом необходимой документации, снабжение материалами и комплектующими изделиями, подготовка технологического оборудования, инструментов, средств измерений и испытания); *второй этап -*

изготовление продукции (производство и операционный контроль, испытания и приемка готовых изделий, упаковка и хранение продукции на предприятии); *третий этап - реализация продукции* (транспортирование и хранение продукции, продажа, испытания и сдача в эксплуатацию, послепродажное обслуживание при эксплуатации).

В дальнейшем этот перечень потребуется при разработке функциональной схемы управления качеством. Исходя из объема производственного процесса, определяется базовая модель системы управления качеством для конкретного предприятия. Затем, в соответствии с требованиями стандарта и спецификой предприятия, *определяется перечень задач и функций* системы управления качеством. Этот перечень может включать дополнительные элементы или только часть элементов, рекомендованных стандартами, системы управления качеством одних предприятий отличаются от систем управления качеством других предприятий. Отсутствие того или иного элемента в системе управления качеством, предусмотренных требованиями стандартов, должно быть достаточно обоснованным, чтобы можно было убедительно объяснить это заказчику или организации, проверяющей систему управления качеством.

После определения этапов создания продукции, задач и функций системы качества нужно *определить структурные подразделения*, которые будут выполнять эти функции. Для этого необходимо проанализировать работу существующих подразделений и сравнить их с перечнем функций, принятым для создаваемой системы управления качеством с учетом требований и рекомендаций стандартов ИСО 9000. В результате, устанавливаются исполнители каждой функции и для каждого исполнителя его новые функции официально включаются в функциональные обязанности. В состав исполнителей, кроме подразделений службы качества, входят, как правило, конструкторские, технологические, производственные и другие подразделения, работа которых прямо или косвенно влияет на формирование качества продукции. После определения исполнителей и их функций система управления качеством приобретает конкретные очертания и может быть представлена в виде двух схем - *структурной и функциональной*.

Структурная схема системы управления качеством строится на основе организационной структуры предприятия и дает возможность показать состав и взаимосвязь всех подразделений в системе управления качеством, а также место в этой схеме службы качества. Служба качества включает, как правило, метрологическую службу, центральную заводскую лабораторию, службу стандартизации, а также отдел управления качеством. Отдел управления качеством выполняет роль организатора, координатора и методического руководителя всех работ по качеству. Кроме этого, необходимо определить основные функции других подразделений предприятия. Состав подразделений и выполняемые ими функции будут разными на различных предприятиях, однако в совокупности они должны охватывать весь объем работ, необходимый для обеспечения качества выпускаемой продукции.

В отличие от структурной схемы построение функциональной схемы позволяет наглядно представить процесс управления качеством. При

разработке функциональной схемы необходимо учитывать все этапы производства и все управленческие функции, политику и планирование качества, организацию работ, обучение и мотивацию персонала, контроль качества, информацию, разработку мероприятий, принятие решений и внедрение их в производство, а также взаимодействие с внешней средой. При этом для каждой функции на схеме целесообразно указать структурные подразделения, которые будут их выполнять на всех этапах производства. Например, функцию контроля качества на этапе разработки будут выполнять экспертная комиссия и научно-технический совет, а на этапе изготовления – технологический и конструкторский отделы, осуществляющие контроль соблюдения технологической дисциплины и авторский надзор за изготовлением продукции. Целесообразность разработки такой схемы заключается не только в наглядном представлении функционирования системы управления качеством, но также и в том, что она позволяет выявить и устранить возможные пробелы при организации работ по качеству, когда для выполнения некоторых функций может не оказаться нужных исполнителей. В дальнейшем это позволит обеспечить четкое функционирование системы качества. При определении исполнителей отдельных функций нужно иметь в виду, что подразделения, как правило, выполняют несколько функций и не только в системе управления качеством, но и в производственном процессе и сферах деятельности предприятия. Так, например, конструкторские и технологические отделы, цеха и отделы снабжения решают производственные задачи, выполняют контрольные и информационные функции, участвуют в разработке мероприятий по качеству. Поэтому на функциональной схеме одни и те же структуры могут повторяться в качестве исполнителей разных функций.

На этом этапе важно выяснить, какие требования стандартов ИСО 9000 внедрены в практику работы предприятия, а какие отсутствуют. Как правило, на каждом предприятии предусмотрено решение ряда задач, указанных в ИСО 9000: входной контроль материалов, контроль в процессе изготовления, испытания готовой продукции, учет и изоляция брака. Выполнение тех или иных требований стандартов ИСО 9000, должно производиться с учетом особенностей производства и действующей на предприятии системы управления. При анализе соответствия действующей системы управления качеством требованиям стандартов ИСО 9000, как правило, заполняется матрица ответственности. Матрица ответственности позволит наглядно представить, какие требования на предприятии выполняются, а какие нужно дополнительно выполнять в действующей системе управления качеством в соответствии с требованиями стандартов ИСО 9000. После этого нужно окончательно определить исполнителей всех требований и завершить разработку функциональной и структурной схемы системы управления качеством предприятия.

Третий этап: определение состава, состояния и разработка документации, внедрение, обеспечение функционирования и совершенствования системы управления качеством. После определения состава и взаимосвязи структурных подразделений и их функций в обеспечении

качества важно *определить состав нормативно-методических документов* системы управления качеством. Среди этих документов могут быть действующие, и те, которые нужно будет разработать дополнительно или доработать некоторые действующие документы. Все это позволит определить полный состав документации системы качества, а также объем необходимых работ по ее созданию. Важными документами являются политика в области качества и "Руководство по качеству". Разработкой нормативных документов завершается создание системы управления качеством и следует предпринять определенные меры для выполнения требований стандартов ИСО 9000.

Выполнение всех задач и функций системы управления качеством подтверждает *ее внедрение* в практику деятельности предприятия. Необходимо проверить ее функционирование, и если потребуется, то провести ее корректировку. Для этого проводятся внутренние проверки системы управления качеством. При этом проверяется: все ли этапы производства охвачены воздействием системы управления качеством; в достаточной ли степени предусмотрены функции для обеспечения качества продукции и выполняются ли они на рабочих местах; определены ли исполнители всех функций системы управления качеством; имеются ли все необходимые методы выполнения работ и оформлены ли они документально; нуждаются ли в корректировке структура, функции и документация системы управления качеством.

По результатам проверок, как правило, проводится корректировка системы, с тем, чтобы устранить выявленные недостатки для обеспечения ее четкого функционирования. Решение проблем качества будет зависеть не только от того, как разработана система управления качеством, но и от того, как она функционирует, то есть, как выполняются на практике функции и задачи системы всеми ее участниками, от руководства до рядовых сотрудников.

Обеспечение функционирования систем управления качеством обусловлено выполнением руководством и всеми подразделениями своих функций и задач с целью обеспечения качества продукции. В этом состоит содержательная сторона деятельности системы, то есть то, для чего она предназначена. При этом в реализации функций системы управления качеством в той или иной мере участвуют практически все подразделения предприятия, каждое из которых решает свои определенные задачи. В связи с этим возникает необходимость выполнения вспомогательных задач, необходимых для функционирования системы качества. К таким задачам относятся, проведение внутренних проверок и совершенствование системы, координация и методическое обеспечение работ каждого подразделения в системе управления качеством, организация деятельности научно-технического совета по качеству, а также - сертификация системы управления качеством.

Проверки функционирования системы управления качеством проводятся с целью выявления выполнения функций по внедрению системы обеспечения качества. Проверки могут проводиться самим поставщиком (внутренние проверки), его заказчиками (второй стороной) или независимыми органами (третьей стороной). Внутренние проверки действующей системы качества

необходимы руководству предприятия для того, чтобы постоянно оценивать ее эффективность и принимать меры для ее совершенствования. При представлении заказчику действующей на предприятии системы управления качеством нужно быть готовым объяснить специфику предприятия и системы управления качеством. Проверки системы управления качеством независимой «третьей стороной» проводятся, как правило, с целью выдачи предприятию сертификата на систему управления качеством. При наличии у поставщика такого сертификата, выданного авторитетным независимым органом, конкурентоспособность предприятия возрастает.

Совершенствование системы управления качеством осуществляется с учетом того, что структура, функции и методы не являются раз и навсегда установленными после ее разработки. Они изменяются в соответствии с изменениями внутренних и внешних условий, в том числе в связи с новыми достижениями в области технологии производства и организации работ. Необходимость изменений выявляется при проведении внутренних проверок системы управления качеством. Совершенствование системы управления качеством, как правило, предусматривает: изменения в организации работ по качеству; внедрение более эффективных методов контроля и испытаний; улучшение технологического и метрологического обеспечения производства; применение новых форм и методов мотивации персонала; активизацию маркетинговой и рекламной деятельности; более тесное сотрудничество с поставщиками сырья и материалов; корректировку и актуализацию нормативных документов системы управления качеством.

Совершенствование системы управления качеством организует и координирует специально созданный отдел управления качеством. При этом надо иметь в виду, что фактическое проведение этой работы легко проверяется по частоте внесения изменений в документы системы управления качеством. Совершенствование системы управления качеством - важное и необходимое условие эффективного функционирования системы в изменяющихся условиях.

При внедрении системы управления качеством необходимо вовлекать творческий потенциал персонала предприятия в процессы обеспечения и улучшения качества. С этой целью целесообразна *организация работы научно-технического совета по качеству*. Одним из эффективных методов повышения качества является использование добровольного объединения работников для решения проблем в области качества на рабочих местах. Внедрение их творческих предложений стимулирует и творческое отношение к труду, позволяет повысить производительность труда и качество продукции, снизить ее себестоимость. Система управления качеством разрабатывается с учетом конкретной деятельности предприятия и призвана обеспечить качество конечной продукции. Поэтому на одном и том же предприятии, выпускающем различные виды продукции, система управления качеством предприятия может включать подсистемы по определенным видам продукции.

4.2. Документирование систем менеджмента качества

Для эффективного функционирования системы качества на основе стандартов ИСО 9000 все требования, положения, принятые предприятием, должны быть документированы. Документация закрепляет правила выполнения и опыт работы в области управления качеством. *Документ* - информация и соответствующий носитель. Информация - значимые данные. Общая структура документов системы управления качеством включает три уровня документов (рис. 8).



Рис. 8. Общая структура документов системы управления качеством

1 уровень включает: политику в области качества и руководство по качеству;

2 уровень - документированные процедуры, которые требуются стандартом ИСО серии 9000; стандарты организации на выполнение различных функций и работ, необходимые организации для обеспечения эффективного планирования, осуществления процессов и управления ими; положения о подразделениях, служебные инструкции персонала;

3 уровень - записи по качеству, подтверждающие выполнение требований стандартов ИСО серии 9000, и первичные носители информации о качестве.

Важным документом при разработке системы управления качеством является документальное оформление руководством предприятия "*политики в области качества*".

Политика в области качества может включать принципы деятельности предприятия, касающиеся обеспечения качества (например, постоянно занимать лидирующее положение в мире в области технического уровня определенного вида продукции) или как долгосрочная цель, например, расширить за счет повышения уровня качества объем реализации продукции на

международном рынке не менее чем в 5 раз. При отсутствии четкой политики вся деятельность предприятия по качеству не конкретна и случайна. Политика в области качества может быть сформулирована в виде направлений деятельности или долгосрочной цели и может предусматривать: улучшение экономического положения предприятия; расширение или завоевание новых рынков сбыта; достижение технического уровня продукции, превышающего уровень ведущих фирм; ориентацию на удовлетворение требований потребителей определенных отраслей или регионов; освоение новой продукции и улучшение важнейших показателей качества выпускаемой продукции; снижение уровня дефектности вырабатываемой продукции; увеличение сроков гарантии на продукцию. Политика предприятия оформляется и излагается в специальном документе, и может быть включена в другие документы системы качества, например в Руководство по качеству. Обсуждается политика в области качества всем коллективом, а утверждает этот документ высшее руководство предприятия.

Руководство по качеству – документ, определяющий систему менеджмента качества организации. Разработка «Руководства по качеству» осуществляется на основе рекомендаций и требований стандарта ИСО 9000. Этот документ является обобщающим документом, в нем дается общее описание системы управления качеством, и, как правило, служит не только для внутреннего использования, но и для представления заказчикам при заключении контрактов, а также - независимым экспертам при проверках системы управления качеством с целью ее сертификации. «Руководство по качеству» обычно включает в себя сферу применения и статус самого этого документа, краткую характеристику предприятия и выпускаемой продукции, политику предприятия в области качества, краткое описание структуры высшего звена управления с указанием основных функций, полномочий и ответственности за качество, описание структуры и функций службы качества с указанием исполнителей и кратким описанием методов их выполнения. Для подробного ознакомления с указанными методами должны быть даны ссылки на соответствующие конкретные документы. Этот раздел составляет основной объем «Руководства по качеству». Описание требований необходимо представить в той же последовательности, как в стандарте ИСО серии 9000, что значительно облегчает работу при проверках системы качества заказчиками и при ее сертификации на соответствие стандартам ИСО 9000.

В качестве иллюстрационного материала в «Руководстве по качеству» приводятся структурная и функциональная схемы системы управления качеством, которые смогут наглядно показать сущность построения и «работу» системы управления качеством. Дополнительно к «Руководству по качеству» и конкретным документам могут потребоваться «Программы обеспечения качества», которые, как правило, разрабатываются на соответствующую продукцию по инициативе самих поставщиков или по требованию заказчиков. В этих программах устанавливается контроль наиболее ответственных этапов проектирования и изготовления новой продукции, указываются основные

параметры и характеристики, подлежащие контролю, и необходимые средства измерений, даются ссылки на соответствующие методы испытаний

Внутренние нормативные документы - документированные процедуры, стандарты организации, положения о подразделениях и служебные инструкции руководителей подразделений составляют следующий второй уровень документов системы управления качеством. Для подготовки всех этих документов отдел управления качеством должен составить, утвердить у руководства и отслеживать план-график разработки конкретных документов с указанием исполнителей и сроков работ. При этом нужно обратить внимание на то, чтобы исключить возможное дублирование документов, разрабатываемых разными исполнителями. Наиболее распространенными документами системы качества являются документированные процедуры и стандарты организации. Но кроме них могут использоваться инструкции, методики и другие нормативные документы.

Документированные процедуры регламентируют выполнение процессов управления в рамках менеджмента качества, это процессы управления несоответствиями, корректирующими и предупреждающими действиями, внутренним аудитом, документацией и записями. *Процедура* - установленный способ осуществления деятельности или процесса.

Основой функционирования системы являются стандарты организаций. Стандарты организации позволяют согласовать специфические условия конкретного предприятия с требованиями стандартов других категорий, общих и ведомственных актов и других документов по обеспечению качества. Стандарты организаций - стандарт, утвержденный и применяемый организацией для целей стандартизации, а также для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ, оказания услуг, а также для распространения и использования полученных в различных областях знаний результатов исследований (испытаний), измерений и разработок.

Стандарты организаций - своеобразные алгоритмы действия работников предприятия в различных ситуациях, встречающихся на практике. Иными словами, они определяют, когда, каким образом, и в какой последовательности должен действовать исполнитель, чтобы получить оптимальные результаты. Если в выполнении каких-либо функций участвуют несколько подразделений, очень важно в стандарте организации четко разделить их роль, задачу, содержание работы, ответственность и полномочия.

Порядок разработки основных документов должен соответствовать следующей последовательности: определение объектов документирования; разработка плана подготовки нормативных документов; вовлечение персонала для подготовки и обсуждения документов; разработка проекта документов; согласование проекта с подразделениями и заинтересованными сторонами; внесение изменений и дополнений после согласования; разработка окончательной редакции документа; утверждение документа; регистрация документа; распространение среди подразделений и доведение до исполнителей; актуализация документа и внесение изменений. Внутренние

нормативные документы - документированные процедуры, стандарты организации, положения о подразделениях и служебные инструкции руководителей подразделений утверждаются руководителем предприятия или организации. Остальные документы могут быть утверждены руководителями подразделений.

Структура документированных процедур и стандартов организаций должна включать следующие основные разделы: назначение; основные определения; область распространения; нормативные ссылки; цель; методику и последовательность выполнения работы; форму взаимодействия; обмен информацией; внесение изменений; распространение среди исполнителей; приложения.

Документами системы менеджмента качества необходимо управлять. Для определения необходимых средств управления должна быть разработана документированная процедура, в которой предусматриваются: проверка документов на адекватность их выпуска; анализ и актуализация по мере необходимости и переутверждение документов; обеспечение идентификации изменений и статуса пересмотра документов; обеспечение наличия соответствующих версий документов в местах их применения; обеспечение сохранения документов четкими и легко идентифицируемыми; обеспечение идентификации внешних документов и их распространение внутри организации; предотвращение непреднамеренного использования устаревших документов и применение соответствующей идентификации таких документов.

К разновидностям документов относятся также записи о качестве, которые формируются при выполнении различных процессов и видов деятельности организации. *Записи* - документ, содержащий достигнутые результаты или свидетельства осуществленной деятельности. Стандартами ИСО 9000 предусмотрено управление записями, так как записи имеют важное значение как информация, которая используется при анализе системы управления качеством, и являются источником доказательств выполнения требований к продукции, процессам, системе в целом. Записи должны вестись и поддерживаться в рабочем состоянии для предоставления свидетельств соответствия требованиям и результативности функционирования системы менеджмента качества. Они должны оставаться четкими, легко идентифицироваться и восстанавливаться. Необходимо определение средств управления записями, которые требуются при идентификации, хранении, защите, восстановлении, определении сроков сохранения и изъятии записей.

Помимо внутренних нормативных документов в деятельности предприятий и организаций используются внешние документы. Внешние документы - это законодательные документы, ведомственные распорядительные документы, нормативная и техническая документация. Требования всех этих документов должны соблюдаться на предприятия и в организациях. Наибольшее значение в обеспечении уровня качества продукции и процессов имеют нормативные и технические документы. Нормативная и техническая документация - документы, устанавливающие требования. Эта документация формируется за счет внешних источников и также внутренних документов. Как правило, она

регламентирует требования к продукции, процессам, услугам. На предприятиях должны быть заведены реестры этих документов, они должны быть доведены до исполнителей и в них должны своевременно вноситься принятые изменения, а также организован их учет и актуализация.

4.3. Модели оценки предприятий в области качества

В настоящее время известны три модели совершенствования деятельности предприятий и организаций модель *им. Э. Деминга*, модель *М. Болдриджа* и модель *Европейского Фонда управления качеством – модель EFQM* (рис.9).



Рис. 9. Виды моделей для оценки организаций в области качества

Принципы Э.Деминга в области качества были реализованы при разработке критериев премии имени Деминга в Японии в 1951 году. Позднее в 80-е годы XX столетия они нашли отражение в критериях премии в области качества имени Болдриджа, принятой в Соединенных Штатах Америки в 1985 году, при разработке критериев премии в области качества Европейской организации качества (ЕОК) и Европейского Фонда Управления Качества (ЕФУК) - с 1989 года, премии Правительства России в области качества - с 1996 года.

Премия им. Э. Деминга предназначена для оценки крупных компаний, малых предприятий, отдельных подразделений в организации, для оценки персональной деятельности по качеству отдельных лиц, а также групп зарубежных компаний.

Первая премия М. Болдриджа была присуждена в 1988 году. В группу производственных компаний, получивших премию вошла компания Моторолла с примерно 99 000 служащими, известная всему миру своими коммуникационными системами и полупроводниковыми приборами. Целью компании, как заявил ее руководитель Р. Гэлвин на церемонии присуждения премии, является " ноль дефектов во всем, что мы делаем". Для достижения

этой цели компания создала свой центр обучения и потратила более 170 млн. долларов на подготовку своих рабочих по программе улучшения качества в течение 1983 - 1987 г.г. *Премия им. Болдриджа* присуждается в настоящее время производственным компаниям, сервисным компаниям, компаниям малого бизнеса, организациям здравоохранения, учреждениям образования.

Анализ выполнения критериев премии М. Болдриджа проводится с учетом значения каждого из критериев. *Руководство* - оцениваются успехи высшего руководства в создании культуры качества внутри компании. *Информация и анализ* - оцениваются успехи компании в сборе и анализе информации и как эта информация используется для улучшения качества и в планировании качества работ. *Стратегия планирования качества* - оцениваются успехи компании в интеграции требований потребителя для улучшения качества работы компании. *Человеческие ресурсы* - оценивается насколько успешно компания вовлекает своих служащих в работу по улучшению качества и как их знания и опыт используются компанией. *Уверенность в качестве товаров и услуг* - как обеспечивается соответствующее управление качеством процессов, которое и должно создавать уверенность в качестве товаров и услуг. Оценивается деятельность компании в достижении хорошего качества всех операций технологического процесса и цель компании в постоянном улучшении. *Результаты качества* - изучаются успехи компании в работе по качеству и его улучшению, оценивается соответствующими количественными показателями качества и подтвержденные результатами измерений. *Фокус на потребителя и удовлетворение его нужд и пожеланий* - анализируется вопрос о том, насколько хорошо компания определяет требования потребителей своей продукции и насколько хорошо эти требования удовлетворяются. Все эти семь критериев составляют важнейшую часть работы любой организации в области качества, делая при этом основной упор на предупреждающие (превентивные) действия и непрерывное улучшение.

В начале 1980-х годов европейские компании начали реализовывать свои собственные пути выживания в бизнесе, что привело к огромному вниманию к качеству, так как оно стало критерием конкурентоспособности. Это не ограничивалось только качеством продукции или услуги. Качество учитывалось и в доставке (логистике), администрировании, сервисе заказчика и других аспектов деятельности компаний. Реализуя необходимые требования всеобщего управления качеством, большинство компаний в Европе начали деятельность по улучшению их управления и деловых процессов. Стала очевидной значительная выгода работы в условиях всеобщего управления качеством: увеличилась конкурентоспособность, снизились цены, получили большее удовлетворение клиенты и другие заинтересованные стороны. Признавая необходимость стимулирования дальнейшего развития процесса всеобщего управления качеством, 14 ведущих западноевропейских компаний в 1988 году сформировали Европейский Фонд Управления Качеством. К середине 1993 года число членов ЕФУК возросло и составило более 280.

ЕФУК играет важную роль, способствуя улучшению позиции западноевропейских компаний на мировом рынке. Это достигается двумя путями:

- возрастанием числа компаний, воспринявших качество как стратегию для обеспечения преимущества в мировой конкуренции;
- стимулированием и содействием развитию деятельности компаний, направленной на улучшение качества.

В соответствии со вторым путем ЕФУК разработал и опубликовал в 1992 году положение о новой награде европейскому бизнесу, базирующейся на модели деятельности компании, которая по мнению разработчиков, в наибольшей степени соответствует модели всеобщего управления качеством для Западной Европы. Компания, получающая награду, должна превосходить другие компании на европейском рынке. Чтобы получить награду, претендент за последние несколько лет должен продемонстрировать, что его подход к всеобщему управлению качеством вносит значительный вклад в удовлетворение потребителей, служащих и других заинтересованных сторон, а применяемая им модель направлена на продолжение улучшения.

Первая награда была вручена в Мадриде в 1992 году европейскому отделению американской фирме Ксерокс, которая насчитывает около 28 000 служащих и имеет свои производства в Испании, Франции и Нидерландах. Сама же американская фирма Ксерокс была награждена премией М. Болдриджа в 1989 году. Для оценки уровня совершенства предприятия по каждому критерию Модели используется логика постоянного совершенствования, называемая - RADAR

Results - Результаты; **Approach** - Подход; **Deployment** – Применение; **Assessment** – Оценка;

Review - Пересмотр.

Большую роль в обеспечении качества продукции российских производителей и ее успешной конкуренции на мировых рынках призваны сыграть специальные конкурсы. Различного рода конкурсы с присуждением их победителям почетных наград широко используются в мировой практике. В России функционирует Совет по присуждению премии Правительства РФ в области качества. В декабре 1996 г. в России был объявлен первый конкурс, имевший целью привлечь внимание субъектов российской экономики к проблеме качества. В конкурсе участвовали 68 предприятий, руководители которых первыми оценили значение конкурса. Характерно, что 7% общего числа соискателей премии представляли малый бизнес, который дает России 14% валового внутреннего продукта. Учрежденный приз за качество состоит из диплома, благодарности правительства и права изобразить символ качества на продукции. Победители в конкурсе могут повесить эффективность рекламы. Основная цель конкурса – помочь российским предприятиям и организациям повысить конкурентоспособность отечественной промышленности на мировом рынке. В задачу конкурса входит: расширить круг предприятий, обеспечивающих стабильное качество продукции; повысить профессиональный уровень специалистов в области качества; распространить опыт предприятий,

работающих наиболее эффективно в области качества; пропагандировать в стране и за ее пределами достижения российских предприятий в области качества.

Модель премии Правительства РФ в области качества разработана в 1996 году на основе премии в области качества ЕОК и включает в себя две группы критериев:

- первая группа критериев характеризует, как организация добивается результатов, что делается для этого (возможности организации);
- вторая группа критериев характеризует, что достигнуто (результаты работы организации).

В первую группу включены критерии:

- лидирующая роль руководителя - 100 баллов;
- политика и стратегия организации в области качества - 100 баллов;
- персонал - 120 баллов;
- партнерство и ресурсы - 100 баллов;
- процессы, осуществляемые организацией - 130 баллов.

Во вторую группу входят критерии:

- удовлетворенность потребителей качеством продукции (услуг) - 180 баллов;
- удовлетворенность персонала - 90 баллов;
- влияние организации на общество - 60 баллов;
- результаты работы организации - 120 баллов.

Общая сумма оценки составляет 1000 баллов, в том числе возможности - 55%, результаты - 45%. Отличия премии России в области качества и премии ЕОК заключается в распределении суммы баллов, в премии ЕОК - результаты и возможности составляют по 50% в общей сумме баллов (рис.10).

Критерии возможностей включают пять критериев. *Лидирующая роль руководства* должна быть направлена на определение миссии, стратегии развития, ценностей организации, проявление личного примера приверженности культуре качества, участию в разработке, внедрении и совершенствовании системы менеджмента качества, работе с потребителями, партнерами и представителями общества, мотивации, поддержки и поощрении персонала организации за улучшения качества.

Политика и стратегия организации в области качества включает определение существующих и будущих потребностей и ожиданий заинтересованных сторон для разработки политики и стратегии, использование необходимой информации и творческой деятельности при разработке политики и стратегии, разработку, анализ и актуализацию политики и стратегии, реализацию политики и стратегии в рамках ключевых процессов, доведение до сведения персонала политики и стратегии, и ее выполнение.

Критерий персонал направлен на планирование, управление и улучшение работы с персоналом, определение, развитие и поддержка знаний и компетентности персонала, вовлечение персонала в деятельность по реализации политики и стратегии организации и наделение его полномочиями,

взаимодействие и общение персонала в организации, поощрение персонала, социальная защита и забота о нем.



Рис. 10 Структура модели премии Правительства РФ в области качества

Партнерство и ресурсы включают взаимодействие с внешними партнерами, управление финансовыми ресурсами, технологии процессов, информацию и знания, инфраструктуру и материальные ресурсы, планирование внутренних ресурсов и своих взаимоотношений с внешними партнерами, управление ими в целях претворения в жизнь своей политики и стратегии, а также в целях эффективной реализации своих процессов.

Процессы, осуществляемые организацией должны осуществляться с учетом систематического проектирования и менеджмента процессов, постоянного совершенствования процессов на основе инноваций, проектирования и разработки продукции (услуг) на основе ожиданий потребителей, производства, предоставления и дальнейшего обслуживания продукции (услуг), взаимодействия с потребителями и улучшение взаимоотношений с ними.

Критерии результатов включают четыре критерия. *Удовлетворенность потребителей качеством продукции (услуг)* оценивается по показателям

восприятия потребителями организации, качества ее продукции и услуг, которые характеризуют восприятие потребителями организации. Данная информация может содержать показатели восприятия, характеризующие: общий имидж организации (доступность, наличие каналов связи и др.); продукцию и услуги (качество, цена, надежность, новизна конструкции (дизайна), доставка, влияние на окружающую среду); продажу и послепродажное сопровождение (профессиональные навыки и поведение персонала, наличие технической документации); реагирование на жалобы, обучение пользованию продукцией, время реагирования на обращения, техническую помощь, гарантии и гарантийное обслуживание; лояльность потребителей (намерение купить продукцию и услуги организации повторно, желание покупать другую продукцию и услуги организации, желание рекомендовать организацию другим потребителям).

Показатели работы организации по повышению удовлетворенности потребителей – это внутренние показатели деятельности, используемые для мониторинга, понимания, прогнозирования и совершенствования работы организации по повышению удовлетворенности потребителей. Данная информация может содержать внутренние показатели, характеризующие восприятие организации в целом (награды, полученные от потребителей на ярмарках, выставках, конкурсах, отзывы потребителей об организации в печати, других СМИ); продукцию и услуги (конкурентоспособность, рекламации, претензии, жалобы и замечания по качеству продукции, полученные и принятые организацией, гарантии и гарантийные обязательства); продажу и послепродажное сопровождение (обучение потребителей, количество и своевременность ответов на запросы потребителей); постоянство потребителей (доля постоянных потребителей, продолжительность взаимодействия с потребителями, эффективность рекомендаций постоянных потребителей другим потребителям воспользоваться продукцией и услугами организации).

Удовлетворенность персонала включает *показатели восприятия персоналом своей работы в организации*. Данная информация может содержать показатели восприятия, характеризующих участие персонала в управлении организацией (доступность информации, полномочия участие в принятии управленческих решений персонала); развитие потенциала работников (продвижение по службе, возможность учиться, подготовку и обучение); психологический климат в коллективе (отношение со стороны руководства, отношения в коллективе, рабочую обстановку); социальные вопросы (удобства и услуги, охрану здоровья, безопасность труда, оплату труда и льготы); общий имидж организации (удовлетворенность деятельностью руководства организации, принципами и политикой организации, в том числе в отношении окружающей среды).

Показатели работы организации по повышению удовлетворенности персонала - внутренние показатели деятельности, используемые для мониторинга, понимания, прогнозирования и совершенствования работы организации по повышению удовлетворенности персонала. Данная информация

может включать показатели, характеризующие вовлеченность персонала в управление (участие в группах по улучшению, подачу предложений по улучшению, осязаемые преимущества работы в группе, признание заслуг отдельных работников и групп); удовлетворенность условиями работы (пропуски рабочих дней, уровень травматизма и заболеваемости, жалобы, тенденции в приеме на работу, текучесть кадров, забастовки, использование работниками удобств и услуг, предоставляемых организацией); взаимодействие с администрацией (точность и четкость действий администрации, эффективность обмена информацией, быстроту ответов на запросы и жалобы, оценку администрацией результатов обучения).

Влияние организации на общество - показатели восприятия обществом деятельности организации, данная информация может содержать показатели восприятия, характеризующие ее деятельность как члена общества (информационную открытость по отношению к обществу, предоставление равных возможностей при взаимодействии с организацией, воздействие на местную и национальную экономику, взаимоотношения с органами власти); участие в жизни общества (участие в системе образования и обучения, поддержку здравоохранения и социального обеспечения, поддержку спорта и организация досуга, участие в благотворительности и общественных работах); снижение и предотвращение вредного воздействия ее работы или продукции (снижение случаев заболеваний и травматизма среди населения, повышение безопасности, уменьшение загрязнения и вредных выбросов, шума); сохранение ресурсов (сокращение отходов и их уничтожение, экономию сырья, снижение потребления энергоресурсов, использование повторно перерабатываемых материалов).

Показатели работы организации по повышению удовлетворенности общества - это внутренние показатели деятельности. Данная информация может содержать внутренние показатели, характеризующие воздействие на уровень занятости; взаимодействие с органами власти по таким вопросам сертификация, импорт и экспорт, планирование, выпуск продукции, учет интересов общества; получение наград от органов власти и общественных организаций.

Результаты работы организации - финансовые показатели работы организации оцениваются на основе анализа, показателей прибыли и убытков, показателей бухгалтерского баланса, показателей движения денег, показателей финансового состояния и других показателей, *Другие результаты работы организации касаются качества продукции (услуг)* могут оцениваться показатели качества продукции (услуг) (сопоставление с продукцией (услугами) лучших организаций), уровень дефектности, добровольная сертификация, в том числе сертификация систем менеджмента; внедрение новых процессов и технологий, производительность, уровень дефектности, информация и знания (распространение информации об организации и ее продукции (услугах), полнота, доступность, достоверность, своевременность, ценность интеллектуальной собственности; доля организации на рынке, экспорт, освоение новых видов продукции (услуг), объем продаж в

натуральном выражении, использование и состояние основных фондов, в том числе их среднегодовая стоимость, износ, загрузка, коэффициенты обновления, выбытия или интенсивности обновления, автоматизация и механизация производства; партнерство (взаимодействие с партнерами, включая факты совместного создания большей ценности, совместных улучшений и инноваций, поощрение партнеров, взаимодействие с поставщиками, включая цену покупаемой продукции (услуг), ее дефектность, отзывчивость поставщиков на обращения организации).

Самооценка в соответствии с критериями модели предполагает проведение периодического анализа фактического состояния работы по качеству и ее результатов и сравнение с критериями модели. Преимущества организации при проведении такой самооценки заключаются в следующем:

- получение объективных оценок работы организации, основанных на фактах;
- применение единого комплекса критериев самооценки;
- понимание того, что должна сделать организация, ее подразделения и работники исходя из политики и стратегии;
- обучение персонала применению принципов всеобщего управления качеством;
- внедрение инноваций и современных подходов менеджмента качества в повседневную деятельность;
- выявление сильных сторон деятельности организации;
- выявление областей деятельности для усовершенствования;
- оценка динамики изменений работы организации в области качества;
- распространение лучшего опыта работы;
- сравнение работы организации с конкурентами.

При оценке возможностей или подходов учитываются:

- *совершенство подхода (обоснованность* - насколько подход логически обоснован; разработаны ли процессы (формы и методы); насколько подход ориентирован на потребности заинтересованных сторон; *интегрированность* - насколько подход направлен на реализацию политики и стратегии организации; в какой степени внедряемые передовые подходы интегрированы в рабочие процессы; насколько подход согласован с другими подходами, используемыми в организации);
- *полнота подхода (внедрение* - на разных уровнях управления организацией; в разных подразделениях и областях деятельности; применительно к соответствующим процессам; применительно к соответствующим видам продукции и услуг; *системность* - насколько структурировано (комплексно) применяется подход);
- *оценка и пересмотр подхода (измерение* -- насколько регулярно проводятся измерения эффективности подхода и его развертывание на разных уровнях управления применительно к соответствующим видам продукции и услуг; *изучение* - насколько широко определяются и изучаются примеры лучшей практики и возможности для улучшения; *улучшение* - в какой степени результаты измерений и изучения лучшей практики используются для определения, ранжирования, планирования и внедрения улучшений).

Результаты оцениваются как *достижения* учитывая: характеристики:
- *тенденции* - позитивные тенденции или поддерживаемый уровень хорошей работы; целевые показатели - достижение запланированных целей; *сравнение* - проведено сравнение с достижениями средних организаций в соответствующей отрасли, в регионе или "лучших в классе" организаций; *причины*- результаты обусловлены применяемыми подходами.

-*полнота охвата направлений деятельности* - насколько представленные показатели охватывают все соответствующие направления деятельности организации; насколько полно представленные показатели охватывают результаты, относящиеся к каждой составляющей критерия; насколько представленные показатели характерны для организации.

5. СТРАТЕГИЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА

5.1. Цели совершенствования качества процессов

Обеспечение стабильного качества продукции и услуг в значительной степени зависит от эффективной деятельности организации или предприятия. Успешное состояние предприятия, достигнутое на определенный период, не может быть продолжительным без постоянной, положительной тенденции развития предприятия, сопровождающейся непрерывным улучшением качества всех процессов. В противном случае может наступить спад уровня деятельности предприятия. Именно поэтому базовый принцип системы менеджмента качества - постоянное улучшение качества продукции и процессов - должен применяться в организации любой деятельности.

Учитывая, что в основе создания продукции находятся процессы жизненного цикла - это производственные и управленческие процессы, совершенствование технологии их выполнения будет способствовать улучшению качества продукции как результата этих процессов. Совершенствование процессов предполагает понимание сущности и взаимодействия производственных процессов; умение выявления механизма ошибок и их причин; правильный учет воздействий на результат; сбор и соответствующее использование необходимой информации, а также целенаправленное обучение персонала.

От решения проблемы обеспечения стабильного качества продукции и услуг в значительной степени зависит успешное развитие любой организации, любого предприятия. Продукция более высокого качества существенно повышает шансы предприятия в конкурентной борьбе за рынки сбыта и, самое важное, лучше удовлетворяет спрос потребителей. Качество продукции является важнейшим показателем работы предприятия. Совершенствование процессов возможно за счет активного управления качеством процессов производства продукции и связанной с ним деятельности предприятия.

Устранение нарушений процессов при постоянном их совершенствовании возможно за счет активного управления качеством процессов производства продукции и связанной с ним деятельности предприятия. Необходимыми

условиями для постоянного совершенствования процессов являются: постановка конкретной задачи по улучшению процессов и работы перед всеми сотрудниками предприятия; четкое знание методов и технических взаимодействий в сети выполняемых процессов; поощрение персонала за совершенствование и улучшение процессов.

В совершенствовании процессов и улучшении в целом всей деятельности предприятия должны принимать участие все работники и руководители, исполнители процессов. Для осуществления совершенствования процессов со стороны руководителей и исполнителей важно: понимание сущности и взаимодействия всех производственных процессов; умение выявлять ошибки и их причины; осуществление правильного учета предпринятых воздействий на результат процесса; проведение сбора и соответствующее использование необходимой информации; организация целенаправленного обучения персонала методам совершенствования. Цели улучшения процесса могут быть сформулированы как перспективные, так и текущие. И те, и другие цели улучшения процессов должны определяться в первую очередь запросами и ожиданиями потребителей, соотноситься с показателями качества процессов, введением количественной оценки существующей исходной ситуации на предприятии. Основные направления совершенствования процессов отражают проблемы: *технические, экономические, социальные, нравственные*.

По своей сути цели совершенствования процессов должны быть направлены на решение проблем:

- *технические* - касающиеся удовлетворения требований клиентов и потребителей за счет улучшения возможностей и характеристик процесса;
- *экономические* - связанные с получением дополнительных материальных преимуществ предприятия перед конкурентами, увеличением прибыли и рентабельности производства;
- *социальные* - направленные на повышение способности удовлетворения потребностей персонала, повышения их социальной защищенности, создания условий для производства безопасной продукции, снижения цены на продукцию и услуги;
- *нравственные* - способствующие воспитанию гордости за продукцию своего предприятия и в целом за отечественную продукцию, добросовестного отношения к своей работе и выполняемым процессам.

Конкретная цель совершенствования процессов должна быть эффективной и реальной, должна быть взаимосвязана с определенным объектом, обязательно быть измеряемой, понимаемой и представляемой исполнителями. В определении цели улучшения процессов и деятельности указываются: *конкретный объект улучшения* - это может быть процесс, работа, продукция, деятельность, система; *измеряемая величина* - характеристики и показатели качества объекта; *выходные данные* - ожидаемые результаты, получаемые за счет улучшений того или иного объекта; *оценка эффективности* выполнения поставленных целей как текущих, так и перспективных; *сроки* выполнения принятых текущих и перспективных целей.

При разработке целей по совершенствованию процессов и деятельности на предприятии необходимо учитывать: фактические и будущие потребности организации и внешнего рынка в целом; результаты и выводы анализа системы управления качеством со стороны руководства; фактические характеристики и показатели качества продукции и процессов; уровни удовлетворенности всех заинтересованных сторон; результаты самооценки работы предприятия в соответствии с требованиями; сравнение с лучшими достижениями, результаты анализа конкурентов, возможности предприятия для улучшения; ресурсы, необходимые для достижения целей по совершенствованию процессов, работы, продукции и всей деятельности.

Цели в области качества важно довести до сведения каждого работника предприятия таким способом, который даст им возможность участвовать в их достижении. Следует определить ответственность за последующее развертывание целей в области качества. Для разработки целей необходимо использование информации, источниками основной информации могут быть: опросы заинтересованных сторон: потребителей, персонала, партнеров, общественных структур; результаты контроля качества процессов, подпроцессов, продукции и услуг; законодательные и нормативные документы, действующие в конкретной отрасли; данные результатов проверок и аудитов системы менеджмента качества.

Цели совершенствования процессов должны устанавливаться на основе принятой политики в области качества и формулироваться для каждого подразделения и вида деятельности в измеряемых показателях. На основе принятых целей осуществляется планирование их выполнения. Уже на этапе планирования важно увидеть будущий успех от внедрения улучшений. При планировании выполнения принятых целей по улучшению процессов должны быть выявлены приоритеты реализации этих целей. При планировании выполнения целей необходимо учитывать: степень ожидаемого эффекта от внедрения улучшений; уменьшение расходов, связанных с выполнением процессов и работы; быстрота и трудоемкость проведения мероприятий, направленных на совершенствование процессов; влияние планируемых мер по улучшению на экологические показатели работы предприятия; влияние предполагаемого улучшения на удовлетворение потребностей всех заинтересованных сторон; нравственное и социальное значение достигнутых улучшений процессов, работы, продукции и в целом деятельности предприятия.

В планах реализации целей по улучшению должно быть указано: что будет сделано, для чего сделано; кем должно быть сделано; до какого срока должны быть выполнены меры по совершенствованию процессов и определены ответственные исполнители. Руководство предприятия обязано взять на себя ответственность за планирование качества в организации. Это планирование следует направить на определение процессов, требующихся для результативного и эффективного достижения целей и выполнения требований к качеству, в соответствии со стратегией организации.

Информационное обеспечение совершенствования процессов включает источники и виды информации, которая необходима для планирования улучшения качества.

Основные источники информации:

- опросы заинтересованных сторон (потребителей, персонала, партнеров - поставщиков, субподрядчиков и других организаций, общественных структур);
- результаты контроля качества продукции и процессов;
- результаты аудита качества процессов и системы управления качеством;
- результаты финансово-экономической деятельности;
- законодательные и нормативные документы, действующие в конкретной отрасли;
- результаты изучения рынка сбыта продукции.

Вид информации будет зависеть от объекта управления и улучшения качества - продукция, процесс или в целом система. Вся информация может формироваться в электронном виде или на бумажных носителях – это журналы регистрации данных, анкеты опроса, статистические данные, обзорные материалы за определенный период. Исходная информация используется для формирования входных данных для планирования улучшений.

Входными данными для результативного и эффективного планирования улучшения качества являются: стратегия организации; цели организации; потребности и ожидания потребителей и других заинтересованных сторон; оценка законодательных и других обязательных требований; данные о характеристиках продукции; данные о показателях процессов; предыдущий опыт и его значение для деятельности организации; существующие возможности для улучшения; оценка соответствующих рисков и данных по их уменьшению.

Выходные данные планирования качества для организации определяются процессами жизненного цикла продукции и вспомогательными процессами, включающими: необходимые для организации улучшений навыки и знания работников; ответственность и полномочия для осуществления планов улучшения процессов; необходимые ресурсы, такие, как финансовые ресурсы, инфраструктура и другие; совокупность показателей для оценки улучшения деятельности организации; потребности в улучшении, включая применение средств и методов; потребности в документации, включая записи. Выходные данные надо систематически анализировать для обеспечения результативности и эффективности процессов организации.

Вместе с тем, установленные ранее цели, требуют систематического анализа, а также пересмотра по мере необходимости и по результатам их выполнения. При этом важно убедиться, что: разработанные меры были выбраны правильно, а запланированный процесс выполнен; предусмотренные мероприятия привели к быстрому улучшению, определены новые цели; какие из проведенных мероприятий неэффективны, какие корректирующие меры приняты, и какие новые мероприятия должны быть запланированы.

В организации работ по улучшению процессов должны быть определены основные направления совершенствования деятельности: разработана

стратегия, направленная на улучшение деятельности и помощь в ее реализации; проведена оценка текущих требований и достигнутых результатов; выполнение программы обучения, направленной на улучшение деятельности; оказание помощи руководству и рядовым работникам в осуществлении процесса улучшения деятельности; реализация планов морального и материального стимулирования, распространение лучшего опыта; разрешение проблем, связанных с системой управления и оказывающих отрицательное влияние на развитие процесса улучшения деятельности; установление и обеспечение взаимосвязи с другими мероприятиями по совершенствованию работы, направленной на улучшение деятельности, как в организации, так и за ее пределами.

Разработка стратегии улучшения деятельности как процесса должна быть глубокой и разносторонней и касаться всех сфер деятельности. Легче всего реализовать процесс улучшения деятельности на предприятиях и в организациях, где сложилась группа опытных руководителей и хорошо обученных работников. Как правило, они хотят улучшить и без того благоприятную атмосферу в организации и финансовое положение. Однако процесс повышения эффективности и качества окажет более сильное влияние на предприятия, которые испытывают трудности с конкурентоспособностью своих товаров на рынке сбыта. Во всех случаях доходы или иной эффект будут более значительными.

Каждая организация имеет свои собственные потребности. Разные потребности присущи отдельным филиалам и даже подразделениям предприятия. Выбор процесса для улучшения зависит от вида изделий или услуг, которые предлагает предприятие своим потребителям, особенностей предприятия, руководителей и фактической конкурентоспособности. В некоторых случаях требуются радикальные меры по изменению направления развития организации, этим изменениям должны соответствовать принимаемые цели улучшения качества. Как только элементы процесса улучшения работы будут отобраны, следует разработать план их реализации. На данном этапе планируются только крупные мероприятия, но по мере проработки программы она будет охватывать более мелкие этапы ее реализации. Каждое крупное мероприятие оформляется в виде проекта с необходимым комплектом документации, отражающим детали его разработки. В такой комплект документов включается используемый справочный материал, перечисляются органы, в которые можно обратиться за помощью, содержатся результаты завершенных экспериментальных программ.

Оценка текущих требований и достигнутых результатов необходима, так как основой улучшения является оценка существующего уровня совершенства, качества деятельности и последующая организация процесса, который бы способствовал эффективному повышению этого уровня. Поэтому необходимо иметь количественные данные для оценки результатов каждой выполненной работы. На многих предприятиях единственной областью, в которой имеются количественные технические данные, являются производство и обслуживание потребителя. Необходимо дополнить эти данные результатами специальных

исследований в сферах деятельности, характеризующихся высокими затратами, и обеспечить исходной информацией. Со временем потребуются разработать показатели, критерии степени совершенства для каждой сферы деятельности предприятия. Можно рекомендовать следующие показатели совершенствования деятельности:

- *производство*: объем брака и переделок, ошибки в рабочих заданиях, процент забракованных изделий, первоначальный выход продукции;

- *обеспечение качества*: процент изделий, отбракованных по ошибке; количество изменений конструкции, которые должны были быть выявлены при анализе проекта; ошибки в расчетах и оформлении счетов; продолжительность цикла до принятия корректирующих мер;

- *бухгалтерский учет*: процент просроченных платежей, срок удовлетворения заявок потребителей на получение информации, ошибки в счетах-фактурах, неверные бухгалтерские записи, ошибки в платежных ведомостях;

- *информационные услуги*: количество ошибок на строку программы; процент отчетов, выпущенных не по графику; количество переработанных текстов; ошибки, обнаруженные после принятия программы потребителем;

- *конструирование изделий*: количество изменений конструкции в расчете на один чертеж; количество ошибок, обнаруженных в ходе анализа проекта и количество ошибок, обнаруженных в ходе испытаний конструкции;

- *закупочная деятельность*: начисления к стоимости грузов; простой производства вследствие нехватки комплектующих изделий; количество деталей, не отвечающих техническим требованиям, но запущенных в производство; продолжительность цикла от подачи заявки на поставку до получения изделий; избыточные запасы;

- *маркетинг*: точность прогнозных допущений, количество неправильно составленных заказов, затоваривание выпущенной продукцией, ошибки в контрактах.

Значение такой оценки очень велико. Без возможности измерения нет и возможности управления, нет совершенствования. Установление и выполнение основных правил улучшения работы направлено на обеспечение результативности и эффективности принятых мер.

Первое правило. Прежде всего, следует взять за основу политику организации в области качества. Политика в области качества должна обязывать каждого работника обеспечивать потребителя конкурентоспособными качественными изделиями или услугами в соответствии с требованиями и распространяется не только на готовые изделия или конечные услуги, которые выходят за пределы организации, но и на услуги или изделия, получаемые другими работниками в организации.

Второе правило. Следует определить совершенствование как превышение требований потребителей по приемлемой для них цене и обеспечение стабильных характеристик без оговорок или исправлений.

Третье правило. Определение конечной цели совершенствования. Многонациональные компании во всем мире поставили перед собой очень

простую цель устранить ошибки и обеспечить безупречное функционирование. Стремление решить эту задачу достойно каждого российского предприятия, каждой российской организации. Термин «ошибки» следует использовать вместо термина «дефекты», поскольку «ошибки» относятся ко всем – рабочему, инженеру, бухгалтеру, юристу, маркетологу, руководителю.

Четвертое правило. Необходимо определить стратегию достижения совершенства. Весь процесс совершенствования развивается постепенно, путем решения отдельных проблем. Таким образом, стратегия может заключаться в том, чтобы быть лучше сегодня, чем вчера, и быть лучше завтра, чем сегодня.

Пятое правило. Следует установить способ достижения совершенства. В большинстве организаций ощущается потребность в сосредоточении усилий на предотвращении проблем, чтобы меньше тратить сил и средств на их устранение. В качестве средства предотвращения проблем используется метод вовлечения всего персонала в процесс улучшения.

Шестое правило. Необходимо определить ответственных. В процессе улучшения деятельности обеспечение качества является всеобщей обязанностью. Ни один исполнитель, ни одно подразделение, ни одна организация не застрахована от ошибок. Однако при возникновении проблем следует анализировать причины их появления и решать эти проблемы, а не искать виновных.

Седьмое правило. Следует установить критерии оценки степени улучшения работы. Улучшение оценивают по снижению затрат, требуемых на обеспечение потребителя высококачественными изделиями и услугами, устранение причин появления проблем, связанных с качеством. Совершенствование в рамках отдельного подразделения является основой улучшения работы в целом всего предприятия. Совершенствование в рамках подразделения направлено на удовлетворение требований потребителей и повышение качества работы, выполняемой подразделением.

Удовлетворение требований потребителей – это минимальное условие, без выполнения которого улучшения недостижимы. Процесс улучшения включает определенный комплекс работ: документирование требований потребителей и согласование критериев, позволяющих оценить удовлетворение этих требований силами подразделения; обеспечение понимания требований подразделения со стороны поставщиков и согласование методов оценки качества деятельности поставщиков; создание продукции в соответствии с требованиями; разработка системы критериев для оценки качества деятельности поставщика и деятельности подразделения по созданию продукции; устранение источника ошибок, связанных с деятельностью подразделения при выявлении этих ошибок; предоставление поставщику необходимой информации для принятия мер по устранению источника ошибок, при выявлении ошибок, связанных с деятельностью поставщика; оценка потребителем результатов деятельности подразделения, при выявлении ошибок потребитель передает необходимую информацию, позволяющую подразделению принять меры по устранению источников ошибок; принятие мер по устранению источника ошибок; а также совершенствование своей

системы выявления ошибок до того, как результаты его деятельности будут переданы потребителю.

В большинстве случаев качество результатов деятельности будет опережать требования потребителей, однако это не означает, что мероприятия, реализуемые на данном уровне, можно завершить. Их необходимо продолжать, чтобы персонал подразделения понимал, каковы итоги их работы в сравнении с ожиданиями потребителей. Передача информации в подразделения служит основанием к вовлечению других подразделений в деятельность, служащую интересам всей организации в целом, и стимулирует повышение качества и эффективности деятельности подразделений.

5.2. Последовательность совершенствования процессов

Руководству многих предприятий приходится решать проблемы в области качества, которые актуальны в настоящее время и важны для будущего времени. Однако руководители многих предприятий чаще занимаются решением сегодняшних проблем. Единственным способом исключения ошибок в деятельности предприятия является предотвращение возникновения проблем, а не их устранение. *Проблема* – это разница между тем, что должно быть, и тем, что есть в реальной ситуации. Решение любого типа проблем включает последовательно несколько этапов или циклов, существует семь основных этапов решения проблемы.

Первый этап: выбор и определение сущности проблемы. Цель этапа - понять настоящую ситуацию, определить проблему – что должно быть улучшено, насколько и когда. Нужно оценить стартовые условия, понять, где находится предприятие в отношении обеспечения качества продукции и процессов. На этом этапе важно формулирование конкретных целей по совершенствованию определенных процессов, причем должны быть отражены все аспекты улучшения: технические, экономические, социальные и нравственные. Надо решить, над какими результатами, процессами или показателями следует работать, чтобы достичь того, что должно быть.

Определение проблемы предполагает нахождение источников информации, накопление информации о существующих проблемах: сбор идей, описание проблем и их количественная оценка методом ранжирования; систематизация производственных данных о качестве продукции и процессах, степени удовлетворенности потребителей, персонала и общества; выявление главных проблем и определение промежуточных целей решения проблем.

Анализ информации включает: анализ главной проблемы и выделение приоритетных задач по ее решению; разделение основного процесса, составляющего главную проблему, на подпроцессы; количественную оценку влияния промежуточных проблем и процессов, выявление дополнительных точек измерения и их анализ.

Выбор проблемы или возможности улучшения, как правило, связано с недостатками в производстве или излишними потерями на каком-либо участке. Чтобы начать исследование проблемы, составляется перечень возможных

проблем. Затем проводится сбор данных, характеризующих значимость каждой проблемы. Самый важный шаг в решении проблемы – осознание того, что она существует. Анализ предполагает проведение тщательного изучения ситуации с целью получения как можно более полной информации о проблеме. Прежде всего следует всесторонне проверить достоверность всех собранных данных.

Второй этап: определение причин существующих проблем и нахождение путей их решения. Важно ограничить круг проблем, на решении которых должны быть сконцентрированы усилия персонала по улучшению. Для этого необходимо:

- зафиксировать возникающие идеи по всем потенциальным причинам имеющихся

проблем – несоответствий, отклонений качества с учетом всех факторов, влияющих на качество, – персонал, оборудование, материалы, метод выполнения работы и измерения;

- сконцентрировать внимание на наиболее вероятных причинах, ограничить круг причин из общего перечня, выбрав те, которые наиболее вероятны;

- разработать эксперимент, который поможет проверить различные потенциальные причины: это самый важный шаг – при разработке эксперимента необходимо следить за тем, чтобы обеспечить наличие контроля при его выполнении, должен быть разработан эксперимент для получения ответа на вопрос – что влечет за собой проблему и насколько она велика;

- проанализировать имеющиеся данные и определить основные причины, выяснить на основе экспериментальных данных, какие из причин являются настоящей проблемой;

- определить приоритетные действия по устранению выявленных причин имеющих место проблем и провести оценку возможности реализации этих действий.

Третий этап: планирование решения проблем. Цель – разработать план решения проблем. Такой план должен предусматривать: поиск решений и возможных мер и рекомендаций по эффективному устранению существующих проблем; разработку альтернативных мер на основе всех возникающих идей по выполнению планируемых потенциальных действий; выбор лучшего решения из всех имеющихся альтернативных решений, это должно быть выполнено на основе рассмотрения и изучения данных, собранных во время анализа основных причин, с тем, чтобы выбор решения был основан на конкретных фактах, подкрепленных данными; включать экспериментальные методы, которые позволяют проанализировать эффект каждого решения в отдельности, чтобы было ясно, какие действия решили проблему, это особенно важно в случае выбора более одного решения; планирование внедрения на основе разработанного плана, необходим анализ данных после каждого этапа и целесообразность просчета всех предположений и результатов.

Важен при этом план предотвращения повторного возникновения проблемы. Для этого, как правило, планируется выполнение определенных мер. Принятие временных мер, выработка альтернативных решений включает:

- выбор наилучшего решения на основе анализа последствий; проводят оценку потенциальных решений по следующим позициям: стоимость реализации; эффективность решения; негативные побочные эффекты, простота реализации;

- разработка графика реализации с указанием сроков; должны быть ответы на следующие вопросы: что должно быть сделано, кто это будет делать, когда и как это будет сделано, каковы критерии успешного решения проблемы.

Четвертый этап: выполнение плана решения проблемы. Цель этапа – правильно выполнить план улучшения и собрать соответствующие данные для оценки его влияния на решение проблемы. Точное выполнение плана означает дисциплинированное, полное внедрение задуманных и согласованных мероприятий, использование необходимой техники для контроля за выполнением. Выполнить план и подтвердить, что негативного эффекта не произошло, собрать данные для объективного измерения влияния действий. Необходима разработка графика для регулярного рассмотрения и прослеживания процесса в сравнении с принятым планом улучшения, важно выяснить удовлетворительно ли выполнение плана, имеется ли негативный результат, имеется ли прогресс по сравнению с планом, принять действия, направленные на исправление ситуации при условии неудовлетворительного выполнения плана или получения негативного результата.

Пятый этап: проверка результатов выполнения плана. Цель данного этапа – определить, достигнуто ли желаемое улучшение, благодаря каким планам действий эти улучшения произошли, имел ли место негативный результат от этих действий. Проверка результатов предполагает анализ влияния усилий персонала по реализации действий на улучшение – это анализ ситуации на данный момент по сравнению с ситуацией до выполнения действий, направленных на улучшение. Важно определить, наступило ли улучшение благодаря предусмотренным действиям, какие из них имели значение для улучшения, было ли влияние внешних факторов. Проводится проверка правильности выполнения плана и что надо сделать, если не достигнута цель улучшения.

Необходима оценка результатов корректирующих воздействий для того, чтобы убедиться в эффективности решения проблемы. Если мероприятия окажутся успешными, следует подготовить итоговый отчет с описанием проблемы, методов, используемых для ее корректировки достигнутых результатов в области повышения качества, производительности труда и снижения потерь.

Шестой этап: внедрение изменений - осуществление и распространение конкретных запланированных действий на все подразделения предприятия: составление и выполнение плана графика реализации мер по устранению причин выявленных проблем. Цели этого этапа – поддержать улучшения путем документирования основных действий, создания стандартного подхода и доведение их до исполнителей. Важно, чтобы все участники процесса знали, что они должны делать для достижения и поддержания улучшенных результатов. Провести оценку степени завершения работы по улучшению на

конкретном участке и выявить необходимость повторного выполнения всех этапов для достижения общей цели улучшения.

Стандартизация предпринятых действий – означает постоянное внедрение улучшений: создание и дополнение рабочих процедур, дополнение процессов и стандартов контроля качества процесса, обучение новым подходам исполнителей процесса. Этот этап позволяет добиться глобального решения на основе опыта, приобретенного в процессе решения единичной проблемы. Это самая трудная стадия цикла, имеющая целью изменить систему таким образом, чтобы навсегда исключить проблемы в будущем. Требуется разработка плана на будущее: принять решение о продолжении работы по этой проблеме, выяснить, решена ли она полностью, что нужно сделать по новой проблеме. Необходимо окончательное рассмотрение, анализ и оценка оставшихся проблем, которые все еще существуют при решении той проблемы, над которой работают. Спланировать последующие действия в случае необходимости, если желаемый уровень по удовлетворению потребителей не был достигнут. Проанализировать сам процесс улучшения, какие проблемы возникли при выполнении улучшений, какие изменения предстоит реализовать в будущем.

Проводится такой анализ, как правило, с участием высококвалифицированных специалистов всего предприятия. Определение приоритетов решения проблем проводится с учетом степени ожидаемого эффекта, возможности снижения расходов, трудоемкости выполнения мер по решению проблемы, влияния на экологию и на удовлетворенность заинтересованных сторон, а также с учетом социального и нравственного аспектов планируемых действий. Анализ проблем осуществляется разными методами. Одним из них может быть метод мозговой атаки. Мозговая атака предполагает участие специалистов конкретных областей деятельности в обсуждении проблемы. При проведении мозговой атаки важно соблюдать определенные правила ее проведения. Правила проведения мозговой атаки: не должно быть никакой критики по поводу высказывания мнений специалистов; внимательно выслушиваются все мнения участников и улавливаются идеи относительно конкретных вопросов и проблем; предоставляется возможность каждому участнику свободно и спонтанно фантазировать; ставится задача предлагать много разных идей. Анализ и решение проблемы направлен на выявление сильных и слабых сторон в работе предприятия или в производственных процессах. Методы анализа решения проблем позволяют выявить слабые и сильные стороны.

При характеристике *слабых сторон* обращается внимание на три аспекта: выявление сдерживающих факторов, которые препятствуют достижению поставленной цели; определение трех факторов, которые оказывают важнейшее влияние на сдерживание развития предприятия; определение мер, которые могут ослабить сдерживающие факторы развития.

При характеристике *сильных сторон* акцентируется внимание также на трех важных обстоятельствах: выявление факторов, которые содействуют достижению цели; определение трех главных факторов, содействующих

улучшению деятельности; определение мер, которые могут усилить содействующие улучшению факторы.

Седьмой этап: контроль за внедрением подхода, направленного на улучшение и решение проблем, включает: контроль результатов реализации принятых мер по улучшению процесса; сравнение полученных результатов с поставленными целями; формулирование заключительных результатов проведенного анализа и планирование последующих задач, направленных на улучшение.

Например, при решении проблемы, связанной с дефектностью продукции, данные нужно собрать таким образом, чтобы выявить, например, какие типы дефектов продукции преобладают и, что вызывает их появление. Помня об этом, проблеме снижения дефектности продукции следует решать в такой последовательности: распределить дефекты по видам и определить, какой из них представляет наибольшую долю; составить перечень возможных причин дефектов по известным факторам, например, сырье, заготовки, станки, инструмент, рабочие, метод измерения; сгруппировать данные таким образом, чтобы выделить по отдельности последствия каждого вида дефекта (данные должны быть сгруппированы, не менее чем по двум потенциальным причинам; если данные нельзя четко сгруппировать по причинам, надо сделать записи, например, в случае, если сырье или метод производства подверглись изменениям); проанализировать данные с помощью соответствующих средств управления качеством; когда причина возникновения дефекта станет очевидной, следует разработать меры по ее устранению и внимательно проследить за последующими результатами.

Таким образом, в целом совершенствование процессов и улучшение деятельности сводится к решению проблем в основном в области качества и включает следующие организационные действия:

- *организационный этап* - формирование группы специалистов для решения проблемы, так называемой группы по совершенствованию;
- *диагностика* – анализ симптомов проблем, выдвижение гипотез для объяснения причин появления проблем и проверка гипотез, выбор и конкретизация основных причин;
- *поиск решения проблемы* – использование альтернативных решений и проведение их сравнительного анализа, разработка решений и системы контроля, внедрение решений и системы контроля;
- *поддержание уровня достигнутого улучшения* – проверка работы в новых условиях, наблюдение за деятельностью более совершенного процесса.

Улучшение деятельности подразделений должно сопровождаться: активным участием всех сотрудников в процессе улучшения работы; поощрением руководством работников, определяющих успех процесса; разработкой методов решения проблем и формированием соответствующих навыков в решении реальных проблем; повышением чувства собственного достоинства у работников подразделения; созданием системы критериев для оценки основных видов деятельности в рамках подразделения; согласованием целей работников с целями и задачами подразделения и организации;

улучшением взаимоотношения рядовых работников и руководителей. По существу, решение любой проблемы, устранение дефекта или повышение экономической эффективности способствуют положительным сдвигам и являются важным вкладом в результативность работы организации.

Существуют пять основных предпосылок успешного предотвращения проблемы и соответственно улучшения работы предприятия. Основные предпосылки улучшения работы:

- правильное понимание важности устранения потенциальных причин ошибок со стороны руководства и рядовых работников, во многих организациях устранение таких причин появления ошибок может снизить издержки более чем на треть;

- стремление к устранению причин потенциальных ошибок, надо воспитать у персонала желание не повторять и не делать ошибок;

- обучение работников методам решения проблем; люди, работающие над устранением проблем, должны быть компетентными специалистами, им нужно больше, чем просто осознание наличия проблемы, им нужна полная информация, чтобы выработать ряд альтернативных вариантов решения проблемы и выбрать лучший;

- всесторонний анализ причин возникновения проблем; нужна система, позволяющая получить точное понимание того, почему возникла проблема, на базе анализа симптомов ее проявления;

- создание системы отслеживания проблем и оценки эффективности превентивных мер, важная часть такой системы предотвращения проблем – их отслеживание, наблюдение за действиями, предпринятыми с целью устранения проблемы, и исключение их появления в будущем.

Мотивация – это воздействие на работников с целью направить и интенсифицировать их действия в интересах организации. Мотивация к качественному труду с целью улучшения процессов и совершенствования деятельности является одним из главных вопросов управления качеством. Мотивация может способствовать вовлечению персонала в процессы управления с целью улучшения качества. Воздействие на персонал осуществляется через факторы, влияющие на направленность и усилия работников. К числу факторов мотивации относятся условия оплаты труда, оценки качества и количества труда, поощрения и наказания в зависимости от оценок, а также так называемые внутренние факторы, такие как признание коллег и руководства, возможность ощущения радости от полученных результатов.

Менеджмент качества предполагает использование разных методов мотивации персонала за улучшение качества. Определенное распространение имеют такие методы, как - *вознаграждение, солидарность и отождествление, приспособление*. *Вознаграждение* сочетает в себе материальные (премии и другие поощрения) и нематериальные (благодарности и награды) формы. *Солидарность и отождествление* воздействуют через убеждение, воспитание, обучение, а также создание определенного микроклимата в коллективе, направленных на формирование у работников целей и устремлений,

совпадающих с целями самого предприятия. Это современный метод, основанный на знании социальной психологии, о создании атмосферы единой команды. *Приспособление* - позволяет сотрудникам влиять на цели и задачи самой организации. Сила данного метода мотивации в том, что у работников, влияющих на цели и задачи организации, появляется ощущение совладельца, соучастника в важнейших стратегических вопросах организации. Это способствует объединению целей организации с индивидуальными целями отдельных сотрудников и подразделений.

Программа улучшения качества – деятельность предприятия по улучшению качества, объединяющая организационные, производственные и психологические возможности для стимулирования улучшения качества, микроклимата на предприятии, мотивации сотрудников. Мотивом для разработки программы улучшения качества может стать введение системы качества или определение новых целей предприятия, например, разработка новых видов продукции. Введение программы улучшения качества возможно при организационной, финансовой и кадровой поддержке. Программы улучшения качества разрабатываются долгосрочные (на 3 и более лет), так как кроме развития показателей качества объекта они должны способствовать переориентации поведения руководителей и работников предприятия. Программы улучшения качества разрабатываются с целью решения определенных задач в области качества, например, улучшение ассортимента продукции за счет разработки новых видов продукции, улучшение показателей качества процессов и продукции, снижение затрат на производство и другие. При выполнении программы улучшения качества определяется эффективность их реализации, которая может быть выражена в увеличении сбыта продукции и расширении рынка, снижении количества жалоб потребителей и количества дефектов, повышении удовлетворенности потребителей, уменьшении непроизводительных расходов и повышении рентабельности.

Диаграмма последовательности действий – определенный порядок выполнения всех необходимых видов работ для достижения поставленной цели. При подготовке такой диаграммы важно выделить начало процесса, конец выполнения процесса, а также промежуточные этапы, которые влияют на результативность и эффективность всего процесса, когда необходимо принятие решения о продолжении действий или выполнении корректирующих мер для того, чтобы процесс протекал в рамках установленных требований. Примером диаграммы последовательности действий может служить блок-схема технологического процесса производства продукции. Такие схемы являются наглядным документом, позволяющим осуществлять контроль выполнения всех этапов и действий процесса.

5.3. Затраты на обеспечение качества

Эффективность любой деятельности измеряется, прежде всего, величиной прибыли, при этом финансовый контроль за деятельностью предприятия является жизненно важным, так как прибыль будет выше при небольших

затратах. На большинстве предприятий, занимающихся производством и обслуживанием, затраты на удовлетворение ожиданий потребителя в области качества составляют определенные суммы. Однако они вовсе не снижают величину прибыли, а наоборот, способствуют ее увеличению. Представляется вполне логичным, что затраты на качество должны быть выявлены, обработаны и проанализированы наряду с другими затратами.

Затраты на качество – это затраты, которые необходимы для обеспечения удовлетворенности потребителя продукцией и услугами. Существует несколько классификаций затрат на качество, одна из которых предусматривает деление затрат на четыре категории:

- затраты на предупредительные мероприятия - это затраты на предотвращение самой возможности возникновения дефектов, то есть затраты, направленные на снижение или полное предотвращение возможности появления дефектов или потерь продукции;

- затраты на контроль – затраты на определение и подтверждение достигнутого уровня качества;

- внутренние потери – затраты на внутренние дефекты – затраты внутри организации, до того, как продукт был продан потребителю, общий запланированный результат качества не достигнут;

- внешние потери – затраты на внешние дефекты – затраты вне организации, после того, как продукт был продан потребителю, общий запланированный результат качества не достигнут.

Сумма всех этих затрат дает общие затраты на качество. Другая классификация затрат на качество предполагает разделить их на две категории: затраты на соответствие – все затраты, которые необходимы для того, чтобы сделать все правильно с первого раза; затраты на несоответствие – все затраты, которые образуются из-за того, что не все делается правильно с первого раза. В целом можно принять, что первые две группы затрат, «затраты на предупредительные мероприятия» и «затраты на контроль» соответствуют категории «затраты на соответствие». Данные затраты невозможно свести к нулю, так как не оценивать качество и не проводить предупредительных мероприятий – означает пустить качество на самотек.

«Внешние потери» и «внутренние потери» соответствуют «затратам на несоответствие», так как брак, обнаруженный внутри фирмы или же потребителем, – это в любом случае потери, за которые приходится платить. Данные затраты можно и нужно сделать как можно меньше или довести до нуля.

Затраты на предупредительные мероприятия включают девять видов затрат на разные процессы и объекты.

1. Затраты на управление качеством: на планирование системного обеспечения качества; преобразование ожиданий потребителя в технические характеристики продукции и процессов.

2. Затраты на управление процессом: на установление средств управления процессом; на изучение возможностей процесса; на осуществление

технической поддержки производственному персоналу в применении и поддержании процедур и планов по качеству.

3. *Затраты на планирование качества* другими подразделениями: это затраты, связанные с деятельностью по планированию качества, выполняемой персоналом, кроме службы качества.

4. *Затраты на контрольное и измерительное оборудование*: связаны с разработкой и совершенствованием контрольного и измерительного оборудования и приборов; с обслуживанием и калибровкой оборудования и приборов; с обслуживанием и калибровкой технологической оснастки, приспособлений, шаблонов и образцов, имеющих прямое отношение к качеству продукции.

5. *Затраты на обеспечение качества поставок*: это оценка потенциальных поставщиков и материалов перед заключением договоров на поставки; затраты, связанные с технической подготовкой проверок и испытаний закупленных материалов; на техническую поддержку поставщиков, направленную на помощь в достижении ими требуемого качества.

6. *Затраты на аудит системы менеджмента качества*: на внутренний аудит системы качества; на аудит системы качества потребителем; на аудит системы качества третьей стороной, то есть сертификацию.

7. *Затраты на выполнение программы улучшения качества*: связаны с внедрением программ улучшения, наблюдением за ними и составлением отчетов, включая затраты на сбор и анализ данных, составление отчета по затратам на качество.

8. *Затраты на обучение персонала вопросам качества*: внедрение, развитие и функционирование программы обучения персонала всех уровней вопросам качества.

9. *Затраты, не учтенные где-либо*: это такие, как: заработная плата служащих, организационные расходы и другие, которые непосредственно связаны с предупредительными мероприятиями.

Такая категория затрат называется – затраты на превентивные действия; часть стоимости продукции для потребителя – это затраты производителя на любые действия по предупреждению появления несоответствий и дефектов, включая затраты на разработку, внедрение и поддержание системы качества, обеспечивающие снижение риска потребителя получить продукт или услуги, не соответствующие его ожиданиям. Следовательно, превентивные затраты включают: расходы на административное управление качеством, на техническое управление качеством, расходы на планирование качества и обучение персонала. *Затраты на контроль* включают: *затраты на проведение проверок и испытаний* - оплата работы персонала, при плановых проверках производственных операций, повторные проверки отбракованных элементов, их испытания, (сортировка не включается); проверки и испытания поставляемых материалов: оплата работ персонала, связанных с закупленными у поставщиков материалами, затраты на лабораторные испытания, выполняемые для оценки качества поставляемых материалов; оплата персонала, проводящего оценку материалов на

производстве поставщика; *затраты на материалы для тестирования и проверок* – стоимость расходных материалов, используемых при контроле и испытаниях; стоимость образцов, подвергнутых разрушающему контролю; *затраты на контроль процесса* – оплата труда персонала, выполняющего контроль и испытания на производственных линиях; *затраты, связанные с приемом продукции заказчика*, – тестирование готовой продукции на производстве для сдачи ее заказчику перед поставкой; приемочные испытания продукции у заказчика до ее сдачи; *затраты на проверку сырья и запасных частей* – контроль и испытание сырья, запасных частей, связанные с изменениями технических требований проекта, временем хранения или вызванные другими проблемами; *затраты на проведение аудита продукции* – проведение аудита качества технологических операций либо в процессе производства, либо по конечному продукту; испытания на надежность, проводимые на произведенных изделиях; подтверждение качества продукта внешними органами, такими, как страховые компании, правительственные и государственные структуры.

Категория затрат на контроль или инспекцию – это затраты производителя на обнаружение несоответствий и дефектности, возникающих в процессе проектирования и производства или оказания услуг с целью их исключения до момента поступления продукта потребителю или завершения оказываемых ему услуг. Очевидно, что ошибки при производстве продукции или оказании услуг встречаются у каждого производителя. Чтобы минимизировать число ошибок, представляющих несоответствия требованиям потребителя или дефектность, производитель вынужден организовать систему их обнаружения, затратив часть своих средств на входной, текущий и выходной контроль продукции, включающий также затраты на приобретение и обслуживание необходимого контрольно-измерительного и испытательного оборудования. Эти затраты при работе любого производителя являются неизбежными. Их часто называют затратами на оценку качества, так как они включают также приемосдаточные испытания готовой продукции, проводимые в обязательном порядке каждым производителем для оценки ее надежности перед поставкой продукции потребителю. В дальнейшем важно называть этот вид затрат затратами на инспекцию или контроль качества, включающими затраты на разработку и внедрение системы контроля, оплату контролеров и операторов, осуществляющих контроль, стоимость или амортизацию измерительных инструментов, то есть затраты производителя на инспекцию любой стадии жизненного цикла продукции. Следовательно, эти затраты включают расходы по контролю и испытанию, в том числе: контроль поставщиков, метрологический контроль, стоимость израсходованных материалов, а также оплату аудита качества продукции.

Внешние потери обусловлены:

- *стоимостью продукции, не принятой потребителем*: это затраты на выявление причин отказа заказчика принять продукцию и затраты на переделки, ремонт или замену не принятой продукции;

- *выполнением гарантийных обязательств*: это затраты на замену неудовлетворительной продукции в течение гарантийного периода; затраты на ремонт неудовлетворительной продукции и на восстановление требуемого качества, а также компенсации;

- *изъятие и модернизация продукции*: затраты на проверку, модификацию или замену уже поставленной потребителю продукции, когда имеется подозрение или уверенность в существовании ошибки проектирования или изготовления, то есть производственные причины снижения качества;

- *затраты в связи с жалобами*: исследование причин возникновения жалоб потребителей на качество продукции; затраты для восстановления удовлетворенности потребителя; затраты на юридические споры и выплаты компенсаций.

Внешние потери или издержки на внешний брак - это дополнительные затраты производителя на исправление несоответствий переданного потребителю продукта или оказанных ему услуг по сравнению с тем, что он ему обещал или гарантировал. К таким затратам, например, относятся: затраты на гарантийный ремонт; на расследование причин отказов; на замену продукции, отказавшей в эксплуатации в течение гарантийного срока; потери в цене из-за некачественной продукции, обнаруженной за пределами предприятия.

Этот брак выявляется самим потребителем и поэтому, помимо уровня издержек производителя, включает не только бесплатную замену некачественного продукта и услуги качественными эквивалентами с последующим дополнительным контролем с целью выявления причин несоответствия, но и штрафные санкции. Производитель в глазах потребителя несет несоизмеримые моральные издержки, которые могут принести ему непредсказуемые потери вплоть до его краха. Поэтому наличие издержек на внешний брак и их высокий уровень по сравнению с конкурентами особенно опасны для производителя. Затраты, связанные с внешним браком, – это отказы по вине производства, по вине разработчиков и по вине продавцов, выплаты по гарантиям и затраты на проведение анализа отказов.

Внутренние потери включают: потери из-за стоимости материалов, которые не отвечают требованиям качества и затраты на их утилизацию и вывоз; *потери из-за переделок и ремонта*: затраты, возникшие при восстановлении изделий и материалов до соответствия требованиям по качеству посредством либо переделки, либо ремонта, либо и тем и другим; *затраты на повторное тестирование и инспекцию после переделок или ремонта*; *анализ потерь*: затраты на определение причин возникших несоответствий требованиям по качеству; *затраты на допуск к применению тех материалов*, которые не отвечают техническим требованиям; *снижение сорта*: затраты, возникшие вследствие снижения продажной цены на продукцию, которая не отвечает первоначальным техническим требованиям; *отходы и переделки, возникшие по вине поставщиков*: затраты, понесенные в том случае, когда после получения от поставщика обнаружилось, что поставленные материалы оказались негодными.

Внутренние потери составляют издержки на внутренний брак – это затраты производителя на устранение выявленных им в процессе производства или услуг дефектов, как внутренних, так и внешних с учетом затрат на изготовление качественной продукции взамен забракованной. К ним относятся, например, затраты на производство выявленного брака и последующую его переработку, доработку конструкции или проекта, пере проверку проведенных исправлений, затраты на 100%-ную сортировку партии продукции в случае отрицательных результатов выборочного контроля качества, потери от снижения цены на некачественные продукты и др. Поэтому эти затраты производителя являются его личными издержками, то есть затратами, которые он не сможет вернуть в дальнейшем за счет потребителя. Уровень этих издержек производителя зависит от количества выявленных им несоответствий требованиям потребителя и этапа жизненного цикла продукта, на котором были обнаружены несоответствия или дефекты, стоимость исправления которых возрастает в соответствии с принципом десятикратных затрат. Затраты, связанные с внутренним браком, включают: технологические потери и брак продукции, ремонт и переделка продукции, потеря поставщиков и расходы на проведение анализа отказов продукции.

Итак, невозможно полностью исключить затраты на качество, однако они могут быть приведены к приемлемому уровню. Некоторые виды затрат на качество являются явно неизбежными, в то время как некоторых затрат можно избежать. Последние – это те, которые могут исчезнуть, если будет отсутствовать дефект, или которые будут уменьшаться, если количество дефектов уменьшится. Так, можно избежать затраты на: неиспользованные материалы; доработку и переделку дефектов; задержки, излишнее производственное время, вызванные дефектным продуктом; дополнительные проверки и контроль для выявления уже известного процента дефектов; риски, в том числе по гарантийным обязательствам; потери продаж, связанные с неудовлетворенностью потребителя.

Неизбежные затраты – это те, которые необходимы в качестве своего рода страховки, даже если уровень дефектности очень низкий. Они используются для поддержания достигнутого уровня качества, для обеспечения сохранения низкого уровня дефектов. Неизбежные затраты могут включать в себя затраты на: функционирование и аудит системы менеджмента качества; обслуживание и калибровку испытательного оборудования; оценку и выбор поставщиков; обучение вопросам качества персонала предприятия; минимальный уровень проверок и контроля. Затраты на качество могут быть минимизированы, однако они не могут быть сведены к нулю. К нулю можно свести только одну составляющую затрат – затраты на несоответствие, или внутренние и внешние потери.

Общие затраты на качество составляют сумму всех затрат на качество.

Общие затраты на качество складываются из затрат на предупредительные мероприятия, затрат на контроль и потери внешние и внутренние. С изменением достигнутого уровня качества изменяются и величины составляющих затрат, и соответственно, их сумма – общие затраты на качество.

Снижение общих затрат и идентификация затрат на качество ставит такие задачи: *первая* задача – определить перечень элементов затрат, которые относятся к деятельности предприятия, и сгруппировать их; *вторая* задача – назвать эти элементы таким образом, чтобы их смысл был ясен персоналу предприятия; *третья* задача – назначить кодовые символы для каждого элемента. Это может быть, например, цифра, буква или их комбинация.

После того как установлена система классификации и кодирования различных элементов затрат на качество, необходимо выявить источники данных о затратах. Некоторая часть информации уже может существовать; определенную часть можно достаточно легко получить. Другие данные определить будет значительно труднее, а некоторые – пока еще могут быть недоступны. Основной объем затрат на контроль составляет оплата труда персонала, занятого контролем и испытаниями. На самом деле это может составить более чем 90% всех затрат на контроль. Кроме того, эти затраты могут быть определены весьма точно.

Оставшиеся затраты в основном связаны со стоимостью используемых материалов, закупками и со стоимостью технического обслуживания. Они могут быть определены напрямую.

Определение элементов затрат на внутренние потери включает: оплату труда, связанного с возвратом товара; стоимость материалов из-за напрасной работы; накладные расходы; оплату труда, связанного с исправлениями и коррекцией; оплату труда, связанного с повторными испытаниями и контролем; недополученную прибыль, связанную со снижением сорта продукции. Поскольку каждый вовлеченный сотрудник вряд ли в течение всего рабочего дня решает проблемы, связанные только лишь с внутренними потерями, оценка потерь должна производиться с учетом реально затраченного на эту деятельность времени и по результирующим показателям. Таким образом, основные виды затрат в этой категории могут быть определены с достаточной степенью точности.

Часть внешних потерь связана с тем, что продукт был возвращен потребителем либо сразу, либо в течение гарантийного периода. Если продукт был возвращен, то затраты, связанные с неисправимым браком или переделками и ремонтом, определяются таким же образом, как и в случае внутренних потерь. Однако существуют и другие затраты, в их числе следующие: оплата труда, накладные расходы и прочие издержки, связанные с исследованием жалоб потребителей; оплата труда, накладные расходы и прочие издержки, вызванные обслуживанием неудовлетворенного потребителя; дополнительные транспортные расходы; издержки, вызванные выяснением спорных ситуаций и, возможно, последующей оплатой компенсаций.

Перечисленные затраты могут быть обусловлены ошибками персонала различных отделов, таких, как: проектный, технологический, экономический, сбыта, технического обслуживания, транспортный, юридический, обеспечения качества.

Один из элементов внешних потерь действительно невозможно получить – это потери, связанные со снижением имиджа компании, снижением доверия

потребителя по отношению к ней. Некоторые организации устанавливают величину этих потерь или затрат на уровне 2,5% общих затрат на качество. Однако, многие игнорируют эти затраты на основании того, что их нельзя установить с какой-либо степенью точности – они только предположительны.

Затраты на *предупредительные мероприятия* наиболее сложно выявить, поскольку они вызваны деятельностью большого количества отделов, и большинство сотрудников посвящают этой работе лишь часть своего рабочего времени. Эти затраты могут появляться на следующих этапах деятельности: производство, продажа и маркетинг, проектирование и разработка, материальное обеспечение, планирование процесса, проведение исследования, лабораторные испытания, финансово-экономическое обеспечение работ, обработка информационных данных, обучение.

Большинство затрат данной категории связано с работой персонала отдела обеспечения качества. Затраты на предупредительные мероприятия в основном включают заработную плату и накладные расходы. Однако степень точности их определения в большой степени зависит от точности установления времени, затраченного каждым сотрудником в отдельности на выполнение определенных видов работ. Некоторые предупредительные затраты легко выявить напрямую. Они, в частности, могут включать оплату работ сторонних организаций за: обслуживание, калибровку и поверку измерительного оборудования; консультации специалистов; проведение обучения персонала.

При определении затрат на качество необходимо помнить, что: затраты на материалы могут быть получены из анализа накладных, записей в складской документации; выплаты персоналу могут быть взяты из ведомостей; стоимость поставок может быть определена по соответствующим счетам или накладным; объемы выплат заработной платы должны быть взяты с учетом реально затраченного времени на проведение работ по обеспечению качества каждым вовлеченным сотрудником; классификация затрат на качество и распределение их по элементам должны стать частью повседневной работы внутри организации. Анализ затрат на качество – важный инструмент управления, он, в частности, используется руководством предприятия для измерения достигнутого качества и обнаружения проблем при установлении целей для достижения качества.

Содержание отчета по затратам на качество в большой степени зависит от того, кому он предназначается. Высшее руководство должно получить отчет в виде общих форм, обобщающих в целом предприятие, отдел, группу. Отчет должен давать общую картину о состоянии качества на предприятии и быть выполнен в чисто финансовых терминах. Он должен быть доступно и объективно изложен. Среднее звено руководства должно получить более детальную информацию о достигнутом уровне качества в той области деятельности, которой оно руководит. Отчет должен быть очень подробным и представлять данные по типам продукции, номерам партий, сменам. Основной принцип всех видов анализа затрат на качество - представить каждому, кому он предназначается, информацию по затратам на качество в той форме, которая была бы им наиболее полезна и наиболее удобна в использовании.

Специалист, читающий отчет, должен получить информацию, которая позволит: сравнить текущий уровень достижений с уровнем прошлого периода, то есть выявить тенденции изменения; сравнить текущий уровень затрат с поставленными целями и планами; выявить наиболее значительные области затрат; выбрать области для улучшения; оценить эффективность программ по улучшению.

Руководитель ожидает получить отчет по затратам на качество, который: содержит информацию, относящуюся лишь к его сфере компетенции; подсказывает возможные направления деятельности.

Для учета затрат на качество в управлении финансовой деятельностью организации ежемесячно должны составляться отчеты о затратах на качество в виде табл. 1.

Таблица 1

Форма отчета о затратах на качество

Статья расходов (по видам затрат)	Сумма расходов	Доля расходов, %
<i>Профилактические затраты:</i> Расходы на административное управление качеством Расходы на техническое обеспечение качества Другие расходы на планирование качества Обучение персонала <i>Итого</i>		
<i>Затраты на инспекцию:</i> Контроль Испытания Контроль поставщиков Контроль средств измерений Стоимость израсходованных материалов Аудит качества <i>Итого</i>		
<i>Затраты, связанные с внутренним браком:</i> Технологические потери и брак Ремонт, переделка, коррекция Анализ отказов Потеря поставщиков <i>Итого</i>		
<i>Затраты, связанные с внешним браком</i> Отказы по вине производства Отказы по вине разработчиков Отказы по вине продавцов Выплаты по гарантиям Анализ отказов		

<i>Итого</i>		
<i>Итого затрат на качество</i>		

На основе отчетов по затратам на качество планируется и реализуется Программа качества. Наряду с общим снижением затрат изменяется их структура – доля предупредительных затрат увеличивается, а всех других снижается. Структура доходов и затрат производителя продукции и место в них затрат на качество могут быть различны. При анализе затрат на качество следует учитывать, что общая стоимость качества включает затраты на соответствие и издержки на несоответствие. Таким образом, наиболее нежелательные расходы – это внешние потери, обусловленные низким качеством продукции. Издержки на несоответствия – это, как правило, финансовые и моральные издержки производителя.

Методы анализа затрат на качество применяются в зависимости от целей и задач анализа затрат на качество и возможностей получения для его осуществления исходных данных. Существует метод функционально-стоимостного анализа, основанный на системном исследовании изделий или процессов, ориентированных на повышение эффективности использования ресурсов путем оптимизации соотношения между потребительскими свойствами объекта и затратами на его разработку, производство и эксплуатацию. Цель функционально-стоимостного анализа состоит в развитии полезных функций объекта при оптимальном соотношении между их значимостью для потребителя и затратами на их осуществление, что можно выразить соотношением - ПС: З = max, где ПС – потребительная стоимость объекта, выраженная совокупностью его потребительских свойств ($ПС = \sum p \times c_1$, где p – ранг показателя свойств объекта, c – показатель свойств объекта), З – издержки на достижение необходимых потребительских свойств.

Результатом проведения функционально-стоимостного анализа являются варианты решения, в которых необходимо сопоставить совокупные затраты на изделия с определенной базой. Такой базой могут служить минимально возможные затраты на изделия.

При переходе на производство новой продукции, затраты на качество (Z_k) будут определяться разностью между затратами на старую ($Z_{ст}$) и новую (Z_n) продукцию:

$$Z_k = Z_{ст} - Z_n.$$

Производство продукции более высокого качества по сравнению с заменяемой должно сопровождаться повышением экономической эффективности производства за счет снижения затрат. Расчет экономической эффективности за счет применения новых технологических процессов, автоматизации производства, совершенствования технологии, обеспечивающих повышение качества продукции при экономии производственных ресурсов, проводится по формуле

$$€ = (Z_1 - Z_2) \times B_2,$$

где € – годовой экономический эффект;

Z_1 - затраты единицы продукции (работы), производимой с помощью старой техники, ден. ед.;

Z_2 – затраты единицы продукции (работы), производимой с помощью новой техники, ден. ед.;

B_2 – годовой объем производства продукции (работы) с помощью новой техники в текущем году, натур. ед.

Расчеты затрат на обеспечение качества и экономической эффективности будет зависеть от объекта улучшения качества и структуры тех или иных расходов на выполнение мер по улучшению.

6. СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

6.1. Основы применения статистических средств контроля качества

Продукция должна удовлетворять жестким требованиям стандартов по качеству, в то же время факторы, влияющие на появление дефектов, достаточно многочисленны. Однако, несмотря на различия в видах продукции и типах технологических процессов, причины появления дефектных изделий универсальны. Частично дефекты вызываются самими физико-химическими процессами создания изделий, а частично они связаны с вариабельностью, изменчивостью материалов, процессов, приемов работы, методов контроля. Если бы не было вариабельности, то все изделия были бы идентичными, то есть их качество было бы абсолютно одинаковым.

Оценивая производственный процесс с точки зрения изменения качества, можно рассматривать его как некую совокупность причин изменчивости. Эти причины объясняют изменения в показателях качества изделий, что приводит к разделению их на дефектные и бездефектные. Изделие считается бездефектным, если его показатели качества соответствуют определенному стандарту, в противном случае изделие классифицируется как дефектное. Одной из причин выпуска дефектных изделий является изменчивость процессов и факторов. Если попытаться ее уменьшить, их число может сократиться. Существовавшие многие методы контроля сводились, как правило, к анализу брака путем сплошной проверки изготовленных изделий. При массовом производстве такой контроль достаточно дорог. Сплошной контроль в массовом производстве не гарантирует отсутствия дефектных изделий в продукции. Опыт показывает, что контролер быстро устаёт, в результате чего часть годной продукции принимает за дефектную и наоборот. Практика также показывает – там, где увлекаются сплошным контролем, резко возрастают убытки от брака.

Сплошной контроль – контроль каждой единицы продукции или услуги в отличие от любого вида выборочного контроля. Указанные причины

послужили основанием для применения в производственных условиях выборочного контроля. *Выборочный контроль* – проверка продукции или услуги с использованием выборок в отличие от сплошного контроля. *Выборка* – одна или несколько выборочных единиц, взятых из генеральной совокупности и предназначенных для получения информации о ней. *Генеральная совокупность* – множество всех рассматриваемых единиц продукции.

Распространению выборочного контроля способствовали исследования специалистов в области теории вероятностей и математической статистики, которые показали, что в большинстве случаев для надежной оценки качества нет необходимости в проверке всей выпускаемой продукции. Эти исследования, например, американского статистика ученого и практика Шухарта, позволили подойти к организации технического контроля на новой научной и методической основе. Вместе с тем, следует иметь в виду, что переход к выборочному контролю эффективен только тогда, когда технологические процессы, будучи в налаженном состоянии, обладают такой точностью и стабильностью, при которых автоматически гарантируется изготовление продукции с минимальным числом дефектов. При этом выборочный контроль должен быть статистическим. Текущий контроль состояния технологического процесса осуществляется следующим образом. Из серийно выпускаемой продукции в случайные моменты времени отбирается для контроля одна единица продукции, по которой судят о состоянии технологического процесса: если она оказывается годной, процесс считается налаженным, в противном случае принимается решение о необходимости приостановки изготовления продукции и о корректировке процесса. Сформулированная процедура контроля состояния технологического процесса исходит из традиционной логики: процесс налажен – брака нет, процесс разлажен – вся изготовленная продукция будет дефектной.

Однако в производстве действуют несколько иные закономерности, которые называют стохастическими или случайными. При разладке процесса доля производимого брака лишь несколько увеличивается: до 1, 2, 10% и более – это зависит от конкретной технологии и конкретной причины разладки процесса. Если в результате разладки технологического процесса доля производимого брака возросла до 5%, это означает, что в среднем каждая двадцатая изготавливаемая единица продукции окажется дефектной. При этом вероятность обнаружения нарушения процесса равна вероятности изготовления дефектной единицы продукции при разлаженном процессе, в данном случае – 5%. Современная практика организации текущего контроля состояния технологического процесса принципиально не может решить проблему предупреждения брака. Не спасает и то, когда на проверку отбирают не одну, а две или три единицы. При статистическом контроле качества те же самые результаты, обработанные методами математической статистики, позволяют с высокой степенью достоверности оценить истинное состояние технологического процесса. Статистические методы позволяют обоснованно обнаруживать разладку процесса даже тогда, когда две-три единицы продукции, отобранные для контроля, окажутся годными, так как обладают

высокой чувствительностью к изменениям в состоянии технологических процессов.

На всех этапах жизненного цикла продукции важно осуществлять своевременный контроль и получать достоверную оценку реального качества продукции. *Контроль* – действие, такое, как измерение, обследование, испытание и калибровка одного или нескольких показателей продукции или услуги и сравнение с установленными требованиями для определения соответствия. Для снижения затрат и достижения высокого уровня качества, удовлетворяющего ожидания потребителей, нужны средства и методы, направленные не на устранение дефектов или несоответствий готовой продукции, а на предупреждение причин их появления на этапах ее создания.

Особенно при изготовлении продукции существует множество факторов, оказывающих влияние на формирование ее показателей качества. Оценивая производственный процесс с точки зрения изменения качества, можно рассматривать его как некую совокупность причин изменчивости готовой продукции. Эти причины и объясняют изменения в показателях качества изделий, что приводит к разделению их в результате проведенного контроля на дефектные и бездефектные. *Контроль процесса* – проверка процесса путем обследования показателей самого процесса или признаков качества продукции на подходящих для этого стадиях процесса.

Статистическое управление качеством – часть управления качеством, в которой применяют статистические методы. *Статистические средства управления качеством* – это средства управления качеством на основе результатов измерений, анализа испытаний, контроля, данных эксплуатации, экспертных оценок и любой другой информации, позволяющей принимать достоверные, обоснованные, доказательные решения.

Применение статистических методов – один из приемов контроля качества производственных процессов. Ведущие фирмы активно их используют. Способность рассматривать события с точки зрения статистики важнее, чем знание самих методов. Кроме того, надо уметь выявлять несоответствия и недостатки, возникшие изменения и собирать объективную информацию. Если предполагается, что отклонения в продукции связаны с условиями изготовления и зависят от условий измерений, то решением проблемы на первом этапе может служить рассмотрение измеренных показателей отдельно – по отдельным факторам: машинам и оборудованию, по каждому исполнителю, по исходному сырью, по измерительному устройству. Для этого необходима четкая процедура сбора и регистрации таких данных.

Прежде чем начать собирать данные, следует определить цели их использования. Цели сбора данных в процессе контроля качества состоят в следующем: контроль и регулирование производственного процесса; анализ отклонений от установленных требований; контроль качества продукции. Любые собираемые данные имеют свое назначение, и после того, как информация собрана, ее нужно проанализировать. Когда цель сбора данных установлена, она становится основой для определения характера сравнений, которые следует провести, и типа данных, которые нужно собрать. Пусть,

например, возник вопрос о вариации значения показателя качества изделия. Если производить только одно измерение в день, то нельзя судить о вариациях в течение дня. Или если нужно понять, каким образом два разных работника допускают дефекты, то надо исследовать отдельные выборки, чтобы можно было сравнить работу каждого из них. Если сравнение выявляет явные различия, то меры по их устранению также будут способствовать уменьшению вариабельности процесса.

Когда данные собраны, для их анализа используются различные статистические методы, предназначенные для преобразования данных в источник информации. Важно в процессе сбора тщательно упорядочить данные, чтобы облегчить их последующую обработку.

Первое: необходимо подготовить перечень всех важных характеристик, подлежащих измерению относительно того объекта, который изучается, – продукция, процесс, услуга.

Второе: важен тщательный подбор подходящего метода измерения, так как метод обуславливает точность измерений и объективность полученных данных.

Третье: разработать простую форму для сбора данных. Данные следует регистрировать таким образом, чтобы их было легко использовать. Поскольку данные часто применяются для вычисления статистических характеристик (такие, как средние значения и размах), то лучше их записывать так, чтобы облегчить эти вычисления. Например, данные измерений ста образцов, проводимые четыре раза в день (в 10.00; 12.00; 14.00; 16.00) в течение 25 дней, удобно регистрировать в виде формы (табл. 2), где по вертикали фиксируется время измерения, по горизонтали – дата.

Таблица 2

Форма регистрации данных

Время измерений	Дата проведения измерений						
10.00							
12.00							
14.00							
16.00							

В этом случае ежедневные подсчеты можно производить по строкам, подсчеты для соответствующих часов – по столбцам.

Обычно показатели бывают двух типов: количественные и качественные (непрерывные и дискретные). Рекомендуется использовать количественные данные. Если данные требуется собирать постоянно, то надо заранее разработать стандартные формы их регистрации.

Четвертое: необходимо четко регистрировать данные и идентифицировать источник данных, без такой регистрации данные могут оказаться неинформативными. Часто, несмотря на то, что было потрачено время на сбор данных о показателях качества, из них можно извлечь немного

полезной информации, поскольку не были зафиксированы дата, когда собирались данные, оборудование, на котором производилась обработка, исполнитель, делавший операцию, партия используемых материалов. Прежде чем начать собирать данные, следует определить четкую цель, и, кроме того, надо собирать те данные, которые отражают факты. В реальных ситуациях важно, чтобы данные регистрировались в простой и доступной для использования форме. Одной из таких форм является бланк в виде контрольного листка.

Контрольный листок – бумажный бланк, на котором заранее указаны контролируемые параметры, с тем, чтобы можно было легко и точно записать данные измерений. Главное назначение контрольного листка состоит в том, чтобы, во-первых, облегчить процесс сбора данных; во-вторых, обеспечить автоматическое упорядочение данных с целью их дальнейшего использования. Существует несколько типов контрольных листков.

Первый тип: контрольный листок для регистрации распределения измеряемого параметра в ходе производственного процесса. Допустим, важно выявить изменения в размерах некоторой детали, подвергающейся механической обработке. Можно классифицировать данные в момент сбора, бланк для этой цели подготовить заранее. Каждый раз, когда производится измерение, в соответствующую колонку ставится отметка.

Знание только числа дефектов не позволяет принять решение о корректирующих мерах. Применение же подобного контрольного листка может дать важную информацию для совершенствования процесса, поскольку он показывает, какие виды дефектов встречаются часто, а какие – нет. Используя подобный контрольный листок, нельзя потом произвести разделение данных, разбив их, например, на первую и вторую смены. Поэтому если это необходимо, то при разработке бланка такое разделение нужно предусмотреть заранее. Надо также продумать, как регистрировать данные в том случае, если в изделии содержатся два дефекта, и следует дать инструкции людям, которые маркируют изделия.

Второй тип: контрольный листок для регистрации видов дефектов. Во многих видах продукции обнаруживаются внешние или внутренние дефекты, выявляемые только специальными методами, и на многих предприятиях принимаются различные меры для их устранения. Большую роль в решении этой проблемы играют контрольные листки локализации дефектов. В листках такого рода есть эскизы или схемы, на которых делаются пометки, показывающие местонахождение дефектов. Такой листок используется на предприятии для входного контроля деталей. Предприятие имело возможность и раньше принимать решения о приемке или браковке партий по числу обнаруженных дефектов, но качество изделий при этом не улучшалось. После введения листков регистрации дефектов, на которых фиксировалось возможное месторасположение дефектов, качество изделий резко улучшилось, поскольку облегчился поиск причин дефектов.

Третий тип: контрольный листок локализации дефектов. Такого типа контрольные листки нужны для диагноза процесса, поскольку причины

дефектов часто можно найти, исследуя места их возникновения и наблюдая процесс в поисках объяснений, почему дефекты концентрируются именно в этих местах.

Четвертый тип: контрольный листок причин дефектов. Контрольные листки применяются также для определения причин дефектов. Большинство исследований, нацеленных на поиск причин дефектов, предполагают сравнение данных о причинах с соответствующими данными о последствиях дефектов, сопоставляя их в строго установленном порядке для последующего анализа. Контрольный листок для регистрации причин дефектов в изделиях, изготовленных соответствующим методом, с учетом оборудования, рабочих, дней изготовления и типов дефектов строится по этим признакам. С той же целью можно использовать контрольные листки с указанием причин и результатов. По ним можно определить, устранению каких причин важно отдавать предпочтение.

Помимо описанных примеров, существует большое число других контрольных листков и форм, которые можно использовать на производстве. При контроле качества важно на основе собранных данных выявить факты, а затем, опираясь на эти факты, предпринять необходимые действия. Следовательно, сбор данных – не самоцель, а средство выявления тех фактов, которые стоят за этими данными. Например, отбирается некоторая выборка из партии продукции, на ней проводятся измерения, затем решается вопрос о возможности принятия или забраковки всей партии. При этом внимание сосредоточивается не на самой выборке, а на качестве всей партии. Другой пример – управление промышленным процессом заключается не в определении характеристики выборки, взятой для нанесения на карту, а в выяснении состояния самого процесса.

Вся совокупность рассматриваемых объектов – это генеральная совокупность. В первом из приведенных выше примеров генеральной совокупностью служит партия продукции, а во втором – сам процесс. Может показаться необычным рассматривать «процесс» как «генеральную совокупность», поскольку, если «партия продукции» действительно представляет собой некоторую группу из конечного числа объектов, то «процесс» – это последовательность действий, в котором участвуют пять элементов: человек, машина, материал, метод и измерение. Если же обратить внимание на функцию производства продукции, то можно понять, что с помощью «процесса», несомненно, производится группа изделий. Более того, число изделий бесконечно, если только «процесс» производства не остановится. Поэтому процесс надо рассматривать как бесконечную генеральную совокупность, причем, если он не обладает свойством «статистической стабильности», то параметры или характеристики этой совокупности будут во времени не постоянны.

Один или несколько элементов, взятых из генеральной совокупности для получения информации о ней, служит выборкой. Так как выборка используется для оценки характеристик всей генеральной совокупности, ее стоит выбирать таким образом, чтобы она отражала именно эти характеристики.

Распространенный выборочный метод заключается в выборе любого экземпляра генеральной совокупности с одинаковой вероятностью. Практически это может быть осуществлено, например, так: все изделия генеральной совокупности нумеруются последовательно, а затем из них по таблицам случайных чисел выбирается требуемое число изделий выборки. Этот метод называют случайным выбором, а выборку, полученную этим методом, - случайной выборкой.

На практике получают данные, измеряя характеристики выборки. Пользуясь этими данными, делают выводы относительно генеральной совокупности, а затем производятся некоторые корректирующие действия. Измеренные выборочные значения будут изменяться от выборки к выборке, затрудняя принятие решения о требуемом действии. Статистический анализ может подсказать, как интерпретировать такие данные. Статистический анализ данных о качестве необходим для планирования совершенствования процессов, улучшения качества продукции, повышения эффективности работы предприятия.

Данные о качестве объекта подчиняются, как правило, определенному распределению, что зависит от сущности измеряемых показателей качества и условий их получения. Различают *биномиальное распределение*, *распределение Пуассона* и *нормальное распределение*. *Биномиальное распределение* используется для определения количества одинаковых значений двоичного признака в выборке. Двоичным или бинарным признаком называется такой признак, который может принимать только два значения, например, изделие может быть годным или дефектным, оборудование исправным или неисправным, сумма заказа больше или меньше 10 тысяч рублей и т.д. Генеральная совокупность должна быть в 10 раз больше объема выборки. Типичной производственной ситуацией является определение вероятности появления в выборке заданного количества дефектных изделий, если известны объем выборки, доля дефектных изделий в генеральной совокупности.

Распределение Пуассона описывает число событий на рассматриваемую единицу, например число дефектов на одну деталь, количество несоответствий на одного сотрудника, количество жалоб в месяц и т.д. Распределение Пуассона является несимметричным распределением. При этом также проводится расчет вероятностей, интервалов случайного рассеивания и доверительных интервалов, а также использование карт регулирования качества и планы выборочного контроля.

Нормальное распределение для непрерывных случайных величин, то есть величин, возможные значения которых непрерывно заполняют некоторый интервал на определенном отрезке времени или событий. Оно описывает рассеивание значений измеряемых величин. Такими величинами могут быть результаты измерения физических объектов, частота явлений или событий, количество ингредиентов в продукте и т.д. На практике не все величины имеют в точности нормальное распределение, часто существуют более или менее значимые естественные отклонения от нормального распределения. Модель нормального распределения представляет собой обобщенное идеализированное

представление рассеивающихся измеряемых значений, наблюдаемых при помощи выборок, которое задается при помощи колоколообразной кривой Гаусса (рис. 11).

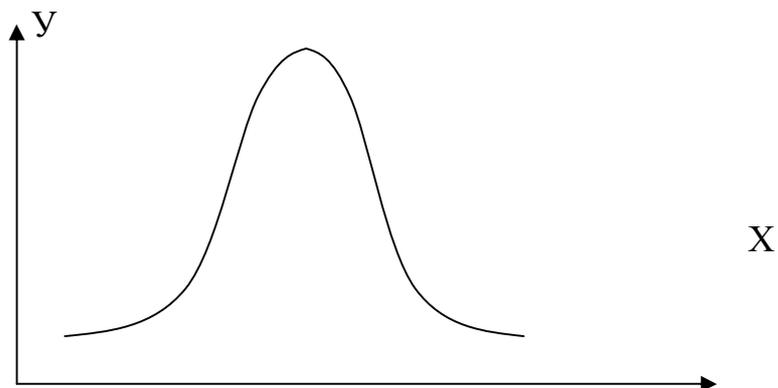


Рис.11. Кривая Гаусса, характеризующая нормальное распределение данных

Истинное среднее значение или математическое ожидание характеризует положение на оси X значений процесса или значений некоторого параметра изготовленной партии изделий.

Истинное среднее значение лежит в точке наибольшей части значений, и колоколообразная кривая Гаусса симметрична. Среднеквадратическое или стандартное отклонение характеризует, насколько широко рассеиваются измеряемые значения, что характеризует рассеивание или разброс значений процесса или некоторого параметра изготовленной партии изделий. Геометрически стандартное отклонение характеризует расстояние между точками перегиба колоколообразной кривой Гаусса и истинным средним значением измеряемого параметра. Колоколообразная кривая Гаусса выражает тот факт, что частота появления измеряемых значений параметра в непосредственной близости от истинного среднего значения является наибольшей и уменьшается по мере удаления значений от центра к концам кривой.

6.2. Основные средства управления качеством

Выполнение базового принципа управления качеством – *принятие решений на основе фактов* – возможно при наличии достаточного количества данных о качестве объекта, так называемых статистических данных, которые формируются по результатам наблюдения. Вместе с тем, сами по себе данные о качестве, без соответствующей обработки и анализа, не позволяют решить возникшую проблему. Известно много статистических методов, рекомендуемых для обработки и анализа результатов наблюдения, однако, все они, как правило, довольно сложные для применения и восприятия. Из всего множества существующих методов японские ученые отобрали семь, которые отличаются простотой использования, наглядностью, информативностью, и впоследствии стали эффективными инструментами контроля и управления

качеством. В практику управления качеством они вошли как простые или классические средства управления качеством.

Большое количество данных трудно анализировать, пока они не представлены в какой-нибудь наглядной и доступной форме. Для наглядного представления различных данных используются такие средства, как: *схемы, графики, гистограммы, диаграммы*. В настоящее время благодаря мировому опыту существуют приемы и подходы, которые можно эффективно использовать для обеспечения реальных результатов при решении большинства проблем, возникающих в производстве или обслуживании. Выработана система практических средств, рассчитанных на массовое применение, к которым относятся семь основных инструментов управления качеством: диаграмма Парето; причинно-следственная диаграмма или диаграмма Исикавы; диаграмма расслаивания или стратификации; диаграмма разброса; гистограммы; графики; контрольные карты или карты Шухарта.

Диаграмма Парето – инструмент, позволяющий распределить усилия для разрешения возникающих проблем и выявить основные причины, с которых нужно начинать решение проблемы. *Диаграмма Парето* позволяет провести анализ множества причин изменений качества и их различное воздействие на объект. Некоторые из причин оказывают существенное влияние на изменение качества, в то время как другие, теоретически считающиеся важными, на самом деле не оказывают большого воздействия, если они контролируются. Множество возможных причины делятся на две группы.

К первой группе, как правило, относится небольшое число причин, которые оказывают существенное воздействие, их часто называют «немногочисленные существенно важные». Вторую группу составляет большое число причин, оказывающих незначительное воздействие, их называют «многочисленные несущественные». Обычно факторов, вызывающих дефекты продукции, не так много.

Используя указанный выше принцип разделения причин на две группы, можно значительно проще решить проблему, например, сокращения числа дефектных изделий. В первую очередь следует найти существенно важные причины, вызывающие появление большей части дефектных изделий, и после того, как они будут четко выявлены, устранить их. В любом процессе есть много причин, воздействующих на изменение качества, даже в одном конкретном процессе существует большое число таких причин. Процедура поиска причин появления дефектных изделий среди многочисленных факторов может быть названа диагностикой процесса. Чтобы сократить число недоброкачественных изделий, нужно в первую очередь поставить правильный «диагноз», то есть найти истинные причины дефектов.

В конце XIX века итальянский экономист и математик В. Парето изобрел формулу, показывающую, что блага распределяются неравномерно. Эта же теория была применена на диаграмме американским экономистом М.С. Лоренцем в начале XX века. Оба ученых показали, что в большинстве случаев наибольшая доля доходов или благ принадлежит небольшому числу людей. Американский ученый и практик в области управления качеством Д.М. Джуран

применил эту диаграмму в сфере контроля качества для классификации причин возникновения дефектов на немногочисленные существенно важные и многочисленные несущественные и назвал этот метод *диаграммой Парето*. Он указал, что в большинстве случаев подавляющее число дефектов и связанных с ними потерь возникает из-за относительно небольшого числа причин.

Алгоритм построения диаграммы Парето включает последовательные действия:

1. *Определение объекта исследования*, например, дефектные изделия, нарушения процесса, снижение объема производства.

2. *Выбор способа классификации данных*, например, по видам дефектов, по месту их появления, по процессам, по рабочим местам, по технологическим причинам. Целесообразно суммировать остальные нечасто встречающиеся признаки под общим заголовком «прочие».

3. *Установление способа и периода сбора данных*: необходимо определить периодичность сбора данных: в течение смены, недели, месяца; способ получения данных – метод контроля качества, опросы.

4. *Разработка контрольного листка для регистрации данных с перечнем видов собираемой информации*: целесообразно использовать специальный бланк, так называемый контрольный листок, в нем надо предусмотреть место для графической регистрации данных результатов проверок и наблюдений.

5. *Заполнение контрольного листка регистрации данных и подведение итогов*: заполнение бланка листка проводится на рабочих местах, как правило, исполнителем процесса.

6. *Разработка с целью проверки данных бланка-таблицы*, содержащего графы для итогов по каждому проверяемому признаку в отдельности, накопленной суммы числа дефектов, процентов к общему итогу и накопленных процентов.

7. *Расположение данных в порядке значимости по каждому проверяемому признаку и заполнение таблицы*. Группу «прочие» следует поместить в последнюю строку вне зависимости от того, насколько большим получилось число, так как ее составляет совокупность признаков, числовой результат по КАЖДОМУ из которых меньше, чем самое маленькое значение, полученное для признака, выделенного в отдельную строку.

Как уже было отмечено, построение диаграмм Парето – метод определения немногочисленных, существенно важных, факторов. Различают два вида таких диаграмм.

Первый вид: *диаграмма Парето по результатам деятельности* – предназначена для выявления главной причины и отражающая нежелательные результаты деятельности, например в области качества: дефекты, поломки, ошибки, отказы, рекламации, ремонты, возвраты продукции.

Второй вид: *диаграмма Парето по причинам* – отражает причины проблем, возникающие а ходе производства, и используется для выявления главных из них: исполнитель процесса (смена, бригада, опыт работы, квалификация); оборудование (станки, агрегаты, инструменты, профилактика и техническое обслуживание оборудования); сырье (изготовитель, вид сырья, поступившая

партия); метод работы (условия производства, приемы работы, последовательность операций).

На рис. 12 показана диаграмма Парето, в которой отражены причины конкретного дефекта.

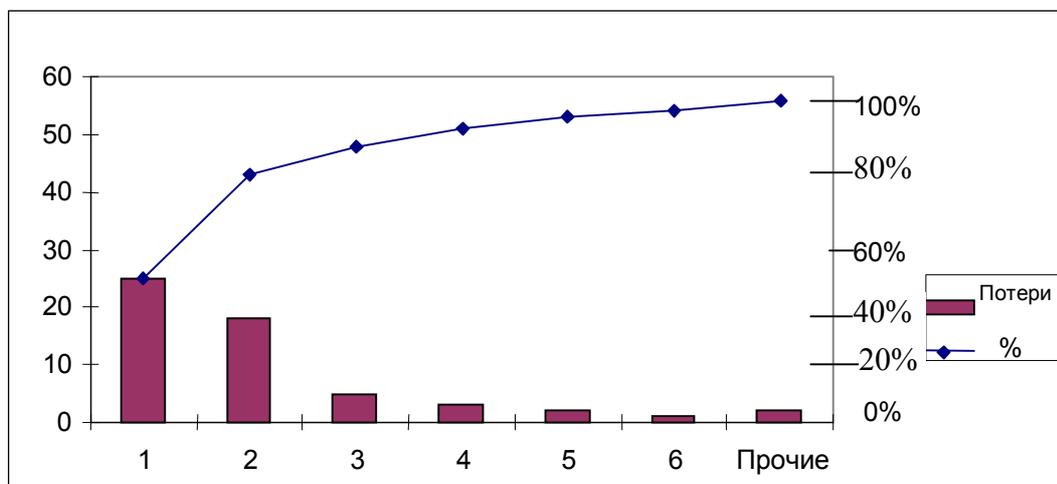


Рис. 12. Диаграмма Парето по причинам дефекта

При использовании диаграммы Парето необходимо учитывать ряд рекомендаций.

Во-первых, целесообразно использовать разные принципы классификации и составлять много таких диаграмм. Суть проблемы можно уловить, наблюдая явление с разных точек зрения, поэтому важно опробовать различные способы классификации данных, пока не выявятся немногочисленные, существенно важные факторы, что и является целью при анализе с помощью диаграммы Парето.

Во-вторых, нежелательно, чтобы группа «прочие» факторы составляла большую долю. Если такое происходит, значит неправильно проведена классификация объектов исследования, и слишком много объектов попало в одну группу. В этом случае надо использовать другой принцип классификации.

В-третьих, если данные можно представить в денежном выражении, лучше всего показать это на вертикальных осях диаграммы Парето. Если нельзя оценить существующую проблему в денежном выражении, само исследование может оказаться неэффективным. Затраты – важный критерий оценки качества организации и управления.

В-четвертых, если нежелательный фактор можно устранить с помощью простого решения, это надо сделать сразу, независимо от того, каким бы незначительным он ни был. Поскольку диаграмма Парето расценивается как эффективное средство решения проблем, то следует рассматривать только немногочисленные, существенно важные причины. Однако если относительно неважная причина устраняется простым путем, то это послужит примером эффективного решения проблемы.

После выявления проблемы путем составления диаграммы Парето по результатам, важно определить причины возникновения проблемы, чтобы решить ее. Для улучшения процесса важно составить диаграмму Парето по причинам. *Диаграмма Парето по причинам* отражает причины проблем, возникающие а ходе производства, и используется для выявления главных из них: рабочий (смена, бригада, квалификация, индивидуальные характеристики); оборудование (станки, агрегаты, инструменты организация использования, модели, штампы); сырье (изготовитель, вид сырья, завод–поставщик, партия); метод работы (условия производства, заказы-наряды, последовательность операций).

Причинно-следственная диаграмма – инструмент, позволяющий выявить наиболее существенные факторы или причины, влияющие на конечный результат или следствие. Результат процесса зависит от многочисленных факторов, между которыми существуют отношения типа «причина – результат». Трудно решать сложные проблемы, не зная этой структуры, которая представляет собой цепочку причин и результатов. Диаграмма «причина – следствие» служит средством, позволяющим выразить эти отношения в простой и доступной форме.

В 1953 г. профессор Токийского университета Каору Исикава, обсуждая проблему качества на одном из предприятий, суммировал мнения инженеров в форме диаграммы «причина – результат». Считается, что тогда этот подход был применен впервые, хотя еще раньше сотрудники профессора К. Исикавы пользовались этим методом для упорядочения факторов в своей научно-исследовательской работе. Когда же диаграмму начали использовать на практике, она оказалась весьма полезной и скоро получила широкое распространение во многих компаниях Японии. Она была включена в японский промышленный стандарт в области контроля качества и определяется в нем как диаграмма, показывающая отношение между показателем качества и воздействующими на него факторами. Эта диаграмма была введена в международный стандарт ИСО серии 9000 в 1994 и теперь используется во всем мире применительно к показателям качества продукции, процессов и услуг.

На рис. 13 представлена причинно-следственная диаграмма, на которой показано влияние причин или факторов на результат – характеристики качества, являющиеся следствием.

Правила построения причинно-следственной диаграммы: эту диаграмму иначе называют диаграммой «рыбий скелет», поскольку она напоминает скелет рыбы, иногда ее также называют «елкой». Существуют разные способы их построения, рассмотрим наиболее типичный из них. Следует отметить, что применение данного способа на практике требует рассмотрения проблемы с точки зрения «изменчивости». Например, рассуждая о главных причинах, важно подумать об изменениях в показателе качества. Если данные показывают, что изменения существуют, следует попытаться объяснить, почему так происходит. Изменение результата может обуславливаться изменениями в факторах.

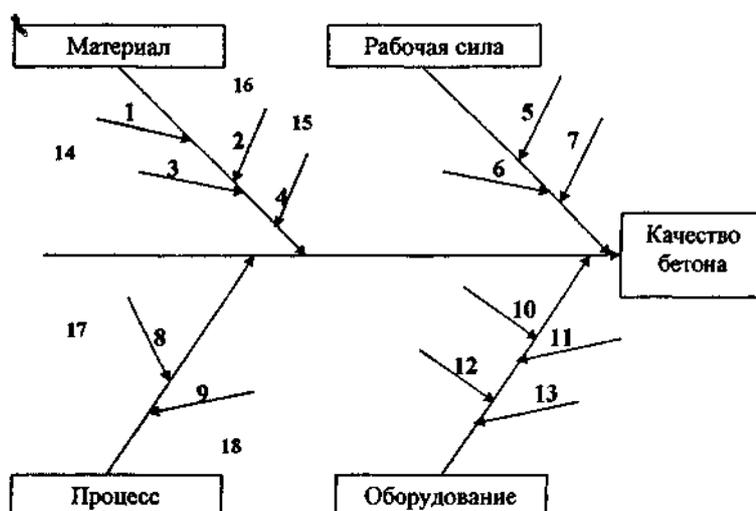


Рис. 13. Причинно-следственная диаграмма

При построении этой диаграммы применительно к конкретному дефекту, можно обнаружить, что число дефектов, допускаемых в разные дни недели, различно. Если обнаружится, что дефекты чаще встречаются в понедельник, чем в другие дни недели, следует поинтересоваться: «А почему дефекты в тот или иной день допускаются чаще, чем в другие дни недели?», почему они возникают. Это заставит рассмотреть факторы, которые отличают этот день от других дней недели, что в результате приведет к обнаружению причины дефекта. Прибегнув к такому способу рассуждения на каждой стадии исследования отношений между показателем качества и фактором потерь II и III порядка, между факторами возможно логическим путем построить полезную диаграмму причин и результатов. После того как завершено построение диаграммы, следует распределить факторы по степени их важности. Совершенно необязательно, что все факторы, включенные в диаграмму, будут оказывать одинаково сильное воздействие на показатель качества. Поэтому надо отметить те из них, которые, оказывают наибольшее воздействие.

Построение причинно-следственной диаграммы с целью систематизации причин проводится в следующей последовательности.

1. Выбрать показатель качества, который надо исследовать.
2. Определить наибольшее число причин, которые, возможно, влияют на этот показатель.
3. Проанализировать отношения между причинами и построить диаграмму, соединяя элементы на основе отношений «причина – результат» с показателем качества.
4. Установить значимость каждого фактора и отметить те из них, которые, на ваш взгляд, оказывают наибольшее воздействие на показатель качества.
5. Нанести на диаграмму всю необходимую информацию. Рассмотренный подход характеризуется сочетанием двух различных видов деятельности:

поиска наибольшего числа возможных причин и их систематизации. Для поиска причин часто используется метод «мозгового штурма».

Важно на стадии подготовки диаграммы привлечь к обсуждению как можно больше людей, чтобы диаграмма была полной, и в ней ничего не было упущено. Дело в том, что фактор, не включенный в рассмотрение на первоначальной стадии еще до построения диаграммы, на более поздних стадиях уже не появится. Кроме этого надо сформулировать показатель как можно точнее. Если показатель сформулирован абстрактно, то будет построена диаграмма, основанная на общих соображениях. И хотя она будет правильной с точки зрения отношений «причина – результат», в ней будет немного информации при решении конкретной проблемы. Причинно-следственную диаграмму следует строить в количестве, равном числу выбранных показателей. Например, ошибки в массе и размерах одного и того же изделия целесообразно анализировать с помощью разных диаграмм, поскольку их структуры в этом случае будут различными. Попытка все включить в одну диаграмму приведет к тому, что она окажется большой, сложной и практически бесполезной, что только затруднит процесс принятия решений. Выбирать показатели качества и факторы следует такие, которые можно оценить количественно.

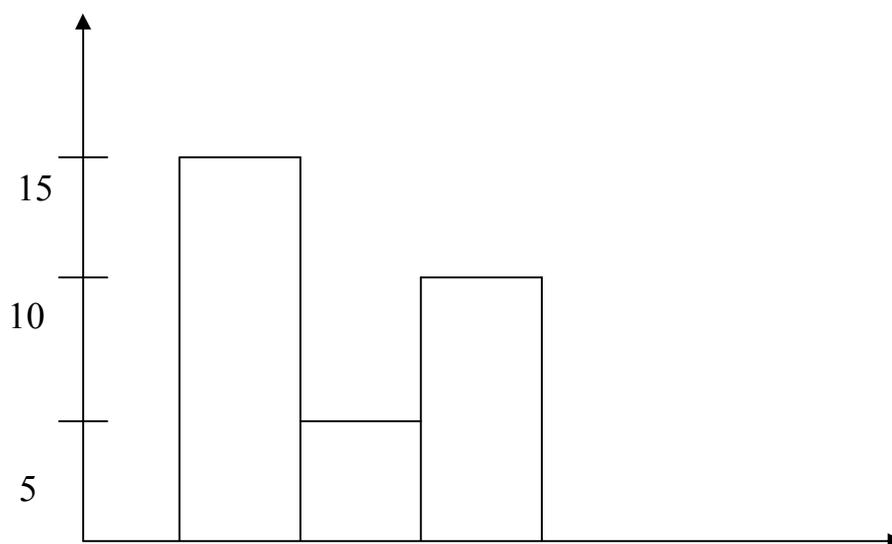
После составления причинно-следственной диаграммы надо с помощью объективных данных оценить доли влияния причин на результат. Для этого показатель качества и факторы, на него влияющие, должны быть измеримыми. Если их невозможно измерить, надо попытаться найти другие показатели – заменители. Далее выделить факторы, по которым следует принять меры. Если по обнаруженной причине нельзя предпринять никаких действий, проблема будет неразрешима. Чтобы процесс совершенствования стал эффективным, следует разбивать причины на подпричины до тех пор, пока по каждой из них можно предпринять действия, иначе сам процесс их выявления будет ненужным. Следует устанавливать важность каждой причины на основе объективных значений или данных. Анализ факторов с помощью собственного опыта или знаний важен, но устанавливать их важность только на основе субъективных представлений нельзя. Более научным и логическим подходом в этом случае будет установление важности факторов с помощью объективных данных.

Использование диаграммы поможет обнаружить элементы, которые нужно проверить, устранить или модифицировать, а также те элементы, которые надо добавить. Следует предпринимать постоянные меры по совершенствованию диаграммы, ибо только в этом случае можно получить действительно ценную диаграмму, которая поможет в решении проблем и в то же время повысит вашу собственную квалификацию и знание технологии. Возможно совместное применение диаграмм Парето и «причина – результат». Для решения проблем качества часто оказывается целесообразным применение разных методов, а использование диаграммы Парето в сочетании с причинно-следственной диаграммой может быть особенно эффективным.

Диаграмма расщепления или стратификации – инструмент, позволяющий произвести селекцию данных, отражающую требуемую информацию о процессе. Это метод определения источников вариаций, основанный на разбиении собираемых данных в соответствии с различными факторами, и последующем сопоставительном анализе данных для различных групп. В соответствии с этим инструментом производят расщепление статистических данных, то есть группируют данные в зависимости от условий их получения и производят обработку каждой группы данных в отдельности. Полученные в результате наблюдения значения делятся на две или более группы, в соответствии с теми условиями, которые существовали во время сбора данных. Данные, разделенные на группы в соответствии с их особенностями, называют слоями или стратами, а сам процесс разделения на слои или страты – расщеплением или стратификацией. Попадающие в эти группы значения почти всегда имеют некоторый разброс. Расщепление данных в соответствии с факторами, вызывающими вариации, существенно облегчает выявление причин вариации.

На рис. 14 изображена диаграмма расщепления влияния фактора на качество.

Кол-во выполненных заказов



Всего В срок Не в срок Сроки выполнения

Рис. 14. Диаграмма расщепления результатов наблюдений по признакам

Расщепление осуществляется, как правило, по признакам, соответствующим факторам, влияющим на качество: по материалу: производителю, партии поставки, качеству; по машинам и оборудованию: новое, старое, марка, конструкция, фирма-производитель; по исполнителям процесса: квалификации, образованию, опыту; по способу производства: температуре, технологическому приему, месту производства; по методу

контроля: метод измерения, тип измерительного прибора, точность измерения. Знание причин изменений позволяет принять эффективные меры для уменьшения стандартного отклонения и смещения среднего значения процесса в нужную сторону. Это и есть способ повышения качества продукции с помощью метода стратификации данных.

Диаграмма разброса или рассеивания – инструмент, позволяющий определить вид и тесноту связи между парами соответствующих переменных.

На практике часто важно понять зависимости между парами соответствующих данных. На предприятиях и в лабораториях обычно отбирают различные характерные значения из выборок одной генеральной совокупности и собирают данные. Затем, изучив взаимосвязь между измеренными величинами, выбирают наиболее результативную характеристику – заменитель и устанавливают новый производственный норматив либо усовершенствуют прежний. Допустим, требуется управлять концентрацией вещества, но предпочтительно заменить измерение концентрации измерением плотности, поскольку на практике ее гораздо легче измерять. Для изучения зависимостей между двумя переменными, такими, как концентрация вещества и плотность можно применить анализ этих двух переменных величин, в данном случае это называется корреляционным анализом. Для нахождения связи между ними важно, прежде всего, построить диаграмму рассеивания и понять ситуацию в целом. На рис. 15 представлена такая диаграмма.



Рис. 15. Диаграмма разброса (рассеяния): а – положительная взаимосвязь; б – нет взаимосвязи; в – отрицательная взаимосвязь

Эти две переменные могут относиться: к характеристике качества и влияющему на нее фактору; к двум различным характеристикам качества; к двум факторам, влияющим на одну характеристику качества. Построение диаграммы разброса выполняется в следующей последовательности.

Этап 1. Сбор парных данных, между которыми надо исследовать зависимость и расположение их в таблице (25-30 пар чисел).

Этап 2. Найти максимальные и минимальные значения для этих пар. Выбрать шкалы на горизонтальной и вертикальной оси так, чтобы обе длины рабочих частей были приблизительно одинаковыми.

На каждой оси отметить градации для круглых чисел. Одна переменная – фактор, другая – характеристика качества, для фактора – выбирается горизонтальная, для характеристики качества – вертикальная ось.

Этап 3. Начертить график и нанести на него данные.

Этап 4. Сделать необходимые обозначения, название диаграммы, интервал времени, число пар данных, названия и единицы измерения для каждой оси.

Использование диаграммы разброса не ограничивается только выявлением вида и тесноты связи между парами переменных. Диаграмма разброса также используется для выявления причинно-следственных связей показателей качества и влияющих факторов. С помощью диаграммы разброса можно наблюдать изменения параметров качества во времени при воздействии тех или иных факторов. Однако наибольшее распространение получило применение диаграммы разброса при определении вида связей между фактором и результатом, причиной и следствием.

Гистограмма – графическое представление распределения частот для количественного признака, образуемое соприкасающимися прямоугольниками, основаниями которых служат интервалы классов, а площади пропорциональны частотам этих классов. Гистограмма – инструмент, позволяющий зрительно оценить закон распределения статистических данных

Если собрать данные о процессе, в котором все факторы (человек, машина, материал, метод и т.п.) строго постоянны, то они оказались бы одинаковыми. Однако в действительности невозможно все время сохранять постоянство всех факторов. Несмотря на стремление удержать на стабильном уровне те условия, которые подвержены изменениям, в показателях качества изделия все-таки будет наблюдаться рассеивание значений. То есть даже те несколько факторов, которые считаются постоянными, на самом деле будут изменяться. Такого рода рассеивание можно подразделить на две категории: *первая* – неизбежное рассеивание значений показателей качества; *вторая* – устранимое рассеивание значений показателей качества.

Поскольку первая категория представляет собой случайные погрешности производства, которые возникают или из-за колебаний в качестве сырья и материалов в пределах допустимых отклонений, или из-за изменений в условиях производства, также в пределах допустимых отклонений, то устранять эту категорию рассеивания, как обусловленную случайными причинами, неэкономично. Вторая категория представляет собой систематическую погрешность производства, которая возникает или в результате использования нестандартного сырья и материалов, или из-за нарушений технологического режима при выполнении операций, или вследствие осуществления их по технологической документации, которая недоработана, или в результате неожиданной поломки оборудования. Следовательно, это происходит по определенной причине и представляет собой устранимое явление, которое непременно надо устранить. На рис. 16 показана гистограмма, на которой отражено состояние качества партии изделий в целом и показана плотность распределения изделий с разными значениями показателей качества.

Гистограмма распределения строится обычно для интервального изменения значения параметра. Для этого на интервалах, отложенных на оси абсцисс, строят прямоугольники или столбики, высоты которых пропорциональны частотам интервалов. Гистограмма также удобна для визуальной оценки расположения статистических данных в пределах допуска.

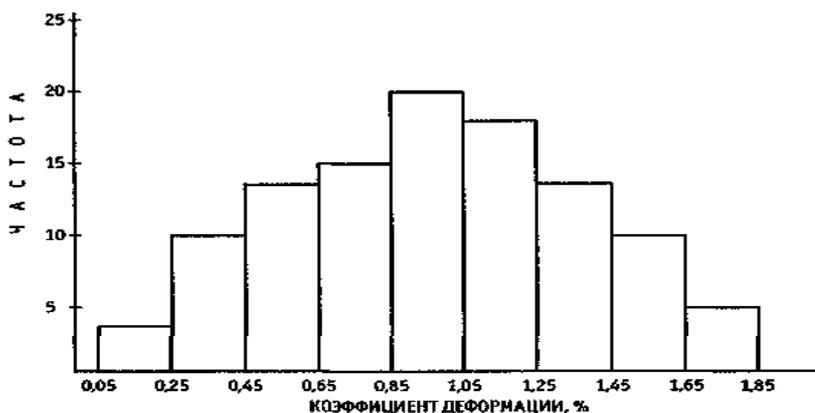


Рис. 16. Гистограмма состояния партии изделий

Графики дают возможность не только оценить состояние на данный момент, но и спрогнозировать более отдаленный результат по тенденциям процесса, различают несколько видов графиков. *Линейный график – тенденция* выражена ломаной линией (рис.17).

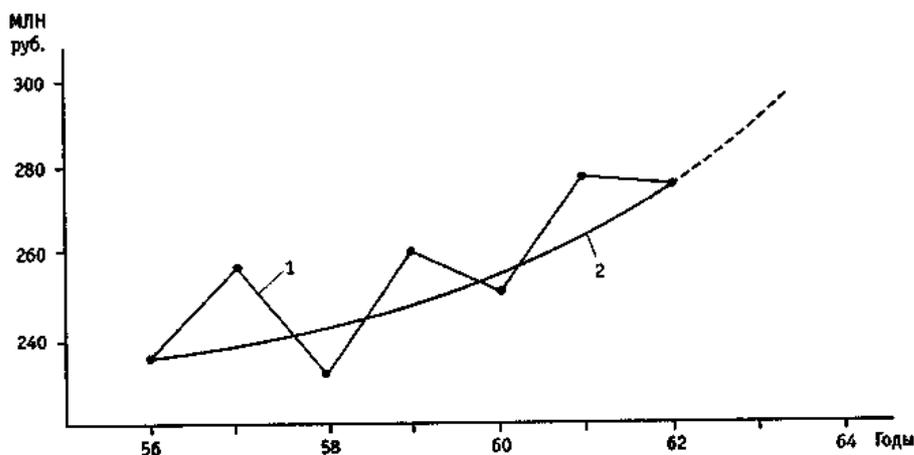


Рис. 17. Характер изменения качества: 1 - реальное; 2 –отражение тенденции.

Как видно на рис. 17, с его помощью можно представить изменение с течением времени объема производства или доли дефектных изделий.

Столбчатый график – представляет количественную зависимость, выраженную высотой столбика, например, таких факторов: сумма потерь в результате брака. При построении столбчатого графика по оси ординат откладывают количество, а по оси абсцисс – факторы; каждому фактору соответствует столбик, пример такого графика показан на рис. 18.

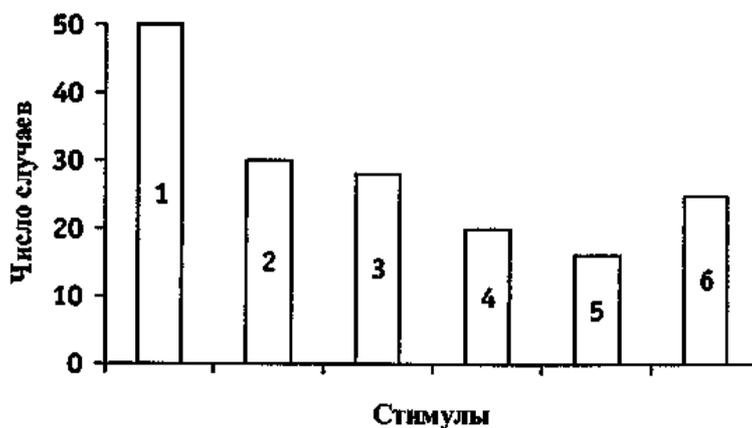


Рис.18. Стимулы покупки изделия: 1 - качество; 2 – снижение цены; 3 – гарантированные сроки; 4 – дизайн; 5 – доставка; 6 – прочие

Круговой график – позволяет выражать соотношение составляющих какого-то целого параметра и всего параметра в целом, например, доля изделий с разными дефектами в общем количестве изделий с дефектами. Визуально можно оценить соотношение разных дефектов, что наглядно видно на рис. 19.

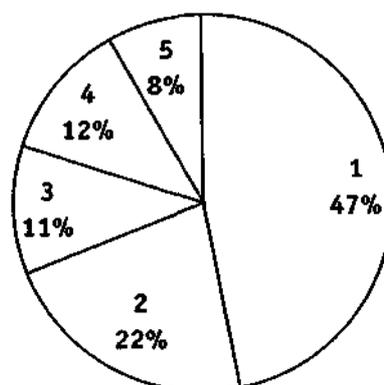


Рис. 19. Составляющие виды дефектов изделия: 1 – формы; 2 – цвета; 3 - поверхности; 4 – плотности; 5 – размера

Ленточный график – используют для наглядного представления соотношения составляющих какого-то параметра и одновременно для выражения изменения этих составляющих с течением времени, например, для представления причин дефектов и изменения их по дням недели. При построении ленточного графика прямоугольник графика делят на зоны пропорционально составляющим или в соответствии с количественными значениями и по длине ленты размечают участки в соответствии с соотношением составляющих по каждому фактору, что видно на рис. 20.

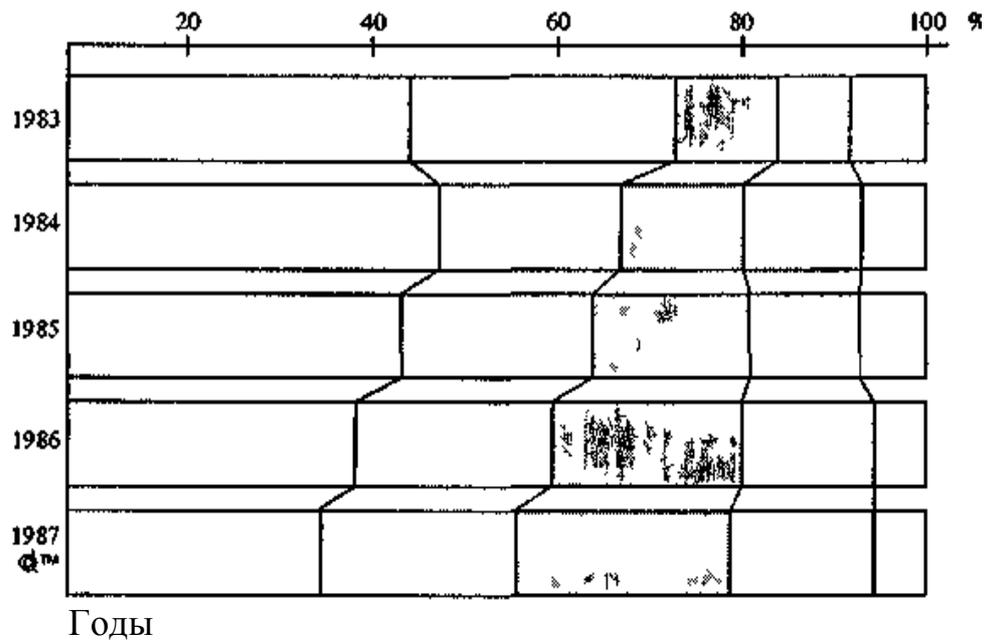


Рис. 20. Соотношения дефектов по отдельным видам изделий

Контрольные карты – инструмент, позволяющий отслеживать ход протекания процесса и воздействовать на него с помощью соответствующей обратной связи, предупреждая его отклонения от предъявляемых к процессу требований. Контрольные карты используются в виде графиков, полученных в ходе технологического процесса, и отражают динамику процесса. На рис. 21 видно, что контрольная карта состоит из трех линий.

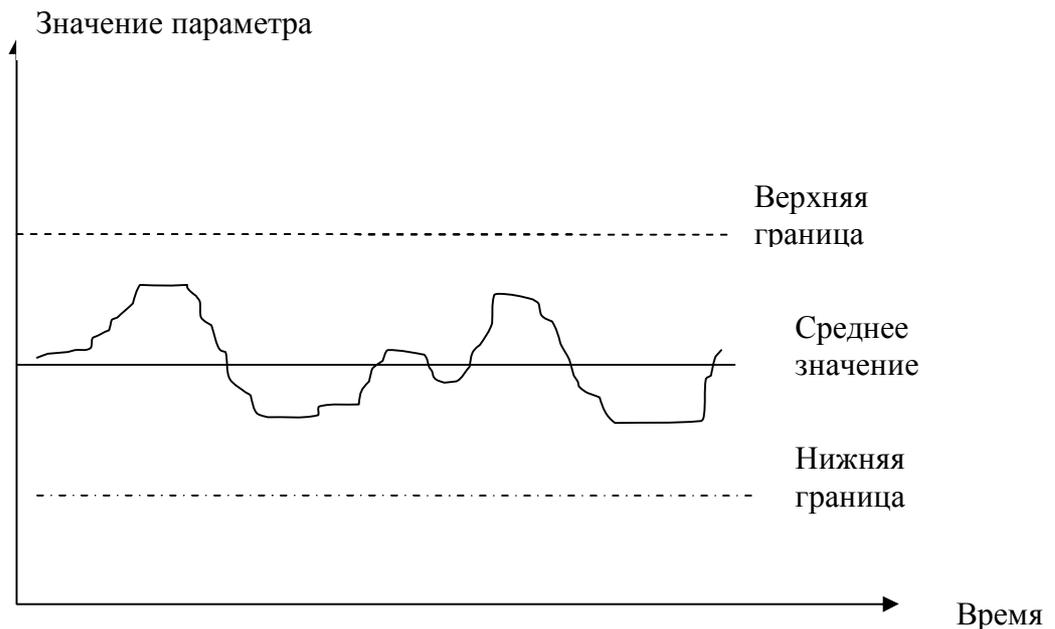


Рис. 20. Контрольная карта регулирования процес...

Центральная линия представляет собой требуемое среднее значение характеристики параметра качества. Две другие линии, одна из которых

находится над центральной линией – верхний контрольный предел, а другая под ней – нижний контрольный предел, представляют собой допустимые пределы изменений значений контролируемой характеристики или показателя качества, чтобы считать процесс удовлетворяющим предъявляемым к нему требованиям. Контрольная карта помогает не только выявить несоответствие процесса требованиям, но и предвидеть возможности его появления в будущем. На практике используются несколько типов контрольных карт: средних значений и размахов; индивидуальных значений; доли дефектной продукции; числа дефектных единиц продукции; числа дефектов; числа дефектов на единицу продукции. Все перечисленные типы контрольных карт относятся к категории карт Шухарта, которые применяются достаточно широко на предприятиях, внедряющих систему менеджмента качества.

Практикой доказано, что управление качеством будет более эффективным при использовании этих семи основных инструментов качества, которые стали классическими.

6.3. Новые средства управления качеством

Семь основных инструментов управления качеством позволяют решать 95% проблем, касающихся контроля и обеспечения качества продукции и процессов в самых различных областях. Оставшиеся 5% проблем требуют применения других средств, такими средствами стали *новые* инструменты, применение которых эффективно тогда, когда их используют как средства наиболее полной реализации планов на основе системного подхода.

Семь основных инструментов качества в большинстве своем применяются при анализе численных данных. Это способствует принятию решения на основе только фактов. Однако факты не всегда бывают численными по своей природе, и для принятия решения часто необходимо знание операционного анализа, теории оптимизации и статистики. Союз японских ученых и инженеров разработал набор инструментов, позволяющих выполнять успешно задачу управления качеством при анализе различного рода факторов.

К семи *новым* средствам управления качеством относятся: диаграмма сродства (affinity diagram); диаграмма связей (interrelationship diagram); древовидная диаграмма (tree diagram); матричная диаграмма (matrix diagram); стрелочная диаграмма (arrow diagram); диаграмма процесса осуществления программы (Process Decision Program Chart – PDPC); анализ матричных данных (matrix data analysis).

Для перечисленных инструментов управления сбор данных осуществляется с участием специалистов предприятия. Для более полного сбора необходимой информации и данных о качестве важно: четко сформулировать обсуждаемую проблему; сформировать рабочую группу и четко сформулировать поставленные вопросы; выбрать руководителя группы, хорошо знающего проблему; организовать обсуждение проблем с помощью метода «мозгового штурма»; провести обработку результатов обсуждения.

Диаграмма сродства – инструмент, позволяющий выявить основные нарушения процесса путем объединения родственных данных. Эта диаграмма служит для определения причин нарушения процесса, их систематизации и облегчения поиска мер, направленных на их исключение. Принципы создания диаграммы сродства и определения основных нарушений процесса с целью принятия мер по их устранению как один из примеров. Диаграмма сродства является творческим средством организации сбора и анализа идей, пожеланий потребителей или мнений групп, участвующих в обсуждаемой проблеме по принципу сродства различных данных. Последовательность создания диаграммы сродства включает следующее.

Определение предмета или темы, которая станет основой для сбора данных. Сбор данных, которые группа может предложить во время «мозгового штурма» по актуальной теме. Каждое сообщение должно регистрироваться на карточке каждым участником. Затем задача состоит в том, чтобы сгруппировать родственные данные вместе по направлениям различных уровней. Во время этого процесса будут обнаружены расхождения мнений в отношении взаимосвязи различных данных. Однако опыт подсказывает, что наибольшая часть таких расхождений рассеивается при последующей работе. Закончить работу, когда все данные будут приведены в порядок, то есть собраны в предварительные группы родственных данных, когда вышеупомянутые расхождения будут разрешены. Найти направленность каждой из группы данных, в некотором смысле резюмировать сродство каждой группы данных, как это показано на рис.22.

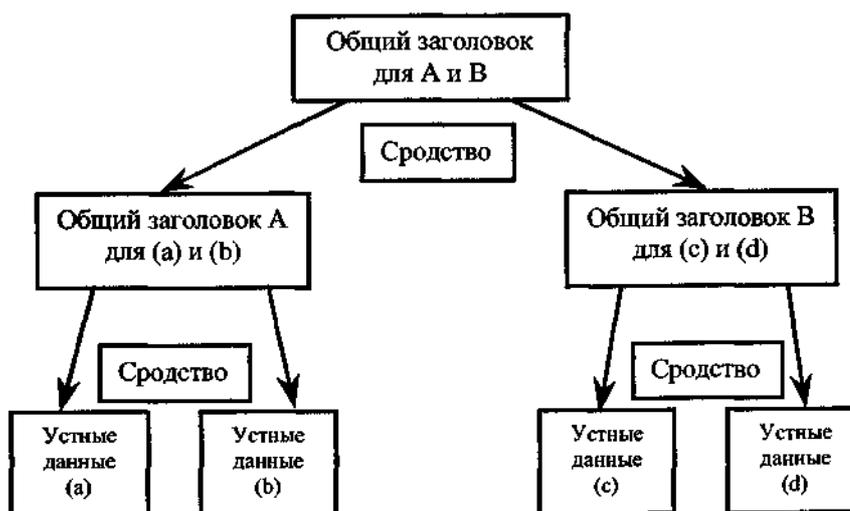


Рис. 22. Диаграмма сродства, построенная в соответствии с поставленным вопросом:

«Что характеризует конкурентоспособную организацию?»

Эту процедуру можно повторить с резюмированием ведущих направлений, таким образом, создавая их иерархию. Анализ заканчивают, когда полностью сгруппированы данные в соответствии с количеством ведущих направлений.

Диаграмма связей – инструмент, позволяющий выявить логические связи между идеей, проблемой или различными данными. Задачей этого инструмента управления служит установление соответствия основных причин нарушения процесса с использованием диаграммы средства тем проблемам, которые требуют решения. Следует отметить, что есть некоторое сходство между диаграммой связей и причинно-следственной диаграммой. Так же, как и для диаграммы средства, работа над диаграммой связей должна проводиться в соответствующих группах. Важным является то, что исследуемый предмет должен быть сначала определен. Основные причины, требуемые для работы, можно сгруппировать из диаграммы средства или причинно-следственной диаграммы. Например, применение диаграммы связей при решении такой проблемы как недостаток понимания работниками предприятия необходимости продолжения качественных усовершенствований, показано на рис. 23.



Рис. 23. Принципы построения диаграммы связей

Древовидная диаграмма – инструмент, обеспечивающий систематический путь разрешения существенной проблемы, представленной на различных уровнях. Эта диаграмма используется в качестве метода системного определения оптимальных средств решения возникших проблем и строится в виде многоступенчатой древовидной структуры, элементами которой являются различные средства и способы решения. Древовидная диаграмма, созданная группой, является наиболее продуктивной. Процедура ее создания похожа на описанную для диаграммы средства, однако здесь очень важно то, что предмет или проблема, которые должны исследоваться, точно определены.

Древовидная диаграмма может использоваться, например, в таких случаях, как преобразование пожеланий потребителя на управляемом уровне; исследование всех элементов, касающихся проблемы; достижение краткосрочных целей раньше результатов всей работы, то есть на этапе проектирования, рис. 24.



Рис. 24. Построение древовидной диаграммы

Матричная диаграмма – инструмент, выявляющий важность различных связей между причиной и результатом. Эта диаграмма выражает соответствие определенных факторов и явлений с различными причинами их появления и средствами устранения их последствий, а также степень взаимных зависимостей этих факторов от причин их возникновения и мер по их устранению. Целью матричной диаграммы является изображение контура связей и корреляций между задачами, функциями и характеристиками с выделением их относительной важности. Такие матричные диаграммы называются матрицами связей. Они показывают наличие и тесноту связей компонентов: например, одной причины с данными определенного фактора. Связь между элементами причины и фактора на матрицах связей изображается с помощью специальных символов, характеризующих степень тесноты этих связей, табл. 3.

Таблица 3

Матрица связей ($a_1, a_2, \dots, a_i, b_1, b_2, \dots, b_j$ - компоненты исследуемых объектов А и В,

которые характеризуются различной теснотой связей: \oplus - сильные, \circ – средние, Δ - слабые)

A	B					
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6
a_1			Δ			
a_2						\ominus
a_3			\ominus			
a_4						\circ
a_5		\circ				
a_6						

Если в строке матрицы связей отсутствует какой-либо символ, то это означает, что связь между данным элементом и всеми другими элементами отсутствует. Если символ отсутствует в столбце матрицы, то, следовательно, фактор, соответствующий столбцу, не влияет ни на одну из причин в соответствующей строке. Символ, стоящий на пересечении строки и столбца матричной диаграммы, указывает не только на наличие связи между соответствующими компонентами, но и на тесноту этой связи. На практике применяют различные по своей компоновке матрицы связей.

Стрелочная диаграмма – инструмент, позволяющий спланировать оптимальные сроки выполнения всех необходимых работ, скорейшей и успешной реализации поставленной цели. Стрелочная диаграмма используется на этапе составления оптимальных планов тех или иных мероприятий после того, как определены проблемы, требующие решения, намечены необходимые меры, определены сроки и ход осуществления запланированных мер, то есть после составления первых четырех диаграмм.

Этот инструмент используется для обеспечения уверенности, что планируемое время выполнения всей работы и отдельных ее этапов по достижению конечной цели является оптимальным. Данный инструмент широко применяется не только при планировании, но и для последующего контроля хода выполнения запланированных работ. Особенно широко этот инструмент применяется при разработке различных проектов и планировании производства; пример в табл. 4.

Таблица 4

Планирование постройки дома в течение 12 месяцев

№ п/п	Операция	Месяцы											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Фундамент	→											
2	Остов		→	→	→	→							
3	Леса						→	→					
4	Внешняя отделка дома								→				
5	Интерьер стен						→	→					
6	Водопровод						→	→					
7	Электрические работы						→						
8	Двери и окна						→	→	→				
9	Покраска внутренних стен							→	→	→			
10	Окончание внутренней отделки									→	→		
11	Конечная инспекция и сдача											→	

Традиционным методом такого планирования является метод, использующий стрелочную диаграмму либо в виде так называемой диаграммы Ганта (Gantt), либо в виде сетевого графика.

Диаграмма процесса осуществления программы – инструмент для оценки сроков и целесообразности проведения работ по выполнению программы в

соответствии со стрелочной диаграммой с целью их корректировки в ходе выполнения. Процесс осуществления программы PDPC (Process Decision Program Chart) представляет собой диаграмму, отражающую последовательность действий и решений, необходимых для получения требуемого результата, рис.25.

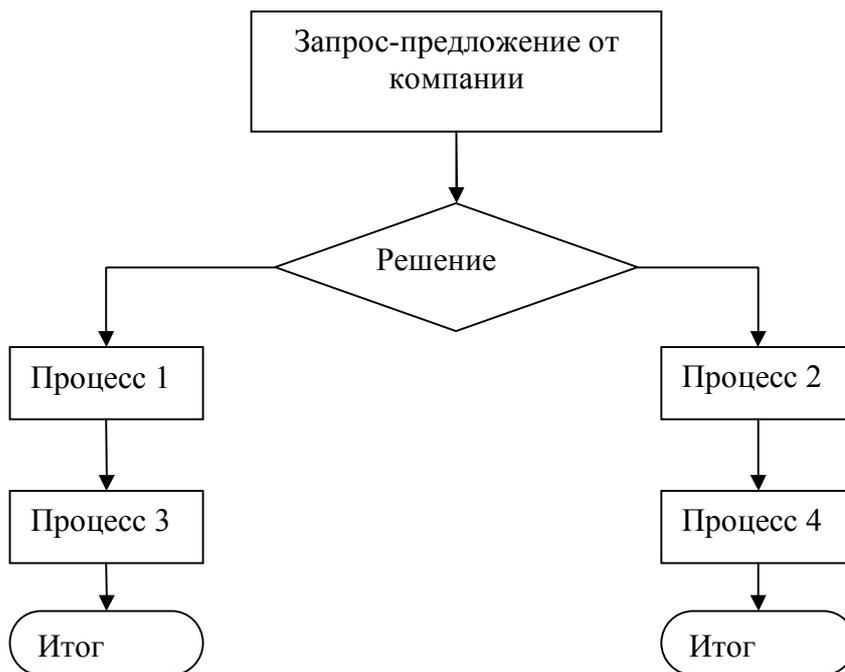


Рис.25. Диаграмма процесса, позволяющего осуществить программу обеспечения получения гарантированного заказа

Эта диаграмма применяется для оценки сроков и правильности осуществления программы и возможности корректирования тех или иных мероприятий в ходе их выполнения в соответствии со стрелочной диаграммой в случаях решения сложных проблем в области производства, при постоянном появлении брака и т.д. В этом случае вначале составляют программу и, если на промежуточных этапах ее реализации возникнут отклонения от намеченных планов, внимание сосредоточивается на мероприятиях, приводящих процесс в соответствие с программой. В тех случаях, когда в ходе выполнения программы складывается непредвиденная ситуация, которую совершенно нельзя было учесть заранее, необходимо составить новую программу, лишенную прежних недостатков. В работах по корректированию процесса должны участвовать не только непосредственные исполнители, но и другие лица и подразделения, имеющие отношение к этой области. Это позволяет не упустить время и добиться наибольшего эффекта в реализации планов.

Анализ матричных данных – инструмент для обработки большого количества числовых данных, полученных при построении матричных диаграмм, с целью выявления приоритетных данных. Это метод графического представления в нескольких двухмерных плоскостях. Анализ матричных

данных соответствует методу анализа составляющих, типичным примером которого является метод многофакторного анализа.

Например, требуется проанализировать 234 числовых данных, относящихся к 9 факторам, на которых может сказываться брак для 26 видов изделий, изготавливаемых по специальным формам, с целью снижения брака. Результат анализа может показать, что к составляющим первого порядка важности относятся такие факторы, как масса, площадь, отношение массы к площади, диаметр изделия, а к составляющим второго порядка важности – расход материала на единицу готовой продукции, форма готового изделия. Из анализа можно делать выводы, что процент брака высок для одного факторов первого порядка важности, если матричные данные оказались в отрицательных плоскостях. После проведения специальных мероприятий, направленных на снижение брака, процесс производства может быть стабилизирован.

Анализ матричных данных базируется на компьютерном анализе числовых данных, представляемых большим числом матричных диаграмм, и является перспективным методом систематизации данных.

6.4. Концепция качества третьего тысячелетия

Улучшение бизнеса является актуальным в рыночных условиях и распространенным, в последнее время такое улучшение связывают с понятием «шесть сигма». Концепция шесть сигма широко обсуждается в деловых журналах, рекламируется как средство прямого, измеряемого и эффективного влияния на рентабельность компаний, применяющих эту концепцию. Концепция шесть сигма превратилась в философию качества, основанную на постановке и реализации краткосрочных целей в борьбе за выполнение долгосрочных целей. В ней используются измерения с целью непрерывного улучшения на всех уровнях работы любого предприятия. Долговременная цель состоит в разработке и внедрении процессов, в том числе административных и сервисных, которые настолько совершенны, что измеряются уровнем лишь нескольких дефектов на миллион изделий или событий.

Концепция шесть сигма вначале акцентировала внимание на общепринятую меру, для любой продукции бизнес – организаций – снижение числа дефектов на единицу продукции. Число дефектов на единицу продукции вычисляется путем деления числа дефектов, обнаруженных на каком-то конкретном рассматриваемом участке процесса, на число единиц продукции, прошедших через этот участок.

Применение общего измерительного эталона позволяет устанавливать реально достижимые краткосрочные цели в области качества и измерять степень успеха в их достижении. Далее, согласно концепции шесть сигма, такие измерения распространяются на работы по изготовлению продукции и обслуживанию, характеризуя их числом дефектов на миллион изделий. Эта мера получается путем умножения количества дефектов на миллион и последующего деления этого произведения на среднее число изделий с дефектами. Для любого этапа или на любом цикле процесса можно определять

количество дефектов: например, отсутствие реакции на запрос заказчика в течение нескольких часов, ошибка в заказе на покупку, неправильно оформленный счет. Можно также определять дефекты в цепочке процессов и подпроцессов, связанных с внутренними и внешними заказчиками. Установление этих мер в единицах дефектов на миллион событий усиливает их потенциальное влияние. С точки зрения статистики этим мерам придается большое значение.

Исторически (уже в 20-е годы XX столетия) возможности процесса бизнеса в статистических терминах рассматривались как соответствие трем сигмам. Это относилось к процессу с фиксированным средним значением и среднеквадратической погрешностью, называемой сигма; диапазон плюс минус три сигма охватывает 99,73% всех возможных значений процесса. Таким образом, процесс с допуском три сигма дал бы приблизительно 0,27% дефектов. Если предположить, что среднее значение процесса сместится на величину от 1 до 0,5 сигма, то будем иметь 66 810 дефектов на миллион событий. Процесс с допуском четыре сигмы (с таким допуском примерно работают сегодня много зарубежных компаний) имел бы этот показатель равным 6 210 дефектов на миллион, в то время как процесс с допуском шесть сигма имел бы 3,4 дефекта на миллион или, другими словами, 99,999% продукции процесса было бы без дефектов. Насколько важны перечисленные числовые значения зависит, в первую очередь, от измеряемого процесса. Например, четыре сигмы в США означали бы 500 неправильных хирургических операций в неделю, 20 000 ежегодно неправильно заполненных фармацевтических рецептов и 2 000 ежечасно теряемых почтовых отправлений.

Концепция шесть сигма была разработана компанией Motorola в 80-е годы XX столетия как подход к достижению высокого качества на основе принципов всеобщего управления качеством, что позволило этой компании одной из первых получить национальную премию США имени М. Болдриджа за достижения в области качества. С тех пор другие компании адаптировали эту концепцию к своим условиям. Однако базисные понятия, первоначально выдвинутые Motorola, сформировали основы шесть сигма. Они включают следующие положения: число дефектов на единицу продукции и число дефектов на миллион событий служат стандартами измерений, применимыми ко всем аспектам любого предприятия: технические средства, программное обеспечение, производство, разработка, управление; интенсивное обучение работников в целях повышения рентабельности, сокращения непроизводительных действий и сокращения времени производственного цикла; подготовка высококвалифицированных экспертов по улучшению процессов бизнеса, умеющих применять качественные и количественные инструменты улучшения процессов для достижения стратегических целей бизнеса; идентификация соответствующих мер и введения измерений, отражающих результаты бизнеса до и после изменений, устанавливаются цели и задачи, ориентированные на величины улучшений продукции на такой порядок как в 10 раз выше.

Концепция шесть сигма сосредоточена на определении меры удовлетворенности потребителя на каждой стадии процесса, а также на непрерывном снижении времени производственного цикла и числа дефектов на миллион событий на каждой стадии. Число 3,4 дефекта на миллион событий, получаемое при использовании метода шесть сигма, столь мало, что воспринимается как «фактическое совершенство». Тот факт, что это - не нуль, как раз позволяет людям уверовать в шесть сигма. Они будут, вероятно, стремиться к трем дефектам на миллион в плане долговременной цели и различным десятикратным нормам улучшения на промежуточных этапах, потому что эти числа имеют предел. Если исполнительный штат, средние администраторы и другие специалисты убеждены, что такие цели и промежуточные уровни достижимы через какое-то время, и показывают эти убеждения в своих отчетах, тогда имеется реальная возможность применения этого подхода.

Акцент на определение дефектов на каждом этапе процесса, измерение их в единицах дефектов на миллион событий и принятие долгосрочных целей улучшения, очевидно, и представляют преимущества и отличие концепции шесть сигма от предшествующих подходов непрерывного улучшения качества. Когда методы и средства шесть сигма были проанализированы, то оказалось, что многие из них уже известны. Пакет инструментальных средств шесть сигма включает фундаментальные средства решения проблем, в том числе причинно-следственный анализ Парето, гистограммы, контрольные карты. Используются также более сложные средства измерения и анализа, такие, как статистический контроль процесса, анализ измерительных систем, анализ характера и последствий отказов, проектирование постановки экспериментов.

Одним из главных направлений при внедрении концепции шесть сигма - это подготовка высоко обученных экспертов, организация группы для работы над проектами улучшения. Этим экспертам отводится важнейшая роль в достижении успеха посредством руководства проектными группами, которые приведут к существенной экономии средств. Высококвалифицированные эксперты, освоившие инструментальные средства и успешно применившие их в ряде проектов также играют роль представителей администрации. Шесть сигма можно применять в организациях почти любого типа и размера. Шесть сигма представляет собой процесс, позицию, комплект инструментов и понимание высшим руководством высокого качества как важнейшего пути к рентабельной деятельности. Этот процесс должен внедряться по-разному, в зависимости от объема и особенностей каждого предприятия, а также типа продукции или сервиса, поставляемых этим предприятием. Мировые развитые экономики входят в информационный, высокотехнологичный век - век многонациональной или глобальной экономики и век ориентированной на сервис экономики.

Важно, чтобы компании обращали внимание на целостную природу шесть сигма: идентификация всех организационных операций, влияющих на качество изделия и сервиса, выявление дефектов выполнения этих операций, обеспечение измерения каждой операции и последующее стремление улучшить

их таким же образом, каким обычно управляют качеством технических средств, будет одним из наиболее важных аспектов продвижения качества в XXI столетии. Помимо компании Motorola многие другие компании утверждают, что при использовании методологии шесть сигма может быть получено 3,4 дефектов на миллион событий - не идеал, но близко к нему.

Улучшение качества, основанное на принципах шесть сигма, приводит одновременно к снижению затрат и увеличению степени удовлетворенности потребителя как в производственной сфере, так и в сфере обслуживания. Вопросы применения инструментальных средств, разработанных для производственных условий, к условиям сервиса или операциям по сделкам представляют важные и полезные материалы для изучения. Начато использование методологии шесть сигма для различных направлений бизнеса, например, сбыт, финансовые службы, послепродажное обслуживание, выставление счетов, обработка заявок и видов операций, например, телефонное обслуживание, логистика, ценовая политика, продажи. В этом процессе имели место существенное количественное улучшение качества, сокращение расходов и повышение рентабельности. В то же самое время было извлечено много полезных уроков, в частности, для развертывания организаций традиционного сервиса.

Методология шесть сигма фокусируется на повышении качества посредством рассмотрения многочисленных переменных процесса с окончательной целью снизить погрешности и устранить проблемы и барьеры на пути достижения показателей уровня шесть сигма, или 3,4 дефекта на миллион событий под событием понимается число изделий или сервисных услуг. Процесс улучшения характеризуется строгим последовательным подходом, включающим: выявление возможностей и определение проекта улучшений; измерение, анализ и улучшение процесса; контроль за процессом после проведенных улучшений с целью обеспечения последующих непрерывных улучшений; развертывание стандартизированного решения проблемы; обеспечение внедрения результатов в бизнес-процесс и стратегию деятельности.

В большинстве случаев сервисные организации испытывают нехватку надежных средств измерения качества своих, обычно неопределенных процессов, особенно на уровне бизнес-подразделений. Поэтому фазы начального определения и измерения процесса повышения качества по методике шесть сигма по своему существу более трудны, чем в производственных условиях, и должны начинаться с идентификации процесса и изучения его документации, идентификации потребителя и определения средств измерения, позволяющих разработать крепкий, систематический эмпирический процесс. Чтобы добиться успеха, сервисные организации должны иметь полное понимание методологии шесть сигма, а также иметь ясное представление о том, как выглядит в сфере обслуживания успешный и эффективный проект улучшения качества. Различные организации должны сосредоточиться на процессах и измерениях, выбирая проекты и специалистов,

инструментальные средства, необходимые для достижения высоких уровней успеха.

Для многообразных процессов сервиса необходимы надежные измерения достигнутых результатов, таких, как сокращение времени цикла и улучшение показателей величин ошибок, удовлетворенность заказчика, увеличение продаж и лояльности покупателей. Кроме того, извлеченные уроки должны интегрироваться в модель достижения успеха. Поддержка и участие высшего руководства при внедрении методики шесть сигма являются жизненно важными. Именно искусство руководителей и способ управления компанией являются ключом к достижению мирового уровня. Методология шесть сигма управляет доходами акционеров, влияет на потребителей, проявляет способности сотрудников и расширяет их полномочия. Шесть сигма – это быстрый, устраняющий дефекты, процесс решения статистической задачи, дающий хорошие результаты.

Отображение процесса и продолжающиеся изменения - ключ к идентификации проектов шесть сигма, что одновременно затрагивает интересы потребителя; это дефект и акционеров – стоимость доработок и затраты из-за плохого качества, связанные с выявлением дефекта. Методология шесть сигма сосредоточивается на экономике процесса. Когда капитал инвестируется в улучшение дефектного процесса, затраты из-за плохого качества снижаются, а возрастающая удовлетворенность потребителей способствует сохранению их контингента даже при наличии дефектов. Это также ускоряет закупки и приводит к увеличенному доходу. Чтобы добиться этого, на каждом этапе посредством измерений и статистического анализа следует выявлять критичные для потребителя переменные в каждой операции и принимать новые нормы высокого уровня без больших отклонений. Все стадии проекта оперативно изучаются, и результаты вносятся в проект немедленно.

Для эффективного управления методикой шесть сигма эта концепция должна пониматься фирмой в целом, а высшее руководство должно активно направлять эту работу. Цели бизнеса и цели методологии шесть сигма должны быть объединены и согласованы, должно быть организовано отображение процесса и его измерение в целях идентификации дефектов или возможностей проекта. Для успешной деятельности необходимы также исследование рынка, людские ресурсы, наличие эталонов и надежная связь. Шесть сигма - новое средство управления и изменения культуры, способное обеспечить достижение успешных результатов для потребителя и акционеров.

Шесть сигма – это подход к непрерывному и радикальному улучшению качества, а также к сокращению затрат. Подход связан с применением современных статистических инструментальных средств, позволяющих увязать в единое целое интересы заказчика, стратегию предприятия и процессы выполнения. Малые и средние компании, сервисные предприятия и даже некоммерческие учреждения рассматривают методологию шесть сигма как эффективный подход к достижению существенного снижения издержек и улучшения качества продукции; сигма – это

мера отклонения от среднего значения. В бизнесе отклонения или изменения процесса (это может быть процесс механической обработки детали или процесс подготовки счетов на закупку) приводят к дефектам, переделкам и отходам. Шесть сигма определяют цель сокращения дефектов величиной меньше 3,4 дефекта на миллион возможностей их появления. Число дефектов может снизиться, если будут уменьшены вариации (изменения) параметров процесса. Чтобы достичь таких уровней, необходимо, согласно подходу шесть сигма, нацелиться на развитие корпоративного мышления в сторону улучшений процессов посредством устранения изменения процессов. Это сопровождается обучением, а также предполагает: предельную концентрацию на потребителе; стандартный набор методов для измерения улучшений; сравнительное оценивание характеристик работы; разработку философии, каким образом добиваться улучшений; разработку методологии измерения, анализа, улучшения и контроля процессов бизнеса; постановку целей.

Шесть сигма обеспечивает структуру, обучение и дисциплину, способствующие радикальным улучшениям процессов и качества изделий, что согласуется со стратегическими задачами организации. В реальности нет никаких определенных компонентов шесть сигма, которые описывали бы взаимоотношения поставщика и заказчика. Однако признано, что главный фактор изменчивости продукта и его качества - это качество закупаемых комплектующих изделий и услуг. Следовательно, имеются возможности радикального улучшения процесса, и концепция шесть сигма будет применяться для развития стратегий улучшения деятельности систем, а также снижения затрат. Эти проекты будут также включать контроль с применением статистических инструментов, позволяющих наблюдать за тем, продолжается ли соответствие заданным техническим требованиям или нет.

Большое значение в области качества имеют идеи и разработки Г. Тагути. Философия качества Г. Тагути включает следующие основные положения:

- необходима оценка ущерба, который может нанести некачественная продукция обществу (на всех этапах жизненного цикла изделия);
- для обеспечения конкурентоспособности продукции предприятию необходимо повышать качество продукции и снижать ее себестоимость;
- программа постоянного улучшения качества включает в себя непрерывное уменьшение отклонений рабочих характеристик продукции относительно заданных величин;
- потери потребителей, связанные с отклонениями в функционировании, обычно приблизительно пропорциональны квадрату отклонений рабочих характеристик от параметров продукции или процесса;
- качество и стоимость готовой продукции определяются в большей степени процессами разработки и изготовления;
- необходимо выявить зависимость эксплуатационных характеристик от параметров процессов производства и провести математическое планирование эксперимента на этапе разработки проекта;

- выявить зависимость эксплуатационных характеристик от параметров процессов производства и провести математическое планирование эксперимента на этапе испытаний образца.

Г. Тагути предлагает измерять качество теми потерями, которые вынуждено нести производство после того, как продукция отправлена потребителю. Потери могут быть обусловлены тем, что показатель качества отклонился от номинала. Чем больше будет такое отклонение, тем больше будут потери. В функции потерь представляется возможность количественной характеристики хода технологического процесса, это дает возможность четкой количественной оценке мероприятий, направленных на усовершенствование процесса и повышение качества продукции.

6.5. Статистический контроль качества процессов

Контрольные карты применяются для статистического управления качеством процессов. Статистическое управление помогает сначала определить, действительно ли процесс принял состояние статистической управляемости на надлежащем уровне и сохраняет такое состояние, а затем помогает поддерживать статистическую управляемость в процессе производства. По существу это метод предупреждения несоответствий, позволяющий предпринимать эффективные действия, прежде всего, по отношению к процессам, а не к продукции. Контрольная карта – это графическое средство, использующее статистический подход, важность применения которого для управления производственными процессами была показана впервые в 1924 г. доктором У. Шухартом. Теория контрольных карт различает два вида изменчивости (вариабельности) процессов. Первый вид – случайная вариабельность, обусловленная «случайными причинами», их также называют «обычными причинами». Такая вариабельность обусловлена бесчисленным набором разнообразных причин, которые присутствуют постоянно и которые нелегко, или невозможно, или экономически нецелесообразно выявлять. Каждая из таких причин составляет очень малую долю общей вариабельности, и ни одна из них не значима сама по себе. Тем не менее, сумма вкладов всех этих неустранимых при сегодняшних обстоятельствах случайных причин измерима, и предполагается, что она внутренне присуща процессу. Исключение или уменьшение влияния *обычных* причин требует принятия управленческих решений и выделения ресурсов на улучшение процесса и системы в целом.

Второй вид вариабельности – явные изменения в процессе. Такие изменения можно отнести к некоторым причинам, которые не присущи процессу, и которые можно выявить и исключить, по крайней мере, теоретически. Эти потенциально выявляемые причины рассматриваются как «неслучайные» или «*особые*» причины вариаций. К ним можно отнести поломку инструмента, недостаточную стабильность характеристик материала, производственного или контрольного оборудования, квалификацию персонала, невыполнение процедур. Цель контрольных карт – показать динамику

поведения процесса; выявить встречающиеся неслучайные структуры вариаций и дать критерии для обнаружения отсутствия состояния статистической управляемости. Процесс находится в статистически управляемом состоянии, когда его вариабельность вызывается только случайными общими причинами. Как только приемлемый уровень вариабельности определен, любое отклонение от него считается результатом действия особых причин, которые следует выявить, исключить или ослабить. Контрольные карты, являясь источником информации об управляемости или неуправляемости процессов, позволяют оценить уровень настройки технологического процесса и степень отклонения этой настройки от заданных значений.

Контрольная карта требует использования данных в виде подгрупп, получаемых выборочно из самого процесса через регулярные интервалы. Интервалы можно определять либо по времени, например, ежечасно, еженедельно, либо по количеству продукции – каждая партия. Обычно каждая подгруппа состоит из однотипных единиц продукции или услуг с одними и теми же контролируемыми показателями, и часто подгруппы имеют равные объемы. Для каждой подгруппы определяют одну или несколько характеристик, таких, как групповое среднее \bar{X} и групповой размах R , или выборочное стандартное отклонение S . Эти характеристики называются *статистическими характеристиками*, которые дают возможность достаточно точно судить о состоянии технологического процесса. Этим и обуславливается высокая эффективность метода контрольных карт для статистического регулирования процессов по сравнению с традиционными методами контроля технологических параметров.

Контрольная карта – это график, показывающий, как ведут себя статистические характеристики подгрупп в зависимости от номера подгруппы. На контрольную карту в выбранном заранее масштабе наносят значения статистических характеристик каждой очередной выборки или пробы при фиксированных значениях технологических параметров и режимов. Контрольная карта – это график процесса, снабженный шкалой, на которой указаны границы регулирования, отделяющие зоны случайного рассеивания (общие причины вариабельности) от зон неслучайного рассеивания (специальные причины вариабельности).

Границы регулирования – это линии, предусматривающие рациональное и экономически целесообразное разделение диапазона рассеивания на зону, обусловленную неизбежными причинами, и зону, обусловленную теми факторами, которые можно выявить и устранить. Границы регулирования на контрольных картах строятся от средней (центральной) линии, соответствующей эталонному значению наносимых характеристик. При оценке того, находится ли процесс в состоянии статистической управляемости, за эталонное значение обычно принимают среднее значение наносимой на карту характеристики, полученное на основе рассматриваемых данных. При управлении процессом за эталонное значение обычно принимают значение характеристики, установленное в технических условиях, или номинальное

значение наносимой характеристики, основанное на предыдущей информации о процессе, или намеченное целевое значение данной характеристики.

Границы регулирования на контрольной карте находятся на расстоянии три сигма по каждую сторону от центральной линии, где сигма – генеральное стандартное отклонение используемой статистики. Вариабельность внутри подгрупп используется как мера случайных вариаций. Для получения оценки *сигма* вычисляют выборочное стандартное отклонение или соответствующее число выборочных размахов. Эта мера не включает межгрупповых вариаций, а оценивает только вариацию внутри подгрупп.

Границы $\pm 3\sigma$ указывают, что около 99,7% значений некоторой характеристики попадут внутрь этих границ при условии, что процесс находится в состоянии статистической управляемости и описывается распределением, близким к нормальному распределению. Другими словами, есть риск, равный 0,3%, или в среднем три на тысячу случаев, что нанесенная точка окажется вне контрольных границ, когда процесс стабилен. Термин: «около» употреблен здесь постольку, поскольку отклонение от исходных предположений, таких, как закон распределения данных, будет влиять на значения вероятности.

Вероятность того, что нарушение границ – и в самом деле случайное событие, а не реальный сигнал, считается столь малой, что когда появляется точка вне границ, необходимо действовать. Так как действие предпринимается именно в этой точке, то трехсигмовые контрольные границы иногда называются «границами действия».

Часто на контрольной карте проводят пределы еще и при $\pm 2\sigma$. Тогда любое выборочное значение, попадающее за границы $\pm 2\sigma$, может служить предостережением о грозящей ситуации выхода процесса из состояния статистической управляемости. Поэтому границы $\pm 2\sigma$ иногда называют «предупреждающими границами».

Границы регулирования определяют ширину того диапазона, внутри которого располагаются почти все точки, нанесенные на график в условиях отсутствия отклонений в технологическом процессе. Однако при установлении границ регулирования следует учитывать хотя бы небольшую вероятность выхода точек за эти границы, даже когда технологический процесс протекает без отклонений. Поэтому, несмотря на отсутствие отклонений в технологическом процессе, границы регулирования на контрольной карте могут быть нарушены вследствие того, что произошло маловероятное событие: точка вышла за границы регулирования, хотя процесс статистически стабилен. Это называется ошибкой первого рода. Поскольку расстояние между средней линией и границами регулирования обычно составляет 3σ , вероятность ошибки первого рода составляет 0,3%. И наоборот, существует вероятность того, что, если в технологическом процессе возникает отклонение, то его можно ошибочно не обнаружить, поскольку точки на графике оказываются внутри границ регулирования. Это называется ошибкой второго рода.

Если сузить диапазон границ регулирования, то ошибки второго рода сократятся, однако ошибки первого рода увеличатся. Если же расширить

границы регулирования, то ошибки первого рода уменьшатся, тогда как, ошибки второго рода возрастут. Отсюда вытекает, что рациональное и экономически целесообразное сочетание этих двух аспектов и есть суть рационального установления границ регулирования.

В зависимости от вида показателя и цели существуют различные типы контрольных карт, которые классифицируются по качественным (альтернативным) и количественным признакам. Поскольку каждая из многочисленных разновидностей контрольных карт обладает своими характерными особенностями, то при выборе типа контрольной карты в целях контроля и регулирования процессов необходимо четко понимать эти особенности применительно к конкретной ситуации предполагаемого использования.

Контрольные карты по качественным признакам:

1) *p-карта* - для доли дефектных изделий. Контрольная карта *p* применяется для контроля и регулирования технологического процесса в тех случаях, когда измеряемой характеристикой процесса является доля дефектных изделий. Значение доли дефектных изделий выявляется после проверки некоторой части изделий, разделения их на хорошие и дефектные, и деления числа обнаруженных дефектных изделий на полное число проверенных изделий. Хотя сами измеряемые показатели качества обычно относятся к количественным признакам, после разграничения изделий на доброкачественные и дефектные эти две группы относятся к категории качественных признаков, и поэтому в таких случаях целесообразно использовать *p-карту*. Кроме применения контрольной карты *p* для доли дефектных изделий, ее можно применять для определения интенсивности выпуска продукции, процента неявки на работу. Преимущество *p-карты* состоит в том, что одновременно можно контролировать несколько параметров, причем число проверяемых изделий *n* может меняться. Особенно удобна *p-карта* при приемочном контроле сложных изделий, когда перед отправкой потребителю проверяется вся продукция; контролируются ее функциональные характеристики; товарный вид;

2) *np-карта* - для числа дефектных изделий. Контрольная карта *np* применяется для контроля и регулирования технологического процесса в тех случаях, когда контролируемым параметром является число дефектных изделий при постоянном объеме выборки *n*. Эта контрольная карта соответствует контрольной карте *p* при постоянном *n* и, по существу, совпадает с ней;

3) *c-карта*, *u-карта*. Иногда бывает, что анализ и управление процессом ведутся по таким дефектам в продукции, как, например, число царапин на листе металла, число дефектов сварки в конструкции, число дефектов печатной платы. В этих случаях для числа дефектов в изделиях одинакового размера применяются карты типа *c*, а для изделий разного размера – карты типа *u*. Контрольная карта *c* используется тогда, когда контролируемым параметром служит число дефектов, обнаруживаемых среди каких-то постоянных объемов продукции. В качестве таких постоянных объемов продукции лучше всего брать какую-то определенную площадь, определенный объем. Например, если

это автомобили, то это – одна транспортная единица или пять транспортных единиц; если это листовая сталь, то один или 10 листов.

Контрольная карта *и* применяется в тех случаях, когда контролируемым параметром является число дефектов, обнаруживаемых среди непостоянных объемов некоторой продукции. Например, эти карты используют, когда подсчитывают число дефектов, приходящихся на продукцию с различной площадью, длиной, объемом, массой. Карты для контроля числа и доли дефектных изделий получили наибольшее распространение в практике отечественных и зарубежных предприятий, так как просты для применения и отличаются большой гибкостью и наглядностью.

Контрольные карты по количественным признакам:

а) *(\bar{x} - R)-карта*. Эта карта используется в тех случаях, когда для анализа и управления процессом применяют такие показатели, как среднее арифметическое (\bar{x}) и размах R . Контрольная карта *(\bar{x} - R)* фактически состоит из двух контрольных карт, одна из которых обеспечивает контроль за поведением среднего арифметического \bar{x} , а другая показывает, как ведет себя рассеивание (разброс) показателя качества. Карта *(\bar{x} - R)* применяется для контроля количественных показателей качества, таких, как длина, масса, диаметр, время, предел прочности, твердость, прибыль и т.д. Для каждого контролируемого параметра требуется отдельная карта *\bar{x} - R* . Поэтому можно рекомендовать применение этой карты для одного, наиболее ответственного показателя (параметра);

б) *(\bar{x} - S)-карта*. Эта карта используется в тех случаях, когда для анализа и управления процессом применяют такие показатели, как медиана (\bar{d}) и размах (K). Аналогично с картой *(\bar{x} - R)* представляет собой сочетание контрольной карты \bar{x} , осуществляющей контроль за изменениями значений медианы, и контрольной карты R , осуществляющей контроль за изменениями рассеивания значений показателя качества. На практике ее применяют для тех же элементов контроля, что и контрольную карту *(\bar{x} - R)*;

в) *(\bar{x} - s)-карта*. Вместо карты *\bar{x} - R* можно применять карту *\bar{x} - s* , т.е. карту средних значений и среднеквадратичного отклонения. Она более точно отражает величину рассеивания (разброса), но при этом расчеты чуть-чуть усложняются.

Анализ качества процесса может производиться с помощью контрольных карт. Цель анализа процесса с помощью контрольных карт можно определить так: выявление вариабельности показателей качества процесса; и принятие мер с целью уменьшения этой вариабельности.

При подготовке контрольной карты необходимо разбиение на подгруппы – это наиболее важная часть такого анализа, существенно влияющая на ее информативность. Неподходящий способ разбиения приводит к построению бесполезной карты. После того, как принято решение об анализе процесса или управлении им, необходимо сначала собрать данные. Вариация показателей качества процесса возникает по разным причинам. Поэтому до разбиения на подгруппы надо рассмотреть ту вариацию, которая требует исключения, а затем попытаться сгруппировать данные таким образом, чтобы вариация,

обусловленная оставшимися факторами, попала внутрь соответствующей подгруппы. Для этого: технологическую операцию следует проводить при примерно одинаковых условиях с технической точки зрения; следует объединить в подгруппы данные, собранные за относительно короткий период времени.

Порядок использования контрольных карт. Выбор показателей качества. Обычно в первую очередь объектом внимания становятся показатели, влияющие на эксплуатационную эффективность продукции. Они могут относиться к характеристикам составных частей предлагаемой продукции, равно как и к законченному продукту. Статистические методы управления процессами стоит вводить в первую очередь там, где контрольные карты будут помогать в сборе информации о поведении процесса во времени, что позволяет корректировать процесс и улучшать производимую продукцию.

Анализ процесса производства. Детальный анализ процесса производства нужен для того, чтобы определить: вид и локализацию причин, которые могут возникать нерегулярно в процессе производства; влияние вводимых допусков; методы контроля и оптимальные точки их применения; все другие существующие факторы, которые могут влиять на процесс производства.

Анализ нужно проводить для определения стабильности производственных процессов, точности производственного и контрольного оборудования, качества производимой продукции, характера связи между типами и причинами несоответствий. Условия выполнения производственных операций и обеспечения качества надо отрегулировать совместно с корректировкой производственного процесса и оборудования, а также с разработкой планов статистического управления производственными процессами. Это поможет определить оптимальные места для размещения контроля и позволит быстрее выявлять любую нерегулярность в ходе производственного процесса, что необходимо для обеспечения надлежащих корректирующих воздействий.

Частота и объем подгрупп. Нужно отметить, что частота выборок, статистическая управляемость (стабильность) и воспроизводимость процесса должны рассматриваться совместно. Вот почему часто для оценки сигмы используется среднее значение размаха R . Количество источников вариации увеличивается с ростом временного интервала между выборочными единицами внутри подгруппы. Поэтому увеличение времени между выборочными единицами в подгруппе увеличивает R увеличивает оценку сигмы, расширяет контрольные границы и, тем самым, уменьшает значение индекса воспроизводимости процесса. Напротив, можно увеличить значение индекса воспроизводимости процесса, выбирая последовательные единицы продукции, что приведет к малым значениям R и *сигмы*, но при этом будет сложнее достигнуть состояния статистической управляемости.

Предварительный сбор данных. После решения о выборе характеристики показателя качества, который надо контролировать, следует собрать и проанализировать некоторое первоначальное количество данных контроля или измерений, чтобы с их помощью определить предварительные значения параметров контрольных карт, а именно: положение центральной линии и

контрольных границ. Предварительные данные могут собираться подгруппа за подгруппой, пока не будет получено 20-25 подгрупп при непрерывном ходе производственного процесса. Важно, чтобы процесс был достаточно стабилен в течение периода сбора предварительных данных, т.е. он не должен подвергаться особым внешним влияниям; таким, как изменения в подаче материалов, операциях, режимах оборудования, обслуживающем персонале.

7. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

7.1. Метод развития функции качества (QFD)

Методы управления качеством направлены на повышение качества продукции и увеличение способности предприятия удовлетворять потребности потребителей. Существуют методы управления качеством: *экономические, административные, социально-психологические, технологические*. Экономические методы предполагают применение экономических рычагов управления, использование экономических категорий – штрафы, премии. Административные методы обеспечивают использование административного ресурса для управления качеством – решение вопросов и проблем в области качества благодаря регулированию прав и ответственности за выполняемую работу, полномочиям и регулированию взаимодействия между подразделениями и специалистами. Социально-психологические методы управления качеством предусматривают применение различных форм моральной мотивации, создания необходимых социальных условий работы и отдыха сотрудников, вовлечения работников в решение проблем в области качества, признание их достижений в улучшении качества. Технологические методы направлены на применение технических средств улучшения качества процессов и продукции – совершенствование технологии производства, техническое оснащение производства и контроля качества, метрологическое обеспечение эксплуатации оборудования.

Однако помимо общих и известных методов управления качеством в настоящее время достаточно широко применяются новые методы управления качеством. К числу таких методов управления качеством относится метод развития функции качества, основанный на преобразовании требований потребителей в соответствующие характеристики продукции и процесса производства.

Метод развития функции качества (QFD) – метод для преобразования требований потребителя в параметры качества нового ожидаемого продукта. Метод развития функции качества (QFD) – Quality Function Development широко применяется для преобразования требований потребителя в технические параметры качества продукции. Затем эти требования преобразуются соответственно в параметры качества процессов планирования, разработки, производства и совершенствования продукции. Эта процедура преобразования требований потребителя получила название – развертывание или развитие функции качества. Мнение потребителя – это своего рода сигнал

для производителя снизить риск потребителя в получении новой продукции высокого качества. Метод развития функции качества ставит целью гарантировать качество с самой первой стадии создания новой продукции. Успешная реализация пожеланий потребителя будет зависеть от соответствия создаваемого производителем качества изготовленной продукции ожиданиям потребителя.

Развитие функции качества – это систематизированный процесс учета пожеланий потребителя через развертывание функций и операций деятельности предприятия по обеспечению необходимого качества на каждом этапе жизненного цикла вновь создаваемой продукции, которое бы гарантировало получение конечного результата в соответствии с ожиданиями потребителя. Суть метода состоит в том, что требования потребителя должны «развертываться» и конкретизироваться поэтапно, начиная с исследований и заканчивая предпродажной подготовкой. Данный метод представляет собой технологию проектирования изделий и процессов, позволяющую преобразовывать пожелания потребителя в технические требования к изделиям и далее к параметрам процессов их производства.

Основная идея метода заключается в понимании того, что между потребительскими свойствами – фактическими показателями качества – и установленными в стандартах параметрами продукции – нормативными показателями качества – существует некоторое различие. Нормативные показатели качества важны для производителя, но не всегда существенны для потребителя. Данный метод представляет собой японскую методологию, гарантирующую качество с самой первой стадии создания и развития нового продукта, которая нашла широкое применение не только в Японии, а также в США и в Европе. Преимущественное ее применение пока в отраслях машиностроения, химической, пищевой, текстильной промышленности, строительстве и услугах.

Метод развития функции качества включает пять основных элементов.

1. *Уточнение требований потребителя* – это фиксирование пожеланий потребителей; задача заключается в преобразовании пожеланий потребителя в интегральную ценность продукции, они должны быть поставлены в прямую взаимосвязь с общими характеристиками продукции, то есть должны быть измеряемы количественно.

2. *Перевод требований потребителя в общие характеристики продукции - параметры качества продукции;* должны быть ответы на вопрос, как сделать, то есть как воплотить в жизнь перечень пожеланий потребителя, при условии, что они должны быть измеряемы.

3. *Выявление тесноты связи между соответствующими элементами - что должно быть и как это сделать* - осуществляется с помощью матричной диаграммы. Теснота связи зависит оттого, насколько существенный вклад вносит та или иная характеристика продукта в удовлетворение конкретного пожелания потребителя.

4. *Выбор цели, то есть выбор таких значений параметров качества создаваемого продукта,* которые, по мнению производителя, не только будут

соответствовать ожиданиям потребителя, но и обеспечат конкурентоспособность создаваемого продукта.

5. *Установление по результатам опроса потребителей рейтинга важности параметров продукции* и на основе этих данных – определение рейтинга важности (соответствующий компонент «как»).

Применение метода развития функции качества предполагает выполнение четырех этапов.

Этап 1 - планирование продукции: на этом этапе осуществляется уточнение и идентификация требований потребителей, определяются возможности и цели производителя в конкурентной борьбе, определяются общие характеристики продукта и вопросы для дальнейшего изучения его свойств, требования продукции трансформируются в измеряемые характеристики с помощью матричной диаграммы.

Этап 2 - проектирование и развертывание проекта продукции: на этом этапе предусматривается идентификация наиболее критичных частей и элементов создаваемой продукции.

Этап 3 - проектирование процесса: на данном этапе свойства и характеристики продукта трансформируются в конкретные технологические операции, обеспечивающие получение продукции с заданными свойствами, предусматривается идентификация критичных параметров каждой операции и выбор методов их контроля, при этом должна быть разработана система контроля технологии производства.

Этап 4 - проектирование производства: на этом этапе разрабатываются производственные инструкции и выбираются инструменты и средства контроля качества при производстве продукции, предусматривается совершенствование процессов, проведение обучения персонала вопросам в основном сбыта продукции.

Данный метод используется также для совершенствования планирования продукции и процессов ее производства, должна быть уверенность в том, что идентифицированы не только действительно важные характеристики создаваемого продукта и соответствующие им технологические операции процесса, но и критичные параметры, характеризующие качество самого продукта и технологические процессы его производства. Потребитель, как правило, не высказывает всех своих ожиданий по ценности создаваемого продукта, полагая, что производитель обязан их учитывать в реальном продукте. Вот почему производитель в процессе формирования качества полагает, что оно будет соответствовать ожиданиям потребителя, и должен в первую очередь иметь четкое представление о так называемом «профиле качества» создаваемого продукта. Модель профиля качества включает три составляющих профиля.

Профиль базового качества – совокупность параметров качества продукции, наличие которых потребитель считает обязательным. Эти параметры являются само собой разумеющимся фактом, и поэтому потребитель, ожидая их, не считает необходимым говорить о них предварительно производителю. Примерами таких параметров качества могут

быть: гарантии безотказности при эксплуатации технических изделий; прочность упаковки продукции; выполнение функциональных действий продукции.

Иногда бывает очень трудно обеспечить базовые показатели качества продукции, так как они могут требовать постоянных усилий и затрат ресурсов предприятия. В то же время производитель должен всегда помнить, что базовые показатели качества не определяют ценности продукта в глазах потребителя. С другой стороны, их отсутствие может повлечь за собой негативную реакцию потребителя. Производитель рискует своим имиджем и последующей эффективностью, если он не уделяет надлежащего внимания базовым показателям качества продукта, не предвидит появления возможных проблем и адекватных им решений.

Профиль требуемого качества – совокупность показателей качества, представляющих собой технические и функциональные характеристики продукции. Они показывают, насколько продукция соответствует тому, что было задумано. Именно эти показатели, как правило, напрямую оцениваются потребителем и в первую очередь влияют на ценность продукта в его глазах. Именно требуемые параметры качества обычно рекламируются и гарантируются производителем. Примерами требуемых параметров качества, представляющих технические характеристики продукции, являются, например: потребление бензина автомобилем; энергоемкость технических средств; быстрота действия и память компьютера; скорость и точность услуги городского транспорта; число каналов телевизора.

Профиль желаемого качества – группа параметров качества, которые представляют для потребителя неожиданные ценности предлагаемой продукции. О наличии этих параметров потребитель мог только мечтать, не предполагая даже о возможности их практической реализации. Иногда эти желания существуют у потребителя подсознательно, и он даже не подозревает о них. В то же время учет производителем этого профиля качества в создаваемом им продукте является хорошим индикатором его потенциальной возможности в нововведениях и создает благоприятные условия для прорыва на рынок и дальнейшего улучшения продукции, а также опережения возможных конкурентов.

Реализация желаемых параметров качества часто является результатом хорошо продуманной стратегии различных технологий и глубокого знания производителем того, что хочет получить потребитель от продукции, и как он его будет использовать. Учет потребителем желаемого качества во вновь создаваемом продукте может в значительной мере стимулировать формирование определенных новых потребностей потребителей и в целом общества, например, как это было с персональными компьютерами, первые образцы которых не предполагали массового потребителя. Производитель должен всегда помнить, что требование клиента и соответствующие профили качества продукта могут меняться. Возможно, изменение их в зависимости от времени. Поэтому производитель должен постоянно работать над улучшением качества за счет непрерывного поиска усовершенствований и нововведений.

Важно постоянное уточнение требований к продукции в соответствии с новой информацией, которая должна быть уточнена значительно раньше, а именно, на первоначальном этапе планирования продукции. Первоначальный этап планирования продукции состоит из двух последовательных фаз деятельности производителя: деятельности, предшествующей планированию, и собственно планирование. После окончания процесса планирования продукции производитель осуществляет процесс развертывания функции качества. Таким образом, данный метод используется для совершенствования планирования продукции и процесса его производства.

Развертывая качество на начальных этапах жизненного цикла продукции в соответствии с запросами и пожеланиями потребителя, удастся избежать или, по крайней мере, свести к минимуму корректировки качества продукции после ее появления на рынке. Это позволяет обеспечить высокую ценность и одновременно относительно низкую стоимость продукта за счет сведения к минимуму издержек на исправление брака.

Ориентация на потребителя – чрезвычайно важный подход для оценки внешних воздействий качества продукции и услуг, которые ему предлагаются. Информация, которую предоставляют эти измерения, служит средством ориентирования и руководством при разработке стратегии предприятия. Стратегическая модель определения ценности качества для потребителя имеет особенно важное значение для предприятия в конкурентной среде. В динамичной рыночной среде, где каждый конкурент стремится достичь высочайшего уровня и быть способным обслуживать изменяющиеся потребности клиентов, специалисты предприятия должны постоянно брать на вооружение инновационные стратегии определения потребительской ценности. Существуют модели стратегического управления, которые помогают компаниям развивать стратегии, основанные на потребительской ценности, причем их направленность задается потребителем, а не конкурентом. В частности, модель помогает возможности сотрудничества и выработки коллективных стратегий, позволяющих максимально реагировать на изменения потребностей и свести к минимуму затраты. Важна сама концепция ценности для потребителя, на национальном и международном уровнях разработан подход к определению ценности для потребителя. Традиционные подходы, как обнаружили многие компании мира, оказались ограниченными и неспособными отразить конкурентную среду их функционирования. Например, существующие системы измерения показателей деятельности компаний в основном учитывают затраты и производительность. Такие показатели экономичности не отражают те свойства, которые ценны для потребителя при выборе продукции и изготовителя. Хотя показатели экономичности, безусловно, важны, но они не позволяют обеспечить целостный и стратегический подход для выживания предприятия в целом в рыночных условиях. Применение такой модели управления на основе ценности для потребителя приобретает все большее значение.

Стратегии реализации ценности для потребителя применяются в деятельности многих организаций. Среди них могут быть сервисные и

производственные организации разных форм собственности. Такие стратегии рассматриваются как фундамент для выживания. Модель, ориентированная на потребительскую ценность, помогает предприятиям осуществлять решение следующих стратегических вопросов: достижение наивысшей ценности при конкурентоспособной стоимости продукции; четкая зависимость от поставщиков при обеспечении ценности для потребителя осознана, и понимается недостаточность контроля; необходимость переноса акцента внимания с входных и промежуточных воздействий на требуемые выходные показатели; поэтапное и непрерывное улучшение недостаточно для превосходства над конкурентами; необходимо достижение внутренней экономичности без снижения потребительской ценности.

Движение постоянного улучшения, то есть постепенное изменение потребности потребителей, ставит перед предприятиями новые задачи, решение которых может быть связано с продолжением организационного развития и достижения долговременных целей, или принятие стратегии радикальных организационных преобразований. Практика показывает, что достижение реальной ценности для потребителей требует и тех, и других подходов. На предприятии могут быть применены стратегии, направленные на выполнение требований потребителей.

Одна из стратегий: баланс затрат и функциональности в обеспечении ценности для потребителя направлена на радикальное улучшение потребительской ценности таким образом, чтобы оказывать превосходную услугу при низких затратах. Сравнительное исследование, так называемый бенчмаркинг, позволяет предприятию проанализировать показатели работы в зависимости от стоимости и функциональности в сравнении с конкурентами. Основная услуга – как результат, требующий значительного улучшения. Дальнейший анализ с использованием дерева потребительской ценности выявил надлежащие действия, дающие значительное снижение затрат и заметное улучшение качества услуги.

Другая стратегия: развитие возможностей доведения ценности для потребителя. Цель предприятия при этом – сокращение времени подготовки производства, повышение точности и обмен информацией с помощью более эффективного управления процессом снабжения. Это было достигнуто за счет стратегий сотрудничества с поставщиками, которые свели воедино функции материального снабжения, производства и поставок.

Третья стратегия: измерение и перестройка процессов. Руководитель предприятия должен стремиться к лучшему пониманию качества продукции и услуг. Применяемые модели качества услуг ориентированы на удовлетворение клиента как на конечный результат. Принимается подход, согласно которому в центре внимания должно быть определение того, насколько фактическое обслуживание отвечает ожиданиям клиентов. Это главная мера конечного показателя. В результате конечные показатели соотносились с последствиями предоставления услуги, как в части состояния клиента, так и в части восприятия качества услуги. Анализ результатов требует реформирования основных процессов, направленных на удовлетворение требований клиента.

Традиционные показатели качества процессов заменяются более подходящими показателями, отражающими ценности для потребителя. На сегодняшний день разработана и апробирована «Стратегическая модель потребительской ценности». Эта модель помогла многим компаниям мира подойти вплотную к актуализации стратегии организации за счет акцентирования внимания на потребительской ценности как центра своей деятельности.

Главная задача – показать, как можно связать удовлетворенность потребителя с долей рынка, лояльностью, выгодами, а также выяснить, что служит экономически выгодной стоимостью при удовлетворении потребностей потребителей. В настоящее время становится все более понятно наличие тесной связи между качеством и эффективностью работы предприятия, или, что то же самое, между качеством и конкурентоспособностью предприятия на долгосрочную перспективу. Однако проблема выявления зависимости, связывающей уровень качества работы предприятия, или удовлетворенность потребителей, с объемом продаж и экономическими результатами до сих пор решена недостаточно. Удовлетворенность и лояльность потребителя взаимосвязаны. Чтобы оценить влияние качества на объем продаж, следует учесть два процесса: первый – влияние качества на собственных клиентов компании или, иначе, влияние на их лояльность в отношении будущих покупок. Ясно, что если клиент удовлетворен, вероятность продолжения покупок или использования предлагаемых фирмой услуг выше, чем в случае, если он не удовлетворен.

Но существует еще один эффект – удовлетворенный клиент распространяет свое чувство удовлетворения на других людей в своем окружении. Хорошо известно, что одно из наиболее эффективных средств, способствующих будущим покупкам, – это информация, непосредственно получаемая от осведомленных знакомых людей. Для оценки будущей доли рынка необходимо учитывать оба эти влияния. Качество и доля рынка связаны; зная лояльность потребителей по отношению ко всем конкурентам и их текущие рыночные доли, можно определить будущую долю рынка для каждого конкурента, очевидно, при равных условиях. Как известно, плохая информация распространяется в 10 раз быстрее, чем хорошая. В то же время удовлетворенный потребитель приведет с собой других потребителей.

Таким образом, учитывая, что для любого предприятия потребитель – это ценность номер один, применение методов, позволяющих преобразовать потребности потребителей в реальные ценности продукции, тем самым направлено на привлечение дополнительного числа потребителей.

7.2. Метод анализа последствий и причин отказов (FMEA)

Метод анализа последствий и причин отказов FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) разработан сравнительно недавно – в 80-е годы XX столетия.

Метод анализа последствий и причин отказов (FMEA) – системный метод анализа, направленный на предотвращение несоответствий в виде ошибок, отклонений, дефектов. Этот метод представляет собой технологию анализа

возможности возникновения дефектов и их влияния на потребителя. Анализ с применением данного метода проводится для продукции и процессов с целью снижения риска потребителя в получении продукции с потенциальными дефектами. В задачу этого метода входит выявление тех дефектов, которые обуславливают наибольший риск для потребителя, определение их потенциальных причин и выработка корректирующих воздействий до того, как эти дефекты проявятся и, таким образом, предупредить затраты на их исправление.

Объектами системного анализа процессов могут быть: конструкция изделия; процесс производства продукции; бизнес-процессы – документооборот, финансовые процессы и другие его составляющие элементы; процесс эксплуатации изделия.

Система анализа конструкции может проводиться как для разрабатываемой конструкции, так и для существующей. В рабочую группу по проведению анализа обычно входят представители отделов разработки, планирования производства, сбыта, обеспечения качества, представители опытного производства. Целью анализа является выявление потенциальных дефектов изделия, вызывающих наибольший риск потребителя, и внесение изменений в конструкцию изделия, которые бы позволили снизить такой риск.

Система анализа процесса производства обычно осуществляется ответственными службами планирования производства, обеспечения качества или производства с участием соответствующих специализированных отделов изготовителя и, при необходимости, потребителя. Системный анализ процесса производства начинается на стадии технической подготовки производства и заканчивается до начала основных - монтажно-сборочных и других работ. Целью системного анализа процесса производства является обеспечение выполнения всех требований по качеству технологического процесса производства и сборки путем внесения изменений в план процесса для технологических процессов с повышенным риском.

Системный анализ бизнес-процессов обычно производится в подразделениях, выполняющих данный бизнес-процесс. В проведении анализа, кроме представителей этих подразделений, обычно принимают участие представители службы обеспечения качества, представители подразделений, являющихся внутренними потребителями результатов бизнес-процесса и подразделений, участвующих в выполнении этапов бизнес-процесса. Целью этого вида анализа является обеспечение качества выполнения запланированного бизнес-процесса. Выявленные в ходе анализа потенциальные причины дефектов и несоответствий позволят определить причину неустойчивости системы. Выработанные корректирующие мероприятия должны обязательно предусматривать внедрение статистических методов, в первую очередь для тех операций, где выявлен повышенный риск.

Системный анализ процесса эксплуатации обычно проводится в том же составе, что и анализ конструкции. Целью проведения этого анализа служит формирование требований к конструкции изделия, обеспечивающих безопасность и удовлетворенность потребителя при эксплуатации изделия, то

есть подготовка исходных данных как для процесса разработки конструкции, так и для последующего анализа конструкции изделия.

Различаются система анализа продукции, которая исследует функциональные взаимосвязи рассматриваемой системы вплоть до конструктивных показателей деталей, и система анализа процессов, которая анализирует процессы создания рассматриваемой системы.

Система анализа *продукции* позволяет распознать и оценить все риски относительно функции продукции. При этом большое значение имеют условия ее применения и удовлетворения ожиданий потребителей. Она применяется в трех фазах создания продукции – концептуальной, разработки и конструирования, опытного производства:

- в *концептуальной фазе* на уровне идейного замысла продукции применяется такой метод, чтобы с учетом возможных функциональных ошибок предоставить возможность принятия альтернативного решения;

- в *фазе разработки и конструирования* – чтобы распознать с помощью потребителя возможные несоответствия и определить мероприятия по устранению или минимизации рисков и ошибочных функций;

- в *фазе опытного производства* – чтобы целенаправленно использовать эксперимент для распознавания известных рисков и возможного неправильного функционирования.

При этом могут рассматриваться возможные слабые места конструкции продукции, например: *функциональность* - выполнение функций; *надежность* – насколько сохраняется функциональная пригодность в течение времени; *удобство в обслуживании и эксплуатации*; *технологичность изготовления* – пригодность для технологии.

Причинами для использования системного анализа продукции могут быть: появление новых изделий или их частей; изменения в изделии или его части; применение новых материалов для производства изделий; внедрение новых технологий для производства продукции; использование новых или измененных условий эксплуатации; новое целевое назначение продукции; особое требование к обеспечению безопасности; наличие отдельных проблем, предыдущие опытные достижения и данные.

Структура системы анализа позволяет провести обзор и помогает при выборе анализируемых частей изделия, подлежащих совершенствованию – узел, отдельная деталь, показатель.

Система анализа процесса позволяет распознать возможное влияние помех, которые могут затруднить последующий производственный технологический процесс и воспрепятствовать его выполнению, при анализе выявляются слабые места. Слабыми местами могут быть: ограниченные возможности процесса; пригодность запланированного производственного процесса для получения эффективных результатов; возможность распознаваемости отклонений процесса, осуществление планируемых мероприятий по контролю и проведение испытаний; влияние степени износа оборудования – инструментов, используемых при выполнении процессов.

Метод системного анализа *процесса* может применяться как для всего производственного процесса, так и для отдельных его этапов, при этом важно учитывать и использовать прежний опыт такого же или подобного процесса. Система анализа процесса применяется также в трех фазах его проведения:

- в *фазе предварительного планирования* для того, чтобы сделать выбор из альтернативных вариантов процесса или оборудования;

- в *фазе планирования производства* - с целью определения слабых мест при последующем производстве и своевременного принятия корректирующих мероприятий;

- в *фазе опытного производства* - для обеспечения целенаправленного исследования проверки эффективности выполняемых мероприятий.

Целью метода системного анализа процессов является: распознать; оценить; избежать потенциальных несоответствий и рисков в результате принимаемых и выполняемых мер.

Исходя из этого, применение данного метода направлено на последовательное определение возможных несоответствий в существующей системе.

Проведение системного анализа включает три этапа: *построение моделей объекта системного анализа; исследование моделей; экспертный анализ моделей.*

Первый этап: построение моделей объекта анализа. Наиболее распространенные модели – *компонентная, структурная, функциональная и потоковая* модели анализа, применение которых зависит от цели и объекта системного анализа. *Компонентная* модель – это анализ элементов объекта. *Структурная* – анализ по видам дефектов. *Функциональная* - выявление отклонений при выполнении разных функций. *Потоковая* – при выполнении технологического процесса.

Второй этап: исследование моделей. В ходе исследования моделей определяются:

- а) *потенциальные дефекты* - идентифицируются для каждого из элементов компонентной модели объекта;

- б) *потенциальные причины дефектов* – для их выявления могут быть использованы причинно- следственные диаграммы, которые строятся для каждой из функций объекта, связанных с появлением дефектов. Такие дефекты обычно обусловлены отказом функционального элемента, его разрушением, поломкой, неправильным выполнением полезных функций – отказом точности, производительности или связанные с вредными функциями конкретного элемента. В качестве первого шага рекомендуется перепроверка материалов предыдущего анализа или анализ проблем, возникших за время гарантийного срока эксплуатации изделия. Необходимо также рассматривать потенциальные дефекты, которые могут возникнуть при транспортировке, хранении, а также при изменении внешних условий – влажность, давление, температура окружающего воздуха;

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

г) *возможности контроля появления дефектов* – определяется, может ли дефект быть выявленным до наступления последствий в результате предусмотренных в объекте мер контроля и диагностики.

Третий этап: экспертный анализ моделей - на основании мнения экспертов определяются следующие параметры: *параметр тяжести последствий для потребителей*; *параметр частоты возникновения дефекта*; *параметр вероятности не обнаружения дефекта*; *параметр риска потребителя*.

При определении параметров проставляется обычно балл по 10-балльной шкале: *параметр тяжести последствий для потребителей* - наивысший балл проставляется для случаев, когда последствия дефекта влекут юридическую ответственность; *параметр частоты возникновения дефекта* – наивысший балл проставляется, когда оценка частоты возникновения дефекта составляет более 25%; *параметр вероятности не обнаружения дефекта* – наивысший балл проставляется для «скрытых» дефектов, которые не могут быть выявлены до наступления последствий от этих дефектов; *параметр риска потребителя* - показывает, в каких отношениях друг к другу в данный момент времени находятся причины возникновения дефектов; дефекты с наибольшим коэффициентом приоритета риска подлежат устранению в первую очередь.

Для предприятия изготовителя важно оценить как риск потребителя, так и риск самого предприятия.

Цели метода системного анализа - распознать, оценить, избежать потенциальных несоответствий и рисков в результате предпринятых мер. Оценка приоритетов риска осуществляется по формуле: $ЧПР = В * А * Е$, где

ЧПР – число приоритетов риска;

В – оценка важности последствий несоответствий;

А – оценка вероятности появления причины несоответствия;

Е – оценка вероятности обнаружения несоответствия

Результаты анализа заносятся в специально разработанную таблицу. По выявленным так называемым узким местам, разрабатываются корректирующие мероприятия. По результатам анализа для разработанных корректирующих мероприятий составляется план их внедрения. Для этого определяется: в какой временной последовательности следует внедрять эти мероприятия и сколько времени потребуется на проведение каждого мероприятия, через сколько времени после начала его проведения проявится запланированный эффект; кто будет отвечать за проведение каждого из этих мероприятий и кто будет конкретным его исполнителем; где, в каком структурном подразделении мероприятия должны быть проведены; каковы источники обеспечения ресурсами проведения всех запланированных мероприятий.

Рекомендуется рассматривать направления реализации корректирующих мероприятий в следующей последовательности. Вначале следует исключить причину возникновения того или иного дефекта: при помощи изменения конструкции или процесса можно уменьшить возможность возникновения

дефекта, тем самым уменьшается параметр характеристики тяжести последствий для потребителя. Далее ставится задача – воспрепятствовать возникновению дефекта: для этого используются соответствующие средства статистического регулирования процессов, необходимо помешать возникновению дефекта, что приводит к уменьшению параметра характеристики вероятности не обнаружения дефекта. Как следствие, надо добиться, чтобы снизить влияние дефекта: снижение влияния проявления дефекта на потребителя или последующий процесс позволяет уменьшить параметр характеристики частоты возникновения дефекта. Кроме того, ставится задача облегчить и повысить достоверность выявления дефекта: уменьшается параметр характеристики частоты возникновения дефекта.

По степени влияния на повышение качества процесса или изделия корректирующие мероприятия воздействуют следующим образом: изменение структуры объекта – конструкции, схемы; изменение процесса функционирования объекта – последовательности операций и переходов, их содержания; улучшение системы управления и обеспечения качества. После проведения всех предусмотренных мероприятий повторно определяется потенциальный риск потребителя. Если не удалось его снизить до приемлемых пределов, разрабатываются дополнительные корректирующие воздействия и повторяются предыдущие последовательные этапы с самого начала.

7.3. Экспертные методы в управлении качеством

В практической деятельности менеджеров различных направлений на современных предприятиях, работающих в разнообразных сферах бизнеса, часто возникают задачи, решение которых возможно на основе оценки качества тех или иных объектов. Среди подобных задач в качестве примеров можно привести следующие:

- оценка вариантов производства различных видов продукции и стратегии их продвижения на определенных сегментах рынка;
- разработка политики продукта;
- организация разработки новых видов продукции на предприятии;
- оценка конкурентоспособности продукции других предприятий - конкурентов;
- выбор наиболее выгодных рынков для приобретения материалов, инструмента, оснастки, различных комплектующих и других объектов, необходимых для эффективного функционирования производства на предприятии;
- выбор рынков для эффективного продвижения новой продукции;
- разработка требований к качеству новых видов продукции;
- прогнозирование доли рынка, объемов продаж, оборота и прибыли предприятия на основе сравнительного анализа;
- разработка требований к качеству комплектующих, технологических процессов или субподрядных работ и их оценка;

- отбор и оптимизация каналов рекламы и способов продвижения продукции на рынке ;
- оценка уровня качества продукции и систем обеспечения качества при проведении процедуры сертификации.

В связи с тем, что при оценке уровня качества применяются некоторые специфические термины, приведем специальный тезаурус, характерный для этой сферы деятельности. Этот тезаурус разработан на основе стандарта ГОСТ 15467-79 «Качество продукции. Термины».

Уровень качества – относительная характеристика, которая определяется отношением фактических значений показателей качества к базовым значениям тех же показателей.

Оценка уровня качества включает основные этапы:

- определение цели оценки уровня качества;
- выбор номенклатуры показателей качества объекта и выбор базового образца;
- выбор способов и определение значений показателей качества;
- выбор метода оценки уровня качества;
- оценка уровня качества;
- анализ полученных результатов и принятие решений.

Оценка уровня качества объектов – представляет совокупность операций, включающую выбор номенклатуры показателей качества, определение их численных значений, значений базовых, относительных и комплексных показателей качества для разработки и принятия решений в сфере управления качеством.

Уровень качества объектов – это мера соответствия качества оцениваемого объекта качеству какого - то другого объекта, выбранного за эталон. Уровень качества является относительным показателем, который определяется соотношением значений мер качества объекта с эталонными (базовыми) значениями мер.

Существует два метода определения уровня качества – дифференциальный, комплексный и смешанный. *Дифференциальный метод* – определение уровня качества осуществляется сравнением показателей качества оцениваемой продукции с соответствующими показателями базового образца. Для каждого из показателей рассчитываются относительные показатели качества (О) оцениваемой продукции по формулам

$$1) O = P_1 : P_{1\text{баз.}} ; \quad 2) O = P_{1\text{баз.}} : P_1 ;$$

где P_1 - числовое значение показателя качества оцениваемой продукции;

$P_{1\text{баз.}}$ - числовое значение такого же показателя базового образца.

Первая формула используется, когда абсолютное значение показателя качества соответствует улучшению качества продукции, например, содержание белка в пищевых продуктах. Вторая формула используется, когда абсолютное значение показателя соответствует ухудшению качества продукции, например, количество вредных примесей в продукции.

Комплексный метод – определение уровня качества путем отношения обобщенного показателя качества оцениваемой продукции к обобщенному показателю базового образца качества с учетом коэффициента весомости каждого показателя в общей оценке качества продукции.

Например, оценка уровня качества по совокупности показателей (содержание полезных веществ, органолептические показатели – внешний вид, цвет, форма, вкус, запах, энергетическая ценность и др.), в этом случае коэффициент весомости определяется в каждом конкретном случае экспертным методом. Формула расчета будет иметь следующий вид:

$$O = \sum (P_1 \cdot k) + (P_n \cdot k) : \sum (P_{1\text{баз}} \cdot k) + (P_{n\text{баз}} \cdot k),$$

где P_1, P_n - показатели качества оцениваемого образца;

$P_{1\text{баз}}, P_{n\text{баз}}$ - показатели качества, базового образца;

k - коэффициент весомости.

Смешанный метод - сочетает дифференциальный и комплексный методы оценки уровня качества продукции.

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

Признак качества объекта – качественная характеристика существенного свойства объекта, которое входит в состав качества объекта и является существенным для определенной области использования этого объекта.

Показатель качества объекта – количественная характеристика свойств, входящих в состав качества объекта, которая рассматривается применительно к определенным условиям жизненного цикла этого объекта. Объект, с которым осуществляют сравнение оцениваемого объекта, принято называть базовым или эталонным объектом, а показатели качества эталонного (базового) объекта - эталонными или базовыми показателями.

При проведении оценки уровня качества объекта одни показатели могут выступать как аргументы, другие как функции. Обобщенная структура основных показателей качества для различных объектов может быть представлена в виде схемы (рис .26).

Для объективной оценки качества продукции необходимо охарактеризовать её свойства. Для этого используются показатели и признаки качества продукции. Причем, при описании свойств продукции признаки используются только в том случае, если они характеризуют весьма существенные свойства и их невозможно привести в форме показателя (т.е. в численном виде).

Показатели качества продукции рассматриваются всегда применительно к определенным условиям жизненного цикла объекта. Если в качестве продукции являются какие либо *товары* или *продукты*, то показатели их качества рассматриваются применительно к определенным условиям их создания, эксплуатации или потребления; если это *услуги* – то к определенным

условиям их разработки и оказания; если это *процессы* – то к определенным условиям их подготовки и проведения.



Рис .26. Структура классификации основных показателей качества

Базовый показатель качества – показатель качества, принятый за эталон при сравнительных оценках качества объекта (аналога); (так например, при измерении длины, используется метр; при измерении массы – грамм и т.д.); в отличие от базовых показателей качества, показатели качества аналога (сравниваемого объекта) характеризуются относительной численной мерой значений базовых показателей.

В соответствии со структурой классификации показателей качества (рис .25) в зависимости от количества характеризующих свойств, как *базовые показатели качества*, так и *показатели качества аналога*, могут быть единичными и комплексными. Единичный показатель качества – показатель качества, характеризующий только одно из свойств объекта; например, безотказность – вероятность безотказной работы; *сохраняемость* – средний

срок хранения и т.д. Комплексный показатель качества – это показатель качества, характеризующий несколько свойств объекта. Он позволяет характеризовать качество объекта в целом или целую группу его свойств.

В практике применяется несколько разновидностей комплексных показателей качества, например, *групповой комплексный показатель качества* – показатель качества, характеризующий группу свойств объекта или свойства группы объектов, входящих в состав системы. Другой разновидностью комплексного показателя является *интегральный показатель качества*.

Интегральный показатель качества – это комплексный показатель качества, который отражает отношение полезного суммарного эффекта от использования объекта по назначению (Π) к затратам на приобретение ($З_{\Pi}$) и использование этого объекта по назначению ($З_{\Pi}$).

Для количественного выражения категории качества существуют специальные подходы и методы, которыми занимается отдельная научная дисциплина - *квалиметрия*.

Квалиметрия - наука о способах измерения и методах количественной оценки качества продукции (услуг).

Количественная оценка качества продукции основана на ряде положений, которые говорят о том, что: качество зависит от большого числа свойств рассматриваемой продукции; для того, чтобы судить о качестве продукции необходимо рассматривать свойства продукции в условиях её использования. Количественная оценка качества различных объектов – продукции или процессов – представляет собой важную задачу в системном управлении качеством. Для таких измерений должна быть разработана система показателей качества того или иного объекта управления. Для управления качеством продукции и его повышения необходимо оценить уровень качества. Оценка уровня качества продукции является основой для выработки необходимых управляющих воздействий в системе управления качеством.

В развитии квалиметрии как науки значительную роль сыграли работы российских ученых Г.Г. Азгальдова, А.В. Гличева, Э. П. Райхмана. Интересные подходы к квалиметрии содержатся в работах Дж. Ван Эттингера и Дж. Ситтига, которые считали, что качество может быть выражено численными характеристиками, если с позиции потребителей, возможно сгруппировать свойства в порядке изменения (снижения или возрастания) их значимости. Сущность квалиметрического подхода к измерению качества состоит в следующем:

- для каждого вида продукции учитываются свои специфические уровни качества, зафиксированные в стандартах и действующих технических условиях;

качество характеризуется набором определенных показателей и признаков.

- выбирается эталон качества продукции, его показатели и признаки фиксируются в определенных нормативно - технических документах (например, в техническом задании на проектирование изделия);

•проводят сопоставительный анализ фактического уровня признаков и показателей качества изделия с эталонным уровнем качества, заданным в техническом задании на проектирование этого изделия.

Проведение сопоставительного анализа для определения и подтверждения уровня качества изделия, как правило, не одноактный процесс. Этот анализ проводится на протяжении всего периода создания нового изделия.

Например, для машиностроительной продукции определение и подтверждение уровня качества изделия осуществляется: в ходе лабораторных исследований деталей, отдельных узлов изделия, его агрегатов и систем; а так же по результатам - экспериментальных; ресурсных; специальных; эквивалентных; эксплуатационных испытаний.

Во многих случаях для того, чтобы комплексную оценку качества сделать реальной, используют *обобщенные показатели качества*.

Обобщенный показатель качества – это комплексный показатель качества, относящийся к такой совокупности существенных свойств объекта, по которой принято оценивать его качество в целом.

Для изделий машиностроения уровень качества нового изделия принято считать удовлетворительным только в том случае, если расчетный обобщенный коэффициент уровня качества будет не менее единицы. Обобщенная оценка уровня качества отражает численное значение так называемого *интегрального качества* (понятие "интегрального качества" введено А.В. Гличевым, В.П. Пановым и Г.Г. Азгальдовым).

Разнообразие задач и объектов для оценки их уровня качества определило применение различных методов и подходов к оценке. Это привело к разработке разнообразных, часто противоречивых классификаций способов и методов оценки качества. Рассмотрим те из них, которые наиболее распространены, не находятся в противоречии друг с другом и имеют определенное практическое значение. Все возможные методы оценки уровня качества можно классифицировать по различным основаниям.

Если в качестве основания для классификации используется степень сложности и множественности актов процесса оценки качества, то эти методы можно разделить на две группы: методы дифференциальной оценки и методы комплексной оценки.

Дифференциальная оценка - простейший вид оценки уровня качества, который может быть использован в трех случаях:

Во - первых, когда все показатели, характеризующие существенные свойства оцениваемого объекта, не меньше соответствующих показателей базового объекта; в этом случае уровень качества оцениваемого объекта (аналога) не ниже базового.

Во - вторых, когда все показатели, характеризующие существенные свойства оцениваемого объекта, не больше соответствующих показателей базового объекта; в этом случае уровень качества оцениваемого объекта (аналога) не выше базового.

В - третьих, когда все показатели, характеризующие существенные свойства оцениваемого объекта, равны соответствующим показателям базового

объекта; в этом случае уровень качества оцениваемого объекта (аналога) равен уровню качества базового объекта.

В перечисленных простейших случаях можно обойтись по парным сравнением аналогичных показателей качества оцениваемого и базового объектов. Гораздо сложнее проводить оценку качества в тех случаях, когда характер соотношений сравниваемых показателей существенных свойств объекта оценки и базового объекта не соответствует ни одной из приведенных трех закономерностей. В таких случаях используется *комплексная оценка качества*, которая предусматривает применение, в том числе и *дифференциальной оценки* как одного из многочисленных этапов сравнительного анализа.

Если в качестве основания для классификации используется целевая функция прямого экономического результата для субъектов, то эти методы так же можно разделить на две группы, характеризующихся различными подходами к оценке экономического результата:

Первая группа характеризуется подходом к оценке качества с позиций экономической эффективности для субъекта, создающего качество.

При подобном подходе определяется полезный экономический эффект для производителя продукции. Этот эффект определяется затратами производителя на разработку, изготовление и реализацию оцениваемой продукции определенного уровня качества.

Вторая группа характеризуется подходом к оценке качества с позиций экономической эффективности для субъекта, потребляющего качество.

При этом подходе методом прямого счета определяется полезный эффект для потребителя продукции от создаваемого и реализуемого качества. При этом окончательная оценка качества осуществляется путем сравнения потребительского эффекта не с затратами на производство и реализацию продукции, а с полными затратами потребителя продукции данного качества. Эти затраты включают не только цену купли - продажи продукции, но и затраты потребителя, связанные с использованием объекта по назначению. Эти затраты принято называть *ценой потребления*.

И, наконец, если в качестве основания для классификации используется характер параметров и методик их оценки, то эти методы можно разделить на группы *расчетных и экспертных методов*.

Расчетные методы оценки уровня качества базируются на проведении научных наблюдений либо на выполнении прямых или косвенных измерений различных параметров объектов с помощью разнообразных технических средств и предполагают расчет показателей качества с использованием известных математических закономерностей. Характеристики, получаемые с помощью измерительных средств принято называть жесткими параметрами. Среди группы расчетных методов оценки уровня качества в учебной и научно - методической литературе встречаются описания *метрологических, вероятностно - статистических методов и методов математического моделирования* (рис.27). *Метрологические методы* характеризуются

использованием прямых и косвенных измерений с помощью технических измерительных средств различных характеристик качества.

Вероятностно - статистические методы основаны на анализе результатов научных наблюдений: например, регистрации и подсчете числа определенных событий, отказов при испытаниях изделий, числа дефектных изделий в партии и т.д.;



Рис. 27. Классификация методов оценки качества

Методы математического моделирования предполагают оценку уровня качества продукции осуществлять с помощью специальных математических моделей, построенных на основе теоретических или эмпирических зависимостей между отдельными параметрами и характеристиками продукции.

Экспертные методы оценки уровня качества применяются в тех случаях, когда невозможно с помощью прямых или косвенных измерений получить характеристики свойств оцениваемых объектов. Такие характеристики принято называть мягкими параметрами.

К группе экспертных методов, оценивающих мягкие параметры уровня качества, относятся *органолептические и социологические методы* оценки уровня качества.

Органолептические методы оценки уровня качества используются в тех случаях, когда признаков и параметры качества определенного вида продукции

можно осуществить только с помощью органов чувств - вкуса, обоняния, слуха, зрения.

Социологические методы оценки качества реализуются путем опросов сбора и анализа информации из различных источников, в том числе исследование мнений потребителей о качестве продукции и об уровне её потребительских свойств.

Рассмотренная классификация по различным основаниям, приведенная в виде графической иллюстрации, позволяет систематизировать методы оценки качества, и демонстрируют разнообразие подходов и методов оценки. Это определяется многообразием задач и типов объектов оценки. Каждый из перечисленных методов оценки уровня качества продукции имеет свою область применения (т. е. вид продукции, для оценки качества которой он используется), а так же методические особенности их использования. Перечисленные методы могут применяться как отдельно, так и в различных сочетаниях. Наиболее универсальной и широко применяемой является комплексная оценка уровня качества, которая известна как «инженерный метод оценки уровня качества и надежности техногенных систем».

В зависимости от типа и вида промышленной продукции системы показателей качества могут значительно различаться (рис.28). Например, система показателей качества для предметов потребления может включать одни группы показателей, а система показателей качества средств труда имеет более сложную архитектуру и состоит из других групп показателей. Причем, значимость той или иной группы показателей для различных видов продукции определяется видом этой продукции и областью ее применения. Например, для современной техники все возможные группы показателей качества теряют свою значимость, если образец этой техники окажется ненадежным.

Показатели назначения в системе показателей и признаков качества продукции - группа показателей назначения наиболее многочисленная в системе показателей и признаков качества продукции. Эти показатели характеризуют свойства изделия, которые определяют эффект от его использования по назначению и определяют область применения. Они являются основными в оценке качества изделия. Поэтому правильность выбора конкретных показателей этой группы и численных значений этих показателей на стадии разработки технического задания (ТЗ) на проектирование изделия во многом определяют достоверность оценки качества готовой продукции. При разработке ТЗ из множества показателей назначения необходимо выбирать такие конкретные показатели, которые могут в достаточной мере характеризовать технические возможности данного изделия в реальных условиях его использования. Группа показателей назначения подразделяется на четыре подгруппы: классификационные показатели; показатели технического совершенства; конструктивные показатели; показатели состава и структуры.



Рис. 28. Система классификации показателей и признаков качества промышленной продукции

Классификационные показатели позволяют классифицировать изделия по следующим критериям: границы области использования изделия; область основного назначения; тип изделия; условное обозначение. Например, мощность двигателя, грузоподъемность; передаточное отношение редуктора; емкость ковша экскаватора.

Показатели технического совершенства - характеризуют эффективность и технические возможности изделия. К этой подгруппе показателей относят все параметрические показатели и показатели функционального совершенства. Параметрические показатели характеризуют входные и выходные параметры, которые определяют техническое совершенство узла, агрегата, какой - либо системы или изделия в целом.

Входные параметры могут быть нагружающими и обеспечивающими функционирование (рабочие давления, скорости; температуры, силы и т.д.).

Выходные параметры могут быть характеристиками состояния системы на выходе; характеристиками степени разностороннего совершенства (критическое давление, расход, КПД, коэффициент полноты сгорания, коэффициент потерь, допустимая неравномерность температурного поля; поля скоростей и давлений рабочих газов; теплоотдача в смазочные среды, уровень радиопомех, время разгона, приемистость двигателя и т.п.).

Показатели функционального совершенства характеризуют устойчивость, стабильность функционирования изделия, (узла, агрегата или системы). Например, к этой подгруппе показателей относят следующие характеристики: запасы газодинамической устойчивости; устойчивость процессов горения, устойчивость регулирования, диапазон автоматического регулирования процесса; допуски на точность поддержания параметров; допустимые отклонения от номинальных значений всех видов неравномерностей; стабильность запусков во всех эксплуатационных режимах (условиях), минимальные и нормированные утечки рабочего газа; снижение вакуума и т. п.

Конструктивные показатели - эта подгруппа показателей характеризует особенности конструкции изделия (узлов, агрегатов или отдельных систем). К этой подгруппе относят такие как: тип конструкции; тип системы управления; тип системы регулирования; габаритные и присоединительные размеры; схемные решения; блочность конструкции; взаимозаменяемость отдельных агрегатов или деталей; коэффициент сборности конструкции и т.д.

И четвертая подгруппа - *показатели состава и структуры*. Показатели этой подгруппы характеризуют содержание примесей, особенности строения и структуры металлов и сплавов в состоянии поставки. Например, содержание серы и фосфора в сталях и чугунах; структурное состояние различных сталей при поставке: нормализованное; улучшенное; и т.д.

Показатели надежности - понятие "надежность изделия" предполагает, что изделие (узел, отдельный агрегат или система) обладают рядом свойств, таких как безотказность; ремонтпригодность; сохраняемость; долговечность. Каждое из этих свойств может оцениваться целым рядом единичных и комплексных показателей. Кроме упомянутых свойств, которые регламентированы характеристиками нормативно-технических документов, к

этой группе относят: все важнейшие показатели конструкционной прочности; ряд показателей, характеризующих сопротивление изделий эксплуатационным повреждениям. Например, это могут быть такие характеристики как длительная прочность и скорость ползучести - для жаропрочных сталей; циклическая и контактная выносливость - для зубьев зубчатых колес, вращающихся изогнутых валов и т.д.

Подгруппа показателей безотказности. Для описания этих показателей необходимо рассмотреть систему классификации отказов изделий. Показатели безотказности могут выражаться в *абсолютном значении времени наработки* изделия в часах *до проявления отказа* и в виде *относительных статистических характеристик*. Все отказы в работе изделия могут проявляться на различных этапах его жизненного цикла: во время стендовых испытаний изделия; во время эксплуатационной работы; во время технических обслуживаний и осмотров изделия.

В зависимости от типа дефекта и этапа жизненного цикла изделия, на котором проявился дефект, *отказ изделия* в целом может повлечь за собой разной степени тяжести последствия. Поэтому в основе классификации отказов лежит значимость последствий отказа. Все возможные виды отказов в работе изделий принято делить на 4 группы.

- *К первой группе отказов* относят отказы изделий, приводящие к прекращению стендовых испытаний, а если они проявляются при эксплуатации изделия - то к тяжелым последствиям или катастрофе.

- *Ко второй группе отказов* относят отказы изделий, которые проявившись в ходе стендовых испытаний или при эксплуатации, вызывают необходимость выключения изделия или снижения режима работы изделия.

- *К третьей группе отказов* относят отказы изделий, которые проявившись в ходе стендовых испытаний или в процессе эксплуатации изделий (например, при осмотрах в межэтапных остановках или при выполнении работ по регламентному обслуживанию), приводит к досрочному съему изделия для доработки или ремонта.

- *К четвертой группе отказов* относят отказы, которые были выявлены и устранены при проведении осмотров и выполнении работ по регламентному обслуживанию в период стендовых испытаний или при эксплуатации, если это устранение не повлекло демонтажа изделия со стенда или объекта.

Итак, абсолютные показатели безотказности - это статистическая оценка времени наработки изделий до отказа по каждой из четырех упомянутых групп.

Относительными характеристиками безотказности могут выступать отношение числа отказов изделия по каждой группе отказов к общему количеству отказов, выявленных после завершения этапа доводки изделия.

Подгруппа показателей ремонтпригодности характеризуют:

- возможность замены или демонтажа для ремонта в эксплуатационных условиях любого агрегата, прибора, трубопровода, электропроводки, которые установлены снаружи изделия;

•взаимозаменяемость в эксплуатационных условиях без подгонок и рихтовок агрегатов, приборов, трубопроводов, узлов, электропроводки и т.п., которые установлены снаружи изделия.

•блочность или модульность изделия в трех ситуациях (положениях)

а) без снятия изделия с объекта;

б) со снятием изделия с объекта;

в) в условиях завода - изготовителя или ремонтного завода.

Подгруппа показателей сохраняемости определяют:

•время хранения изделия (узла или агрегата) без консервации в состоянии эксплуатационной готовности, сут;

•время хранения изделия в законсервированном состоянии в закрытом неотапливаемом помещении, мес.;

•время хранения изделия (узла или агрегата) в законсервированном состоянии в специальной таре на открытом воздухе, газы;

•максимальное время хранения изделия в законсервированном состоянии в специальной заводской таре в складских условиях, годы.

Подгруппа показателей долговечности характеризуют:

•начальный ресурс изделия до первого капитального ремонта, час;

•межремонтный ресурс, ч;

•назначенный ресурс (с учетом межремонтных ресурсов), ч;

•технический ресурс (до предельного состояния), ч;

•максимальный расчетный (по прочности) ресурс, ч;

•предельное время наработки на различных режимах за ресурс, ч;

•эквивалентная циклическая наработка изделия на ресурс, циклы;

•суммарное число запусков и приемистостей (для двигателей) за ресурс;

•максимальное время непрерывной работы, ч;

•максимальный срок эксплуатации изделия, годы.

Подгруппа показателей конструкционной прочности характеризует:

•сопротивление истощению несущей способности изделия, рассчитанное в связи:

-со статической и длительной прочностью;

-с ползучестью, релаксацией, жаростойкостью;

-с различными видами усталости (контактной, малоцикловой);

-с потерей устойчивости и т.д.

• сопротивление износам - абразивному, коррозионному, эрозионному, кавитационному и др.

• максимально допустимые пластические и упругие деформации (податливость, вытяжка) критические уровни вибраций, перегрузок, уровни тарированных затяжек.

Показатели этой подгруппы задаются в виде коэффициентов запасов прочности и граничных значений параметров, при этом учитывается влияние технологических, металлургических и эксплуатационных факторов.

Подгруппа показателей сопротивления эксплуатационным повреждениям используется для характеристики следующих свойств: сопротивление попаданию в изделие песка, пыли и других мелких посторонних

предметов; стойкость к биологическим воздействиям (возможное воздействие микрофлоры и микрофауны); стойкость к химическим воздействиям (дезактивирующим и дезинфицирующим веществам и составам); стойкость к радиационным воздействиям.

Показатели технологичности характеризуют эффективность конструкторско-технологических решений в обеспечении высокой производительности труда на этапах: изготовления, эксплуатации и при ремонте изделия. В связи с этим в этой группе принято выделять три подгруппы: показатели технологичности изготовления; показатели эксплуатационной технологичности; показатели технологичности ремонта.

Подгруппа показателей технологичности изготовления включает следующие показатели: трудоемкость изготовления; удельную трудоемкость изготовления; коэффициент сборности и блочности; коэффициент использования материала; унификацию и ограничение номенклатуры применяемых материалов; совпадение конструкторских и технологических баз; использование перспективных методов получения заготовок и новых технологических процессов, обеспечивающих минимальную трудоемкость и др.

Подгруппа показателей эксплуатационной технологичности характеризуют: трудоемкость технического обслуживания и выполнения регламентных работ; периодичность проведения технического обслуживания (ТО) и регламентных работ (РР); удобство проведения осмотров и регламентных работ; трудоемкость замены изделия на объекте.

Подгруппа показателей технологичности ремонта характеризует: удобство проведения ремонтов изделия на объекте; удобство проведения ремонтов демонтированных изделия с объекта; трудоемкость проведения ремонтов.

Показатели стандартизации и унификации предусматривает рациональное сокращение числа типоразмеров составных частей в проектируемом изделии. Под уровнем стандартизации и унификации изделия понимают насыщенность этих изделий стандартными, заимствованными и покупными частями (составными элементами). Для определения уровня стандартизации и унификации изделий или их составных частей (узлов, агрегатов) существует система показателей: коэффициент применяемости - характеризует степень насыщенности изделия стандартными, унифицированными и покупными составными частями; коэффициент повторяемости (т. н. коэффициент внутрипроектной унификации) - характеризует повторяемость составных частей, а так же взаимозаменяемость внутри данного изделия; коэффициент межпроектной унификации - характеризует степень сокращения номенклатуры составных частей нескольких однотипных изделий

Эргономические показатели используются для характеристики системы "человек - изделие - среда". Они определяют "человеческий фактор" в этой системе и учитывают комплексы:

гигиенических, антропометрических, физиологических, психофизиологических и психологических свойств; психологических показателей.

Подгруппа гигиенических показателей - используется при определении соответствия изделия гигиеническим условиям жизнедеятельности и работоспособности человека при его эксплуатационном взаимодействии с изделием. В этой подгруппе могут быть определенные нормы токсичности воздуха при эксплуатации изделия; ограничения в загрязнении площадок топливом и маслами; ограничения по загрязнению окружающего изделие пространство распыленным топливом; нормы, регламентирующие дымность выхлопа изделия; показатели предельной шумности, регламентированные уровни вибраций при эксплуатации изделия и т.п.

Подгруппа антропометрических показателей применяется для определения соответствия изделия размерам, форме и массе тела человека, участвующего в обслуживании и эксплуатации этих изделий. К числу этих показателей могут быть отнесены доступность к отдельным системам и агрегатам изделия при проведении регламентных работ, осмотров, ремонте; удобство пользования инструментом; наличие определенной формы рукояток на отдельных устройствах и системах изделия и т.д.

Подгруппа физиологических и психофизиологических показателей применяется для определения соответствия изделия физиологическим свойствам человека и особенностям функционирования его органов чувств. В составе этой подгруппы показателей могут быть параметры, характеризующие силовые возможности при эксплуатации и обслуживании изделия: усилия на рычагах управления, на предельных и непредельных ключах, максимальные нагрузки на исполнителя при выполнении ремонтов массой отдельных в эксплуатации узлов и агрегатов для которых не предусматриваются подъемно - транспортные средства и др.

Подгруппа психологических показателей применяется для определения соответствия изделия психологическим особенностям человека. Эти особенности отражаются в инженерно - психологических требованиях к изделию, в требованиях к психологии труда, связанного с эксплуатацией и обслуживанием изделия; и требований общей психологии к изделиям в целом

Группа патентно-правовых показателей применяются при оценке уровня качества продукции, который необходимо оценивать с учетом данных об их патентной защите в нашей стране и за рубежом и информации об их патентной чистоте.

Официальным документом, свидетельствующим о патентной чистоте изделия, является патентный формуляр изделия; а документом, подтверждающим патентную защищенность - патент или авторское свидетельство. Патенты и авторские свидетельства могут быть выданы Госкомизобретений на способ, на устройство, на состав и на полезную модель. Главным периодом, обеспечивающим патентную защиту и патентную чистоту изделия (или его отдельных узлов, агрегатов и систем) является период проектирования. Поэтому в техническое задание на проектирование

обязательно вносят патентно-правовые показатели. Это показатели патентной защищенности и показатели патентной чистоты изделия.

Показатели патентной защищенности характеризуют качество и значимость отечественных изобретений реализованных в конкретном изделии при его проектировании. Эти показатели определяют, какова степень защиты конкретного изделия авторскими свидетельствами и патентами, выданными Российскими и зарубежными патентными ведомствами организациям и лицам, участвовавшим в разработке, проектировании и производстве конкретного изделия. При этом патентами могут быть закрыты как все изделия в целом, так и его отдельные элементы и части, узлы, системы. В этом случае учитывают значимость отдельных технических решений, использованных при разработке изделий.

Показатели патентной чистоты применяют для характеристики возможностей беспрепятственной реализации изделий в нашей стране и за рубежом. При определении этих показателей учитывается то, что изделия, реализуемые на внутреннем рынке страны -производителя не должны нарушать действующие патенты исключительного права, выданные Госпатентом РФ, а изделия, которые экспортируются, не должны нарушать патенты третьих лиц, выданные в предполагаемых странах экспорта.

Группа показателей безопасности характеризуют особенности продукции, которые позволяют исключить опасность для жизни и здоровья обслуживающего персонала при эксплуатации и ремонте изделий. В этой группе показателей принято выделять подгруппы: химической, микробиологической, радиационной пожарной безопасности; показателей систем сигнализации и защиты изделий от критических ситуаций.

Например, *подгруппа показателей пожарной безопасности* характеризуют степень защиты изделий от возникновения пожара. Подгруппа этих показателей формируется с учетом ряда моментов: наличие системы пожаротушения в пожароопасных зонах и значения ее практической мощности; наличие системы сигнализации о возникновении пожара и гарантий надежности ее срабатывания; гарантии герметичности всех стыков, из которых возможна утечка пожароопасных жидкостей и газов; достаточность количества дренажных систем и объемов дренажных емкостей; наличие защитных внешних холодных контуров или ограждений (снаружи) горячих элементов изделий.

Подгруппа показателей системы сигнализации и защиты изделия от критических ситуаций позволяют характеризовать различные системы защит изделия: систему защиты от опасных вибраций; систему защиты от обледенения; систему защиты от перегрева; систему сигнализации о загрязнении смазочных масел; систему защиты упорных подшипников; систему защиты от превышения максимальных оборотов; систему сигнализации о правильности и своевременности срабатывания ответственных устройств и систем изделия; систему сигнализации о предельных значениях важных параметров (минимальное значение давления масла в системе смазки; минимальное значение давления топлива в системе питания и др.).

Группы эстетических показателей является наименее разработанной, особенно для технических устройств различных машин, двигателей и оборудования. В настоящее время известны ряд работ, связанных с разработкой показателей и признаков технической эстетики. К числу этих показателей относятся: соразмерность в компоновке изделий величине, форме и расположению узлов, агрегатов, различных приборов, систем трубопроводов, электропроводки; рациональное размещение или расположение отдельных элементов и систем в изделии в целом и др.

Показатели транспортабельности предназначаются для характеристики приспособленности продукции к транспортированию, т.е. к перемещению в пространстве не связанному с ее использованием или потреблением. Кроме этого, они характеризуют состав и трудоемкость проведения подготовительных и заключительных операций, связанных с транспортировкой изделия. В эту группу показателей относят: массу изделия, отдельных узлов и агрегатов; габаритные размеры изделия; разрешенные виды транспорта для перевозки изделия (узла, агрегата); среднее время на подготовку изделия к транспортированию и т.д.

Экологические показатели применяются для характеристики уровня вредного воздействия на окружающую среду, возникающих при эксплуатации или потреблении продукции.

Показатели сортности продукции используются для характеристики продукции химической, нефтехимической, пищевой и легкой отраслей промышленности. Эти показатели характеризуют такие качества, как отделка изделия, прочность окраски; вкусовые качества продукции; состав; химический, гранулометрический и т.д.

Экономические показатели играют особую роль в системе показателей и признаков качества продукции. С помощью этих показателей оцениваются все упомянутые ранее свойства продукции: надежность; ремонтпригодность продукции; технологичность ее производства, ремонта и эксплуатации; уровень стандартизации и унификации конструкции, патентную чистоту и защищенность. Но эта оценка производится в связи с затратами по достижению соответствующего уровня каждого свойства. Экономические показатели характеризуют абсолютные, относительные и удельные затраты на разработку, изготовление, эксплуатацию и утилизацию изделия. К ряду этих показателей относят: себестоимость изделия; уровень оптовых цен; среднюю или удельную суммарную стоимость ремонтов; стоимость часа ресурса; динамику поэтапного снижения себестоимости, оптовой цены, затрат на обслуживание, ремонт и т.д.

Как уже говорилось ранее, уровень качества продукции закладывается на стадии ее проектирования, еще при составлении технического задания. Поэтому очень важным является этап разработки и выбора системы оценки и номенклатуры показателей, характеризующей различные свойства и признаки качества. При этом следует стремиться к максимальному количественному выражению свойств качества, таким образом, чтобы любому признаку качества можно было придать форму численного показателя. В крайних случаях, когда признак качества важного свойства изделия интерпретировать в показатель не

удается, то в техническое задание вносится признак. Для того, чтобы показатели и признаки качества разрабатываемой продукции воспринимались системно, их лучше всего представлять в виде таблиц.

Экспертные методы – это методы оценки, проводимые группой экспертов в условиях неопределенности или риска. Экспертные методы применяются в маркетинговых исследованиях, которые важны в организации взаимодействия с потребителями. В маркетинговых исследованиях полное наблюдение применяется очень редко, только в случае малого размера генеральной совокупности. В большинстве случаев обследованию подлежит только определенная часть объектов генеральной совокупности. Выборочное наблюдение проводится с помощью экспертов. При экспертной выборке сами исследователи устанавливают критерии, по которым осуществляется отбор респондентов. Экспертные методы основаны на принятии эвристических решений, базой для которых служат знания и опыт, накопленный экспертами в определенной области. Этим эвристические методы отличаются от расчетных методов, основанных на решении формализованных задач. Достоинством экспертных методов является то, что они позволяют принимать решения, когда другие методы неприемлемы. Другим достоинством является их воспроизводимость. Сфера применения экспертных методов – оценка качества продукции, исследование и оценка показателей технологических процессов, принятие управляющих решений, прогнозирование. Часто экспертам приходится прогнозировать дальнейшее продвижение товаров на рынке, предполагаемый спрос на них, экспертные методы при этом являются наиболее приемлемыми. При правильной экспертной оценке погрешность результатов составляет 5-10%, что соответствует допустимым погрешностям при измерении.

К недостаткам экспертных методов относятся субъективизм, ограниченность применения, высокие затраты на их проведение. Однако надо иметь в виду, что экспертная оценка складывается из мнений нескольких экспертов, каждый из которых является не только специалистом в определенной области, но и потребителем. Поэтому экспертная оценка в определенной степени отражает и мнения потребителей. Экспертные методы рационально использовать в следующих случаях: когда поставленные перед экспертами цели не могут быть решены другими методами; когда имеющиеся альтернативные методы дают менее точные и достоверные результаты или связаны с большими затратами.

Экспертные методы достаточно трудоемки, что и определяет повышенные затраты на их применение. Экспертные методы подразделяются на три подгруппы: методы группового опроса экспертов; математико-статистические методы обработки экспертных оценок; методы экспертной оценки показателей качества.

Методы группового опроса экспертов – это методы, основанные на проведении опроса группы экспертов с последующим анализом и обработкой полученной от них информации.

Целью этих методов является получение экспертной оценки для принятия окончательных решений. Основанием для выбора служит необходимость принятия сложных решений в ситуации неопределенности или составление научно-обоснованного прогноза, требующего участия группы компетентных специалистов в конкретной области знаний. Основные преимущества групповой экспертной оценки заключаются в возможности разностороннего анализа количественных и качественных аспектов проблем определения и прогнозирования отдельных характеристик продукции или процесса и их совокупности. Взаимодействие между экспертами позволяет значительно увеличить объем суммарной информации, которой владеет группа экспертов, по сравнению с информацией любого члена группы. К тому же количество факторов, учтенных при групповой оценке и влияющих на результативность принимаемого решения, больше чем сумма факторов, учтенных одним экспертом. При групповой оценке меньше вероятность ошибки принятия в качестве основных факторов и показателей, не имеющих существенного значения для решения проблемы. Поэтому важным преимуществом групповой оценки является возможность получения обобщенного и более представительного результата.

Основные этапы проведения экспертной оценки: формулирование целей и задач экспертизы; формирование рабочей группы специалистов; разработка процедуры опроса; отбор и информирование группы экспертов; проведение опроса; анализ и обработка информации, полученной от группы экспертов; обобщение информации об объектах экспертизы и результатов групповой экспертной оценки, приведение их в форму, удобную для принятия решений.

Математико-статистические методы обработки экспертных оценок – методы, предназначенные для повышения достоверности результатов оценки качества продукции или другого объекта экспертами. Подразделяются на четыре группы методов: *ранжирования, непосредственной оценки, последовательных предпочтений и парных сравнений*.

Ранжирование – метод, основанный на расположении объектов экспертизы в возрастающем или убывающем порядке. Данный метод предназначен для решения многих практических задач, когда объекты, определяющие конечные результаты, не поддаются непосредственному измерению. Основанием для применения ранжирования служит необходимость упорядочения какого-либо объекта во времени и пространстве, а также в соответствии с измеряемым качеством без проведения точных измерений. Процедура ранжирования состоит в расположении объектов экспертом в наиболее рациональном порядке и присвоении им определенного ранга в виде числа натурального ряда. При этом ранг 1 получает наиболее предпочтительный объект, а ранг n – наименее предпочтительный. В результате получается шкала порядка, в которой число рангов равно числу объектов.

Метод непосредственной оценки – состоит в том, что диапазон изменения какой-либо количественной переменной разбивается на несколько интервалов, каждому из которых присваивается определенная оценка в баллах, например от

0 до 10. Эксперт должен включить каждый объект в определенный интервал в зависимости от его значимости.

Метод последовательных предпочтений - метод, основанный на сравнении отдельного объекта с суммой последующих объектов для установления важности. Процедура последовательных сравнений состоит в следующем. Эксперту предоставляется ряд объектов – показателей, факторов, результатов, которые необходимо оценить по их относительной важности и значимости, и он производит ранжирование. Наиболее важному объекту присваивается оценка, равная 1, а остальным объектам – оценки ниже 1 до 0 в порядке их относительной важности. Затем эксперт устанавливает, является ли объект с оценкой 1 более важным, чем сумма остальных факторов. Если важность объекта велика, то он увеличивает оценку, чтобы она была больше, чем сумма всех остальных факторов. Далее аналогичной процедуре подвергаются все остальные объекты, значимость которых проверяется в сравнении с суммой всех оставшихся. Таким образом, используемая процедура состоит в систематической проверке оценок путем их последовательного сравнения.

Метод парных сравнений – метод, основанный на сравнении объектов экспертизы попарно для установления наиболее важного в каждой паре. Для этого составляют матрицы парных сравнений, в которых все объекты или факторы записывают в одном и том же порядке дважды: в верхней строке и крайнем левом столбце. Каждый эксперт должен проставить на пересечении строки и столбца оценку для двух сравниваемых факторов. В зависимости от того, какой фактор является наиболее предпочтительным, эта оценка будет соответствовать 1 или 0. Существуют различные варианты частичного парного сравнения:

- выбор предпочтительного объекта из заранее сгруппированных пар;
- частичное парное сопоставление одной группы объектов со всеми другими, тогда как остальные факторы сопоставляются с некоторыми другими;
- установление суммарных рангов факторов.

Метод парных сравнений иногда сочетается с предварительным ранжированием объектов, при этом парное сравнение используется для уточнения предпочтительности отдельных объектов. В этом случае строится дополнительная матрица, в которой указывается доля случаев, когда один фактор оказывается более значимым, чем другой, в общем числе полученных оценок.

Показатели качества продукции отражают количественную характеристику одного или нескольких свойств продукции, обуславливающих ее качество (например, безопасность, долговечность, масса, размер и др.). Выбор показателей качества для анализа производится с учетом назначения и условий использования продукции, анализа требований потребителей, задач управления качеством продукции, нормативных требований к продукции. Для выявления преимущества в качестве продукции необходимо сравнить значение показателей качества одного и другого образца продукции, и на основании сравнения можно сделать вывод о том, качество какой продукции выше. Для определения показателей качества существуют следующие методы:

- *измерительный* - с применением технических средств на основе экспериментальных исследований;
- *расчетный* - с использованием информации на основе теоретических или эмпирических зависимостей, применяется при проектировании продукции;
- *органолептический* - на основе органов чувств с использованием балльной оценки;
- *регистрационный* - на основе наблюдений явлений и событий и фиксации их по определенной форме;
- *экспертный* - оценка показателей качества с помощью группы экспертов;
- *социологический* - определение показателей качества продукции путем опросов потребителей.

Теория желательности является одним из методов решения задачи создания единого показателя качества на основании единичных показателей, которые имеют неодинаковые размерности и содержание. Метод, который базируется на обобщающей функции желательности, заключается в том, что каждый единичный показатель качества оценивается при помощи переходной безразмерной величины по специальной таблице-шкале желательности - преимущества. Затем на основании единичных безразмерных показателей качества рассчитывают комплексный показатель – обобщающую функцию желательности. Обобщающая функция желательности является универсальным показателем качества продукции, который позволяет учитывать степень весомости того или иного показателя готовой продукции и требования, которые ставятся потребителями. Шкала желательности служит для установления соответствия между физическими параметрами – показателями качества материалов и психологическими – субъективными оценками – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "плохо", характеризующими преимущества того или иного значения свойств материала. В ее основу положена идея построения обобщающего критерия оптимизации путем превращения натуральных значений отдельных показателей в безразмерную шкалу. Определенные значения натуральных показателей отвечают базовым значениям шкалы желательности. Таким образом, можно учитывать требования, которые относятся к материалам. Значение на шкале желательности уровня "0" отвечает абсолютно неприемлемому уровню данного свойства – очень плохое качество, а значение желательности, которое равно "1", отвечает наилучшему значению свойства - очень хорошее качество, причем дальнейшее улучшение его или невозможно, или нецелесообразно. Существуют также промежуточные значения желательности, которые отвечают промежуточным значениям показателей тех или других свойств продукции и материалов. Наиболее ответственным моментом в вычислении комплексного показателя качества с использованием функции желательности является установление соотношений между уровнем каждого показателя в натуральном выражении и соответствующим ему уровнем желательности, то есть выбор базовых значений, которые являются индивидуальными для каждого вида продукции. Базовый показатель качества продукции принимается за исходную величину при сравнительных оценках качества. В качестве базовых показателей

используют данные, приведенные в нормативных документах на продукцию, материалы, процессы. Вместе с тем, дополнительно в число базовых показателей могут быть выбраны значения на основе критической оценки, практического опыта, анализа научных исследований и рекомендаций промышленности, сопоставления свойств материалов отечественного и зарубежного производств. При выборе предельных значений размерных базовых точек следует руководствоваться следующими требованиями: в градацию "отлично" включать такие значения показателей, которые отражали бы последние достижения науки и техники отечественного и зарубежного производств соответствующей продукции; ограничение градации "удовлетворительно" нормативом, ниже которого выпуск продукции или материалов считается нецелесообразным; нормативный уровень для градации "хорошо" определяют как среднее арифметическое между уровнями "отлично" и "удовлетворительно".

7.4. Информационные системы в управлении качеством

Знания и связанная с ними информация является для предприятий главными производственными факторами будущего. Для управления предприятием они также являются решающими. Управление информационными потоками, генерация с их помощью знаний и передача опыта является одной из элементарных задач менеджмента. На этом фоне в связи с избытком информации встает вопрос о качестве информации. Качество информации складывается из следующих моментов: значимости проблемы и решений; контрольной функции; содержания информации – обобщение, уточнение, условность высказывания; вероятности, степени подтверждения достоверности, основанной на имеющихся знаниях о процессе; возможности ее перепроверки; актуальности.

Эти свойства информации должны постоянно рассматриваться, особенно когда стоит вопрос, нужна ли информация; служит ли информация каким-либо образом нахождению проблемы, принятию решения или она выполняет какую-то контролирующую функцию. Постановку вопросов подобного типа можно получить, когда спрашиваешь себя, какая информация мне нужна, на какую информацию есть спрос и каково предложение. Вся информация делится на виды: информация, на которую нет ни предложения, ни спроса; о которой справляются, но на которую нет спроса; на которую есть спрос, но нет предложения; на которую одновременно есть предложение и спрос; сведения, на которые есть предложение и спрос, но в которых нет необходимости; сведения на которые есть предложение, но нет спроса и необходимости; сведения, на которые есть спрос, но нет предложения и необходимости.

Принимается во внимание использование внутренних и внешних источников, а также их комбинации. В недалеком прошлом именно внутренний источник имел чрезвычайно большое значение. Данные о предприятии использовались для того, чтобы осуществлять управление предприятием. Однако в последние годы все чаще используются внешние данные, играющие

все более важную роль. Также для внутреннего управления предприятием все больше используется информация институтов по исследованию рынка, больших государственных организаций. Все чаще в качестве внешних источников информации для управления предприятием привлекаются такие источники, как Internet.

На следующем этапе важно сохранение информации; имеются две возможности: с одной стороны, сохранение внутри какого-либо средства, с другой стороны, запоминание самими сотрудниками. Именно электронная обработка данных сделала возможным хранение большого объема информации и позволила снять проблему хранения на этом уровне как относительно незначительную. Однако снова возникает вопрос, какую информацию вообще нужно сохранять, чтобы не попасть в круговорот перенасыщения информацией. Исходя из самой мысли о возможности бесконечного хранения информации, оказывается, что нет смысла хранить ее всю. После передачи информации следующий этап – обработка информации. Здесь возникает вопрос о степени интеграции информации как в горизонтальном, так и вертикальном направлении, а также вопрос по степени автоматизации обработки информации. С одной стороны, высокая автоматизация желательна и целесообразна, с другой стороны, это приводит к некритичным запросам процессов обработки информации или к незнанию лежащих за этим механизмов. Однако целью каждого информационного процесса всегда должно быть стремление к нахождению решения. Это может происходить в зависимости от уровня предприятия автоматически, автоматизировано или вручную.

Следующими признаками информации являются возможность ее использования и затраты, которые связаны с получением и эффективностью ее применения для предприятия. Желательно, чтобы затраты на информацию соответствовали итоговой пользе от нее. К этому же аспекту относится вопрос об измерении и оценке информации. Измерение является первым этапом для проведения оценки или количественного определения. Однако и качественная информация часто имеет очень большую ценность, например, такая, как вопросы мотивации сотрудников, удовлетворенности клиентов. В стандартах ИСО серии 9000 установлены требования по информации. При этом для предприятия существуют как внутренние, так и внешние компоненты. Внутри предприятия генерируется информация о продукции, испытаниях и проверках, процессах, системе управления качеством, подобная информация в несколько другой форме поступает во внешнюю среду. Эта информация должна соответствующим образом отбираться, подготавливаться, сохраняться и управляться. Информация, таким образом, представляет собой один из важнейших ресурсов предприятия, с которым необходимо обращаться с экономической точки зрения. Менеджмент (управление, обеспечение, ведение, руководство) присутствует на каждом предприятии в разном объеме и с различным воздействием и последовательностью. На всех уровнях и во всех временных периодах действий и решений требуются разные виды деловой и

коммерческой информации, которые в форме подготовленной соответствующим образом позволяют принять решение.

Информация, подготовленная с определенной целью, является неотъемлемой и обязательной составной частью системы управления. Система управления качеством также является необходимой составной частью системы управления. Информация менеджмента является основой для определения рисков и возможностей предприятия, принятия решений и введения мероприятий. Информация управления создается внутри предприятия и необходима при рассмотрении следующих вопросов: определение степени достижения целей предприятия; определение удовлетворенности запросов потребителей; подтверждение конкурентоспособности; оценка уровня качества продукции и услуг; оценка способности процессов обеспечивать качество; определение целенаправленности действий по повышению качества продукции и возможностей технологических процессов; проверка убедительности и полноты подтверждения качества.

Информация управления дает представление о ситуации на предприятии, например, экономической ситуации, ситуации по качеству и экологии и другим моментам работы предприятия. Степень выражения единого представления зависит от коммерческой деятельности и требований руководства. Деятельность по качеству, касающаяся всех фаз жизненного цикла продукции и услуг, становится особенно понятной с помощью параметров, данных и фактов по качеству. Они показывают соответствие качества с целями по качеству и позволяют определить возможные отклонения. Можно использовать краткосрочные активные мероприятия и препятствовать крупному ущербу предприятия, а можно проводить превентивные мероприятия, чтобы скорректировать соответствующий процесс, стабилизировать и сделать его уверенным. Важное значение для принятия решений и организации мероприятий по выполнению задач предприятия имеет документация, содержащая информацию по менеджменту. Успех применения такой документации с данными и фактами по качеству (обязательное документирование) определяется ее соответствием требованиям стандартов ИСО 9000. Успех и приемлемость единой информационной системы в значительной степени зависят от следующих факторов: степени учета структуры предприятия; идентификации целей и уровней принятия решений; период наличия информации для оценки; наглядность пользы для получателя информации; интегрируемость информационных систем; управляемость информационных систем для пользователя.

При внедрении систем у сотрудников появляются неуверенность в применении данных, цифр и фактов. Для создания приемлемости необходимо заблаговременно включать сотрудников в структуру отчетности. Необходимо разъяснять сотрудникам сам процесс, облегчение для каждого сотрудника в случае нахождения решения, а также наглядность и вытекающие из этого последствия. Предпочтительным для внедрения системы является поэтапный подход. Поэтапный план может быть представлен следующим образом: анализ ситуации на предприятии; выбор структуры информации; выбор базы данных

для информационных сетей; организация и введение отчетности; обратная связь и оптимизация отчетности.

Анализ ситуации на предприятии – концепция плана внедрения учитывает, прежде всего, политику предприятия и существующую ситуацию с потребностями в информации, которая ориентируется как на оперативные экономические факторы (краткосрочные), так и на стратегические (среднесрочные и долгосрочные). Представления руководства предприятия конкретизируются, передаются и разъясняются сотрудникам (чтобы все знали, как это происходит). Другой рассматриваемой величиной является актуальность информационной ситуации на предприятии, т.е. речь идет о новой разработке или реструктуризации информационной сети. Существующую инфраструктуру системы информации и необходимую потребность в инвестициях следует включать в анализ как важный фактор затрат. Эффективная информационная система должна предоставлять в распоряжение всем сферам деятельности предприятия необходимую информацию и, тем самым, базовые значения величин для выполнения задач, стоящих перед предприятием.

Сферами производственной деятельности предприятий являются, например: маркетинг и привлечение клиентов; разработка; планирование и управление проектом; материально-техническое снабжение; производство, монтаж, реализация, сопровождение; хранение и поставки; сбыт, внешний монтаж, исполнение; обслуживание, сервис; утилизация, уничтожение; коммерческая реализация.

Информация, ориентированная на процессы предприятия, делится на две основные категории. К первой относится информация о процессах по созданию стоимости: процесс планирования; процесс производства, процесс монтажа, процесс реализации, процесс сопровождения; процесс исполнения; процесс обслуживания, процесс сервисного обслуживания.

Ко второй категории относится информация о вспомогательных процессах: процесс управления; управление персоналом; менеджмент качества; коммерческая реализация; процесс поставки; процесс разработки; процесс маркетинга/процесс привлечения клиентов; процесс сбыта.

Информация, относящаяся к *продукции*, затрагивает весь жизненный цикл продукции, оборудования и услуг. На переднем плане стоит качество предлагаемой предприятием продукции. Этапы жизненного цикла продукции можно представить следующим образом: планирование - проектно-конструкторские работы – концепция; производство – реализация – выполнение; использование и применение. *Структура и возможные ее элементы* разрабатываются специально для предприятия. Для обеспечения выбора из имеющегося массива данных пригодной и необходимой информации и ограничения объема данных целесообразно группировать результаты обработки в таблицы. Для создания информационной структуры менеджмента можно использовать функции, а также стандарт. Можно применять также структуру, ориентированную на процесс. Необязательно значительно разграничивать отдельные области структуры. Для информационной сети

может быть рациональной также смешанная структура. Они показательны, независимы от отрасли, хотя и не претендуют на полноту: структура, ориентированная на функцию; структура, ориентированная на стандарт; структура, ориентированная на процесс; структура, ориентированная на продукцию и производство.

Структура, ориентированная на функцию, должна включать: кому она требуется, для чего и какова цель, вид информации, как обобщается и как используется, в каком формате, когда и где будет применена.

Структура, ориентированная на стандарт, – содержит информацию в соответствии с требованиями стандарта ИСО 9000. Содержание информационных данных по каждому требованию, показатели, содержащиеся в данной информации.

Структура, ориентированная на процесс, – имеет сведения в виде информации: кто руководит процессом, название процесса на предприятии, его место в системе менеджмента качества, отдельная фаза процесса, информационные данные о процессе и фазе процесса, показатели выполнения процесса.

Структура, ориентированная на продукцию и производство, – важным является выделение информации, связанной с продукцией и производством, особенно важно выделение мероприятий по обеспечению качества и действий с целью подготовки информации о виде продукции и этапах жизненного цикла ее создания, информация о характеристиках качества результатов этапов жизненного цикла продукции, показатели процессов производства этой продукции.

Необходимо проверять возможную информацию относительно того, что регистрируются, уплотняются и предоставляются для принятия решения только те данные, которые экономически оправданы и приносят очевидную пользу. Для выбора информации следует применять следующие общие критерии: объективность, однозначность, взаимосвязанность, прослеживаемость, актуально имеющаяся в распоряжении; понятность и ориентированность на получателя; прозрачность и доступность, законченность; обрабатываемость информационной техникой; простота архивирования.

Чтобы избежать скопления ненужных данных и излишних затрат, информация и данные могут быть проверены с помощью следующих вопросов: раскрыты ли цели предприятия; можно ли обрабатывать данные в информационной системе; уверены ли Вы в постоянстве источника данных; определен ли показатель - исходная, базовая величина; как выглядят затраты; удобны ли для использования методы учета; есть ли уже в наличии данные и какие; какая ожидается польза.

Необходимая точность данных определяется целью применения. В основном считается, что информация о качестве и затратах на качество не должна иметь такую же точность, равную, например, данным из финансового отчета. К примеру, точные до цента данные по затратам часто симулировали бы точность, которая не может быть в действительности получена из-за неопределенности и разночтений в оценках. В конце концов, точность, к

которой следует стремиться, определяется по существу измеримостью и экономичностью учета. Степень точности должна быть известна участвующим, согласована и определена ими.

Форма, объем и отчетный период по учету данных согласовываются с помощью интервью с получателями информации. Цели получателя информации и область его решений должны быть известны и определены. По экономическим причинам важно создавать ограничения при генерации количества отчетов и использовать трафареты, при этом изображения в графической форме, наглядных таблицах и/или диаграммах является сегодня необходимостью. Учет осуществляется после одобрения концепции. В течение от полугода до года после применения учета должна быть получена обратная связь всех участвующих. С приобретением опыта и знаний проводится оптимизация учета. Будут происходить перемещения центра тяжести относительно потребности информации на предприятии, так что информационную сеть, ее реализацию и организацию в учете необходимо приспособить к определенным периодам. Тем не менее, непрерывность учета имеет большое значение, так как постоянное изменение рамочных условий очень легко и быстро ведет к недовольству заказчика. Причинами изменений исходных величин часто являются «политические аспекты» или постоянно возникающее желание «быть еще лучше, еще прекраснее». Достижение эффективного мышления во всех производственных сферах возможно благодаря целенаправленной передаче информации и данных, подготовленных соответствующим образом. Необходимые действия при этом должны производиться четко и, соответственно, быть осуществимыми. После анализа данных осуществляется подготовка отчета в соответствующей и целенаправленной форме, в установленном объеме и содержании информации и в установленный срок. Большое значение в изложении материала имеет показ тенденций развития, то есть данные для отчета могут отбираться за три и более отчетных периодов. Отчет может содержать сведения об информации, которая касается бюджета и фактического баланса, оборота, затрат, результата, прогноза; ситуации на рынках – маркетинг, конкуренция, потребность развития, менеджмент поставок; показателей сбыта и показателей работы с клиентами – ситуация с договорами, запросы и предложения с возможностью заключения договора, удовлетворение потребностей клиентов; производственные показатели – достижение целей и прогноз – разработка, производство, реализация и сопровождение, логистика. Выполнение договора; отчет о качестве; отчет о затратах на качество; инвестиции – рентабельность и расчет экономичности, план инвестиций; кадровые показатели – наличие персонала и потребность в кадрах, квалификация и потребность в подготовке кадров. Охрана труда и здоровье; показатели и цели в области охраны окружающей среды; показатели по защите и безопасности данных; состояние проведенных и открытых мероприятий.

8. АУДИТ (ПРОВЕРКА) СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

8.1. Понятие, цели и задачи аудита качества

Слово "аудит" само по себе обозначает проверку. Проверка заключается в том, что существует некий эталон, по отношению к которому и осуществляется проверка. Обычно таким эталоном служат международные стандарты серии ИСО 9000, но возможны проверки и по отношению к другим системам требований, например, зафиксированным в договорах между производителем и потребителем. Аудит или проверка играет ключевую роль при внедрении и, что особенно важно, в поддержании систем качества на предприятиях. Аудит качества - это средство для непредвзятой оценки и выработки корректирующих воздействий, а затем и для оценки того, насколько эти воздействия оказываются эффективными. Аудит качества - постоянно действующий механизм непрерывного отслеживания за состоянием системы качества с момента ее создания.

Известно, что любая, будь даже самая совершенная, социально-экономическая система может начать ухудшать свои качественные характеристики из-за недостаточности или несвоевременности информации о ее функционировании, получаемой при управлении системой. Недостаточность, несвоевременность информации влечет за собой отсутствие взаимопонимания действующих в системе участников и, как следствие, появление не скорректированных своевременно ошибок.

Средством предотвращения ухудшения системы является проведение регулярных и надлежащих проверок ее функционирования. Такие проверки, проведенные силами самого предприятия, называются внутренними. Внедрение на отечественных предприятиях стандартов ИСО 9000 вызывает целый ряд трудностей организационного характера. Ввиду этого роль внутренних проверок особенно велика на начальном этапе функционирования систем качества. В соответствии с требованиями стандарта ИСО 9001 цель внутренней проверки состоит в оценке эффективности функционирования системы качества и необходимости проведения улучшающих или корректирующих мероприятий.

Основная цель аудита качества - проверка эффективности управления качеством, существующей на предприятии. Обеспечение качества основывается на предотвращении проблем прежде, чем они обнаруживаются. А там, где проблемы уже есть, особое значение приобретают: раннее выявление проблемы, глубина ее проникновения в деятельность организации и поиск причины ее появления. Руководство предприятия обязано принимать меры для: идентификации проблем и их причин; предотвращения причин появления проблем. Проблемы, связанные с качеством, порождают неудовлетворенность потребителя, уменьшают прибыль, ухудшают морально-психологический климат среди работников.

Проведение аудита качества обеспечивает руководство обратной связью, основанной на фактах, предоставляя ему возможность и основание принимать

решения по улучшению процессов и повышению качества продукции. Главное назначение аудита - быть выгодным для службы, которая проверяется. Основными задачами внутренней проверки являются: определение соответствия элементов системы качества установленным требованиям; выявление фактов и причин отклонений от заданных режимов функционирования элементов системы качества; разработка предложений по ликвидации выявленных отклонений и дальнейшему совершенствованию системы качества.

В задачи аудита, кроме того, входит также определение того, что: продукция соответствует своему назначению; внутренние нормативные документы существуют и применяются; внешние нормативные документы и законодательные требования строго соблюдаются; недостатки в продукции или процессах системы управления выявляются; имеется механизм управления корректирующими и предупреждающими действиями, которые дают положительные результаты; информация для идентификации и снижения рисков собирается и анализируется; эффективное и неэффективное применение ресурсов предприятия отслеживается; на предприятии существуют стандартизированные организационные приемы и методы улучшения процессов и продукции.

Для проведения аудита или внутренних проверок на предприятиях разрабатывается документированная процедура и составляется план проведения аудита (проверок), обычно на год. План аудита - описание деятельности и мероприятий по проведению аудита. Для каждой проверки предусматривается группа по аудиту (проверке), как правило, под руководством работника службы качества (аудитора) с участием квалифицированных специалистов. Группа по аудиту (проверке) - один или несколько аудиторов, проводящих аудит (проверку). Для объективности проверок к ним привлекаются специалисты, непосредственно не занятые в проверяемой деятельности.

8.2. Виды аудита качества

Существует три основных вида аудита качества: *аудит системы*, *аудит процесса* (производства) и *аудит продукции*. *Аудит продукции* можно проводить независимо от других видов проверок. Он направлен на один или несколько видов продукции или услуг. При проведении *аудита процесса* зачастую определенное время уделяется и аудиту продукции. Такой аудит нацелен на результаты, полученные на выходе процесса. *Аудит системы* направлен на всю систему обеспечения качества как результат деятельности руководства и программы выпуска продукции или оказания услуг. Аудит системы, следовательно, включает в себя аудит процесса. При этом аудиту продукции планируется уделять меньше времени. Различия в видах аудита обусловлены их целями. Предмет аудита (его цель) определяется его масштабом (что необходимо включить в аудит для решения данных задач).

Аудит системы - трудоемкий и громоздкий процесс. Он обычно длится от двух до пяти дней (в среднем три дня). Проводится, чтобы выяснить на основе объективных доказательств, претворяются ли в жизнь система управления качеством и планы организации и соответствуют ли они предъявленному к ним набору требований. Для аудита системы необходимо установить цель и масштаб. Для полного аудита системы чаще всего достаточно эффективной считается работа двух или трех аудиторов. Число аудиторов для каждой системы обычно определяется во время составления годового графика аудитов.

Аудит системы может проводиться в качестве условия привлечения нового поставщика до принятия решения о заключении контракта с ним. Цель такого обследования - оценка способности потенциального поставщика поставлять товары или услуги, которые удовлетворяют требованиям заказчика, а также определение того, нужна ли какая-то помощь (если она вообще нужна) поставщику для производства требуемого товара или услуги. Это обследование обычно выполняется в виде общего обзора, не вдаваясь в подробности. При значительных изменениях на предприятии, влияющих на качество продукции, выполняются аудиты системы, которые часто называют пересмотрами системы управления качеством. Этот тип аудита необходим при ухудшении качества продукции или при изменениях в управлении организацией. Аудиты системы включают в себя и превосходят по масштабу аудиты процесса и аудиты продукции. Они исследуют взаимодействие всех элементов общей структуры системы качества и ее влияние на продукцию или услуги.

Посредством аудита систем дается оценка систем качества и проверяется, насколько мероприятия по системе качества: установлены в необходимом объеме, то есть, определены ли процессы и задокументированы ли должным образом их методики; проведены и есть ли доказательства их проведения, то есть, полностью ли процессы внедрены и реализованы, как того требует документация; насколько они эффективны и соответствуют цели, то есть, достаточно ли процессы эффективны для того, чтобы приносить ожидаемые результаты.

Аудит процесса составляет важную часть аудита системы качества. В ходе аудита системы можно проверить один или несколько процессов. Независимый аудит процесса - наиболее распространенный и удобный, часто приносящий более быстрые и плодотворные результаты. Причина в том, что поставщик обычно скорее соглашается с необходимостью изменения в конкретном процессе, чем с необходимостью заниматься глубокими проблемами системы управления, обнаруживающимися в результате аудита системы.

Аудиты процесса менее обширны, чем аудиты системы; обычно направлены на один или несколько конкретных процессов производства; требуют меньшего объема планирования, чем аудит системы; могут оказаться очень полезными в совершенствовании рассматриваемого процесса; менее формальны, чем аудиты системы качества, их можно выполнить за время от одного до нескольких дней, это зависит от масштаба аудита, от рассматриваемых различных процессов, производственных линий, требований стандартов.

Обычно для этих аудитов требуется меньше аудиторов, чем при выполнении аудитов системы. Масштаб аудита поможет определить требуемое число аудиторов. Например, для выполнения простого внутреннего аудита потребуется один аудитор, а для внешнего - два или более. Этот аудит удостоверяет соответствие стандартам, методам, процедурам или другим требованиям.

Аудит продукции - это оценка конечного продукта или услуги, их "соответствие назначению" в сравнении с установленными требованиями. Аудит продукции ориентирован на потребителя. Он может производиться как минимум одним аудитором, но может потребовать и большой группы аудиторов (или даже нескольких групп, в случае, если продукт или его функциональные показатели должны удовлетворять требованиям защиты окружающей среды или другим требованиям безопасности). Аудит продукции может выполняться: на предприятии – изготовителе: например, на погрузочной площадке, когда товар испытывается и проверяется перед отгрузкой, или на выходе производственной линии, внутри предприятия, когда рассматриваются результаты технологического процесса, каждый как входной материал для следующего процесса (или внутреннего потребителя); *за пределами предприятия*: при этом приведенные выше примеры аудита могут проводиться у заказчика, либо с участием конечного потребителя.

Аудиты качества формализованы, систематизированы и независимы. Их результаты основываются на фактах. Эффективность и полнота аудита в значительной степени зависят от квалификации и опыта аудитора (аудиторов). Аудитор - лицо, обладающее компетентностью для проведения аудита (проверки). Аудитор основывается на следующих основных предпосылках:

- Аудиторы должны обнаруживать факты, а не просто фиксировать ошибки.
- Аудиты не должны проводиться скрытно (секретно).
- Аудитор не контролер, а помощник для проверяемых.

Проверки качества проводятся лицами, которые не несут непосредственной ответственности за проверяемые участки. При этом желательно взаимодействие с персоналом проверяемых участков. Одной из целей проверки качества является оценка необходимости проведения улучшающих или корректирующих действий. Следует проводить разграничение между аудитом и деятельностью по надзору за качеством или контролю, осуществляемой с целью управления процессом или приемки продукции. Проверки качества (аудиты) могут проводиться для удовлетворения внутренних или внешних потребностей.

Периодичность и сроки проведения внутренних проверок устанавливаются руководителем предприятия исходя из результатов функционирования системы качества и необходимости ее совершенствования. Рекомендуется, чтобы внутренние проверки осуществлялись на постоянной основе, причем каждый месяц проверялся определенный участок системы качества (один и тот же объект не чаще одного раза в полугодие).

Плановые аудиты системы проводятся по ранее установленному ежегодному плану, который обеспечивает то, что все элементы качества, встречающиеся в подразделении/процессе, оцениваются через регулярные

промежутки времени, не реже чем один раз в год. При этом учитывается, что данные интервалы обеспечивают нормальное функционирование системы качества. Ежегодный план аудита составляется уполномоченным по качеству по согласованию с подразделениями и утверждается руководством предприятия. Ежегодный план аудита может включать: проверяемые подразделения, отделы или процессы, важные элементы качества, интервалы / временные промежутки аудита. Организация внутреннего аудита предусматривает последовательное проведение следующих мероприятий: подготовку к внутреннему аудиту; проведение; анализ и обобщение результатов аудита.

8.3. Организация проведения аудита качества

Проведение аудита (проверки) осуществляется в следующей последовательности.

Перед проведением внутреннего аудита с персоналом, ответственным за процесс, и сотрудниками, сопровождающими аудиторов, должна быть проведена вступительная беседа. Рекомендуются, чтобы руководитель проверяемого подразделения также принимал участие в аудите. Во вступительной беседе должны быть разъяснены назначение и цель аудита. При этом аудитор должен объяснить и согласовать свой подход и сказать, какие документы и записи необходимы для внутреннего аудита. При таком вступлении рекомендуется вспомнить результаты последнего аудита.

Любая внутренняя проверка осуществляется по предварительно разработанному плану, который должен быть по возможности гибким, допускать изменения в расстановке акцентов исходя из полученной в ходе проверки информации, и обеспечивать эффективное использование имеющихся в распоряжении рабочих ресурсов. Если в ходе ознакомления с планом проверки выясняется, что проверяемое должностное лицо возражает против каких-либо пунктов плана проверки, то эти возражения немедленно доводятся до сведения главного аудитора. Спорные вопросы разрешаются между ним и проверяемым.

Сбор материалов (исходных данных) внутренней проверки производится членами рабочей группы путем опросов или личных бесед с опрашиваемыми и фиксации наблюдений фактического состояния работ на проверяемых участках. Степень соответствия фактического состояния работ требованиям, установленным документами системы качества, осуществляется по специально разработанному блоку-вопроснику, который охватывает все вопросы деятельности в рамках системы качества предприятия и являющиеся объектами внутренней проверки. В ходе внутренней проверки возможно применение дополнительных, не предусмотренных планом и блок-вопросником, работ, необходимость в которых может возникнуть при проведении наблюдений. *Наблюдения аудита (проверки)* - результат оценки свидетельства аудита (проверки) в зависимости от критериев аудита. *Критерии аудита (проверки)* - совокупность политики, процедур или требований, которые применяются в

виде ссылок. *Свидетельство аудита (проверки)* - записи, изложение факта или другой информации, связанной с критериями аудита (проверки), которая может быть перепроверена. *Объективное свидетельство* – данные, подтверждающие наличие или истинность чего-либо.

Анализ и обобщение результатов внутренней проверки. После завершения работ, связанных со сбором информации о состоянии объектов внутренней проверки, рабочая группа анализирует эту информацию для того, чтобы выявить фактические или предполагаемые несоответствия и выработать соответствующие рекомендации. По результатам внутренней проверки может быть составлена формализованная оценка состояния элементов системы качества. С этой целью все полученные рабочей группой ответы на вопросы расцениваются по следующей условной шкале: 2 балла - полностью положительный ответ; 1 балл - хотя ответ положителен, однако имеется вероятность появления несоответствия по рассматриваемому вопросу; 0 баллов - ответ отрицательный.

Качественная оценка состояния объекта проверки может быть отнесена к одному из следующих трех вариантов: хорошо - ответы на вопросы, характеризующие объект проверки, оценены в 2 балла; удовлетворительно - ответы на все вопросы, характеризующие объект проверки, оценены в 2 и 1 балл; неудовлетворительно - ответы на все вопросы, характеризующие объект проверки, оценены в 0 баллов.

Каждое отклонение, установленное аудиторской группой, должно немедленно устраняться, чтобы результативнее провести дополнительное отслеживание. Необходимые мероприятия по улучшениям, которые не могут быть сразу реализованы, должны быть согласованы с руководством подразделения и документированы в виде корректирующих мероприятий. Их пригодность для достижения поставленных целей должна быть обоснована.

Заключительная беседа. При проведении заключительной беседы сначала должны быть отмечены положительные аспекты. Только после этого обсуждаются установленные отклонения, и делается вывод о потенциале улучшений. При необходимости (совместно с ответственным за процесс) обсуждаются как мероприятия по улучшениям, так и ответственность за реализацию этих улучшений, а также сроки их реализации.

Отчет по аудиту включает следующее: участники, сроки, соответствующие элементы качества, проверяемое подразделение / процесс, документальные результаты проверки, указание на мероприятия по улучшению. Отчет по аудиту должен подписываться аудитором, руководителем проверяемого подразделения. Рассылка отчета по аудиту осуществляется следующим службам предприятия: руководству предприятия, руководителю проверяемого подразделения или процесса, уполномоченному качества, всем аудиторам.

Заключение по результатам аудита (проверки) - выходные данные аудита, предоставленные группой по аудиту (проверке) после рассмотрения целей и всех наблюдений аудита. Выводы аудита - результат оценки собранных свидетельств аудита на соответствие критериям аудита.

Установлены критерии квалификации и описаны дополнительно методы оценки, в какой степени аудитор выполняет необходимые критерии и как следует поддерживать его способности, чтобы работать в качестве аудитора. Организации, часто проводящие аудит качества, должны иметь руководство для управления всем процессом и применять описанные в программе рекомендации при организации и поддержке руководящих функций программ аудита.

9. СИСТЕМА СЕРИФИКАЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

9.1. Основные понятия в области подтверждении соответствия

Сертификация в переводе с латинского языка означает "сделано верно". Для того, чтобы убедиться в том, что продукция действительно "сделана верно", надо знать каким требованиям она должна соответствовать и каким образом возможно получить достоверные доказательства этого соответствия. Общеизвестным способом такого доказательства является сертификация соответствия.

Термин «сертификация» в России стал известен сравнительно недавно (лишь с середины 80 - х годов XX столетия), в то время как процедура сертификации применяется за рубежом давно, а термины «сертификация» и «сертификат» известны с конца XIX в. Существует несколько определений термина "сертификат". Так, в словаре иностранных слов, дается несколько понятий сертификата: одно из них - сертификат — документ, удостоверяющий тот или иной факт (например, сертификат о состоянии и пригодности к плаванию судна); второе - сертификат — как документ специального государственного займа (в финансовой сфере); третье - сертификат - документ о качестве товара, выдаваемый государственными инспекциями и другими уполномоченными организациями (применяемый во внешней торговле). Достаточно сведений о том, что изготовители товаров с давних пор письменно гарантировали качество своей продукции, т.е. предоставляли (по современной терминологии) «заявления о соответствии». Диапазон таких заявлений был весьма широк, он охватывал даже произведения искусства. Сохранились свидетельства о том, что знаменитые художники Возрождения гарантировали сохранность своих картин в течение 300 лет, которые в большинстве случаев оказались реальными.

Описанные факты являются примером сертификации первой стороной. В метрологии сертификация давно известна как деятельность по официальной проверке и клеймению (или пломбированию) средств измерений или приборов (весов, гирь). Клеймение свидетельствует о том, что прибор удовлетворяет сертификационным требованиям по его конструктивным и метрологическим характеристикам, что подтверждается третьей стороной. В течение нескольких столетий действуют так называемые «классификационные организации», которые, будучи неправительственными и независимыми организациями, оценивают безопасность судов для целей их страхования. По существу, это

сертификация третьей стороной — сертификация соответствия. Примером классификационной организации является Регистр Ллойда — авторитетная международная организация, которая имеет представительства в 127 странах мира и в течение двух столетий остается мировым лидером сертификационных организаций. В России также есть классификационная организация — Морской Регистр, созданный в 1913 г. С самого начала Русский Регистр (его первоначальное название), основанный страховыми компаниями, занимался тем, что сейчас называют сертификацией гражданских судов на их безопасность. Причем эта сертификация сразу же стала проводиться по международным правилам. Поэтому уже тогда она была не только престижна, но и выгодна судовладельцам: страховка судна, безопасность которого подтверждается авторитетнейшей организацией, дешевле, а его фрахт — дороже. В настоящее время Морской Регистр — одна из авторитетных организаций, занимающихся сертификацией систем качества.

Во внешней торговле также используются различные сертификаты: *сертификат происхождения, сертификат инспектирования, сертификат подтверждения доставки*. *Сертификат происхождения* - подтверждает принадлежность страны-экспортера к категории стран, которым предоставляются льготы по уплате таможенных платежей. Такими льготами пользуются страны СНГ и так называемые развивающиеся страны (например, Китай, Сингапур). *Сертификат инспектирования* - выдается международной контрольной организацией (на основе ее договора с организацией страны - получателя) по результатам проверки качества отгружаемого товара. *Сертификат подтверждения доставки* - применяется в отношении "товаров двойного применения" - продукции, используемой для гражданских и военных целей, и оформляется таможенным органом Российской Федерации, проводящим оформление импортированного товара. Сертификатом подтверждается, что товар поставлен в Россию и принят под режим экспортного контроля. Цель контроля заключается в подтверждении того, что конкретный товар не был использован в целях иных, чем указано в документе; не был передан другому субъекту хозяйственной деятельности на территории России; не был реэкспортирован без разрешения соответствующего ведомства Российской Федерации.

Достаточно широко сертификация в России начала проводиться с 1993 г. в соответствии с Законом РФ от 07.02.92 № 2300-1 «О защите прав потребителей» (в ред. от 17.12.99), который установил обязательность сертификации безопасности товаров народного потребления.

Безопасность (безопасность продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации) - состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

К объектам сертификации относятся продукция, услуги, процессы, системы качества, персонал, рабочие места и пр. Поскольку сертификация

является одним из видов деятельности по оценке подтверждения соответствия, то ниже рассматриваются термины и определения в этой области. В настоящее время в условиях конкурентной среды, являющихся характерной особенностью рыночных отношений, важное значение имеет обеспечение качества как основного критерия конкурентоспособности продукции. В данном аспекте подтверждение соответствия по показателям, характеризующих качество продукции кроме показателей безопасности приобретает все более значение, так как влияют на конкурентоспособность продукции.

Соответствие — это соблюдение установленных требований к продукции, процессу или услуге.

Подтверждение соответствия — документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Форма подтверждения соответствия - определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Оценка соответствия — прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту. Более частным понятием оценки соответствия считают контроль, который рассматривают как оценку соответствия путем измерения конкретных характеристик продукции.

Примерами деятельности по оценке соответствия являются подтверждение соответствия (сертификация, принятие декларации соответствия), регистрация, аккредитация, испытания и контроль и др. В оценке соответствия участвуют первая, вторая, третья стороны. Участвующие стороны представляют, как правило, интересы поставщиков (первая сторона) и покупателей (вторая сторона).

Первая сторона - потребитель в виде организации или лица, получающего продукцию.

Вторая сторона - поставщик в виде организации или лица, предоставляющего продукцию

Третья сторона — лицо или орган, признаваемые независимыми от участвующих сторон в оценке соответствия.

Орган по сертификации - юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации.

Аккредитация - официальное признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия.

Сертификация — форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. Сертификация считается

основным достоверным способом доказательства соответствия продукции (процесса, услуги) заданным требованиям.

Сертификат соответствия - документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Декларирование соответствия - форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов. Декларирование о соответствии означает, что изготовитель под свою личную ответственность сообщает о том, что его продукция отвечает требованиям конкретного нормативного документа. Это является доказательством ответственности изготовителя по предоставлению потребителю качественной продукции. Представляемая информация при декларировании соответствия должна быть основана на результатах испытаний продукции, проведенных в соответствии с установленными правилами и действующими нормативными документами на продукцию конкретного вида.

Декларация о соответствии — документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов. Таким образом, в случае принятия декларации о соответствии (далее — декларирование соответствия) подтверждение соответствия производится первой стороной — поставщиком. В роли первой стороны может выступать изготовитель продукции или исполнитель услуги. Они удостоверяют соответствие с помощью имеющихся у них собственных доказательств и/или доказательств, представленных третьей стороной. Декларация о соответствии имеет юридическую силу наравне с сертификатом соответствия. Подтверждение соответствия может носить обязательный и добровольный характер. Обязательное подтверждение вводится законодательными актами РФ и техническими регламентами. Перечни продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия, утверждаются Правительством РФ.

Система оценки соответствия — это система, располагающая собственными правилами выполнения работ и правилами управления для осуществления оценки соответствия. Типичными примерами систем оценки являются системы испытаний, контроля, сертификации. В учебнике рассматриваются системы сертификации. Системы оценки соответствия, в частности системы сертификации, могут действовать на национальном, региональном или международном уровнях. В нашей стране системы сертификации создаются специально уполномоченными на это федеральными органами исполнительной власти — Госстандартом России, Минздравом России, Минсвязи России и пр. В дальнейшем изложение темы будет проводиться преимущественно на примере системы сертификации, возглавляемой Госстандартом России, — «Системы сертификации ГОСТ Р», которая охватывает (помимо прочей продукции) все товары народного потребления и услуги населению.

Знак соответствия — обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям,

установленным системой добровольной сертификации или национальным стандартам.

Заявитель — физическое или юридическое лицо, осуществляющее обязательное подтверждение соответствия. Это могут быть - изготовитель, продавец, исполнитель, обратившиеся с заявкой на проведение работ по подтверждению соответствия.

Техническое регулирование - правовое регулирование отношений в области установления и применения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг, и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

Техническое регулирование осуществляется в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", принятым в 2002г и вступившим в действие с июля 2003 г. Данный закон направлен на гармонизацию системы подтверждения соответствия в России с международными и европейскими требованиями.

Целью оценки соответствия является определение соблюдения установленных нормативными документами требований путем измерения действительных значений показателей качества объектов оценки и сопоставления их с регламентируемыми.

Цели подтверждения соответствия:

- удостоверения соответствия продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ, услуг или иных объектов техническим регламентам, стандартам, условиям договоров;
- содействия приобретателям в компетентном выборе продукции, работ, услуг;
- повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках;
- создания условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории Российской Федерации, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли.

Для достижения поставленных целей важно решить следующие *задачи*:

- определение номенклатуры показателей качества различных видов объектов для оценки и подтверждения соответствия;
- установление предельно допустимого уровня значений этих показателей и регламентация их в нормативных документах;
- определение номенклатуры объектов, подлежащих обязательному подтверждению соответствия;
- выбор средств и методов, предназначенных для оценки и подтверждения соответствия объектов;

- регламентация порядка проведения оценки и подтверждения соответствия разными формами.

Реализация поставленных целей и выполнение задач подтверждения соответствия базируется на следующих *принципах*:

- доступность информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам;
- недопустимость применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов;
- установление перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте;
- уменьшение сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия затрат заявителя;
- недопустимость принуждения к осуществлению добровольного подтверждения соответствия, в том числе в определенной системе добровольной сертификации;
- защита имущественных интересов заявителей, в том числе соблюдения коммерческой тайны в отношении сведений, полученных при осуществлении подтверждения соответствия;
- недопустимость подмены обязательного подтверждения соответствия добровольной сертификацией.

Подтверждение соответствия разрабатывается и применяется равным образом и в равной мере независимо от страны и (или) места происхождения продукции, осуществления процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ и оказания услуг. Видов или особенностей сделок и (или) лиц, которые являются изготовителями, исполнителями, продавцами, приобретателями. Следовательно, цели, задачи и принципы оценки подтверждения соответствия являются общими независимо от формы.

Сертификация как форма подтверждения соответствия направлена на достижение следующих целей: содействие потребителям в компетентном выборе продукции; защита потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя); контроль безопасности продукции для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества; подтверждение показателей качества продукции (услуги, работы), заявленных изготовителем (исполнителем); создание условий для деятельности организаций и предпринимателей на едином товарном рынке России, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле.

При проведении сертификации необходимо руководствоваться следующими принципами:

- открытость системы сертификации, в работах по сертификации могут принимать участие организации любых организационно-правовых форм, независимые от изготовителя (продавца, исполнителя) и потребителя

(покупателя) сертифицируемой продукции, признающие и выполняющие правила системы сертификации;

- гармонизация правил и рекомендаций по сертификации с международными нормами и правилами (гармонизация является условием признания сертификатов и знаков соответствия за рубежом, тесного взаимодействия с международными, региональными и национальными системами сертификации других стран.);

- открытость и закрытость информации (при сертификации с одной стороны должно осуществляться информирование всех ее участников — изготовителей, потребителей, органов по сертификации, а также всех других заинтересованных сторон — общественных организаций, предприятий, отдельных лиц — о правилах и результатах сертификации; с другой стороны, при сертификации должна соблюдаться конфиденциальность информации, составляющей коммерческую тайну.)

Изложенные принципы сертификации как формы подтверждения соответствия в равной степени должны применяться независимо от вида сертификации, объектов и субъектов проведения сертификации.

9.2 Основы системы сертификации РФ

Система сертификации - совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом. Системы сертификации могут действовать на национальном, региональном и международном уровнях. Если система сертификации занимается доказательством соответствия определенного вида продукции (процесса, услуг) - это система сертификации однородной продукции, которая в своей практике применяет стандарты, правила и процедуру, относящиеся именно к данной продукции. Несколько таких систем сертификации однородной продукции могут входить в общую систему сертификации. В настоящее время в России создано и функционирует около 35 систем сертификации, которые создаются органами исполнительной власти, организациями и представляют собой совокупность участников сертификации, осуществляющих сертификацию по правилам, установленным в этой системе. Основы формирования национальной системы сертификации России включают - законодательную и нормативную, научно-техническую и организационную основы.

Законодательная основа системы сертификации включает, прежде всего законы, в соответствии с которыми вводится обязательная сертификация конкретных объектов (продукции, услуг, рабочих мест и т.п.), определяются федеральные органы исполнительной власти, организующие работы по сертификации этих объектов, создаются соответствующие системы сертификации, устанавливаются перечни объектов обязательной сертификации. Помимо законов важное значение в формировании системы сертификации имеют подзаконные акты — постановления Правительства Российской Федерации. Они вводят в действие перечни продукции, услуг и другие объекты,

подлежащие сертификации; регламентируют другие вопросы сертификации, а также устанавливают правила выполнения отдельных видов работ и услуг (например, Правила оказания услуг общественного питания. Правила продажи отдельных видов товаров и пр.).

Нормативную основу системы сертификации создают:

- *основополагающие организационно-методические документы.*

Документы этой группы определяют требования к организации работ по сертификации, участников работ по сертификации, единые принципы сертификации. Исходя из сферы действия, следует выделить документы двух уровней: документы, действующие на национальном уровне и распространяющиеся на все системы сертификации; документы, созданные федеральными органами исполнительной власти и действующие в рамках конкретных систем;

- *организационно-методические документы, распространяющиеся на конкретные однородные группы продукции и услуг* и выполняемые в виде правил и порядков. Например, в Системе сертификации ГОСТ Р действуют следующие документы: «Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья», «Услуги транспортные. Пассажирские перевозки» и пр.;

- *классификаторы, перечни и номенклатуры.* В работах по сертификации используются: «Общероссийский классификатор продукции» (ОКП) для обозначения и идентификации продукции с помощью 6-разрядного кода; «Общероссийский классификатор услуг населению» (ОКУН) для обозначения и идентификации с помощью 6-разрядного кода работ и услуг; международный классификатор «Товарная номенклатура внешней экономической деятельности (ТН ВЭД)» для обозначения и идентификации с помощью 9-разрядного кода импортной и экспортной продукции и пр. Целью применения перечней является обеспечение участников работ по сертификации необходимыми сведениями о продукции и услугах, подлежащих обязательной сертификации. Как уже отмечалось выше, перечень товаров и услуг, подлежащих обязательной сертификации утверждается Правительством РФ. Для импортируемой продукции, подлежащей обязательной сертификации, действует документ, разработанный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии и Государственным таможенным комитетом, — «Перечень товаров, требующих их подтверждения при ввозе на территорию РФ». На основе перечней, установленных Правительством РФ, совместно Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, с Госстроем и Минздравом РФ, разрабатывается номенклатура объектов, подлежащих обязательной сертификации, которая обеспечивает всех участников работ по сертификации сведениями о развернутой номенклатуре продукции, о нормативных документах, на основе которых осуществляется сертификация. С 1999 г. объектом постановлений Правительства РФ стали «Перечни продукции (товаров, услуг), соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии»;

-рекомендательные документы. Развивают и конкретизируют вопросы организации сертификации, методы, формы для различных процедур сертификации с целью повышения эффективности работы специалистов.

- справочные информационные материалы. Содержат расширенную информацию об объектах, зарегистрированных в Госреестре (о продукции, системах сертификации, об ОС, ИЛ, экспертах). В отличие от вышеперечисленных документов, являющихся полнотекстовыми, они представляют фактографические базы данных, содержащиеся в Госреестре на серверах Госстандарта России, ВНИИ сертификации. По любому реквизиту, касающемуся ОС, ИЛ, экспертов, стандартов, можно получить сведения в справочных информационных материалах.

Научно-техническую основу системы сертификации создают испытательные центры и лаборатории, оснащенные современным оборудованием, применение современных методов исследования и испытания качества продукции. Ведущие научно-исследовательские учреждения различных направлений и отраслей выполняют целевые научные программы по разработке методов испытания продукции, а также методического обеспечения выполнения работ по сертификации конкретного вида продукции и услуг. Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации проводит большую работу по разработке нормативных и методических материалов, направленных на совершенствование организации и проведения работ по сертификации.

Организационную основу системы сертификации выполняют органы и службы, которые возглавляют и реализуют все необходимые виды работ по сертификации продукции, услуг, процессов и систем качества. В организационную структуру системы сертификации России входят: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, методические центры, органы по сертификации, испытательные центры и лаборатории, учебные центры, эксперты.

Участниками сертификации являются изготовители продукции и исполнители услуг (первая сторона), заказчики - продавцы (первая либо вторая сторона), а также организации, представляющие третью сторону, - органы по сертификации, испытательные лаборатории (центры), федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие работы по техническому регулированию. Продавец как получатель продукции (товара) представляет вторую сторону, а при реализации товара покупателю - первую сторону. Основные участники - изготовители, органы по сертификации и испытательные лаборатории. Именно они участвуют в процедуре сертификации каждого конкретного объекта на всех этапах этой процедуры.

Заявитель обязан:

- обеспечивать соответствие реализуемой продукции требованиям нормативных документов, на соответствие которым она была сертифицирована;

- выпускать в обращение продукцию, подлежащую обязательному подтверждению соответствия, только после осуществления такого подтверждения соответствия;

- приостанавливать или прекращать реализацию продукции, если она не отвечает требованиям нормативных документов (на соответствие которым она сертифицирована), по истечении срока действия документа (сертификата или декларации о соответствии), срока годности (службы) продукции, в случае приостановки или отмены действия сертификата решением органа по сертификации;

- извещать орган по сертификации об изменениях, вносимых в техническую документацию или в технологические процессы производства сертифицированной продукции;

- указывать в сопроводительной технической документации и при маркировке продукции сведения о сертификате соответствия или декларации о соответствии;

- предъявлять в органы государственного контроля (надзора). А также заинтересованным лицам документы, свидетельствующие о подтверждении соответствия;

- приостанавливать производство продукции, которая прошла подтверждение соответствия и не отвечает установленным требованиям на основании решений органов государственного контроля.

Органы по сертификации выполняют следующие основные функции:

- привлекают на договорной основе для проведения испытаний испытательные лаборатории (центры) в порядке, установленном Правительством РФ;

- осуществляют контроль за объектами сертификации, если такой контроль предусмотрен соответствующей схемой сертификации и договором;

- приостанавливают или прекращают действие выданного ими сертификата соответствия;

- ведут реестр выданных ими сертификатов соответствия;

- информируют соответствующие органы государственного контроля (надзора) о продукции, поступившей на сертификацию, но не прошедшей ее;

- обеспечивает предоставление заявителям информации о порядке проведения сертификации.

Кроме того, орган по сертификации обязан: проводить идентификацию представленной продукции; вести (формировать и актуализировать) фонд нормативных документов, необходимых для сертификации; представлять заявителю по его требованию необходимую информацию в пределах своей компетентности. Орган по сертификации несет ответственность за обоснованность и правильность выдачи сертификата соответствия, за соблюдение правил сертификации. Орган по сертификации не вправе предоставлять аккредитованным испытательным лабораториям сведения о заявителе.

Аккредитованные испытательные лаборатории осуществляют испытания конкретной продукции или конкретные виды испытаний и выдают протоколы испытаний для целей сертификации. Испытательная лаборатория несет ответственность за соответствие методов проведенных ею сертификационных испытаний требованиям нормативных документов, а также за достоверность и объективность результатов. Если орган по сертификации аккредитован как испытательная лаборатория, то его именуют сертификационным центром. Так, в России широко известна деятельность Российского центра испытаний и сертификации «Ростест— Москва».

Специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области технического регулирования (в России - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии) выполняет следующие функции:

- формирует и реализует государственную политику в области сертификации, устанавливает общие правила и рекомендации по проведению сертификации на территории Российской Федерации и публикует официальную информацию о них;

- проводит государственную регистрацию систем сертификации и знаков соответствия, действующих в Российской Федерации;

- публикует официальную информацию о действующих в Российской Федерации системах сертификации и знаках соответствия и представляет ее в установленном порядке в международные (региональные) организации по сертификации;

- готовит в установленном порядке предложения о присоединении к международным (региональным) системам сертификации, а также может в установленном порядке заключать соглашения с международными (региональными) организациями о взаимном признании результатов сертификации;

- представляет в установленном порядке Российскую Федерацию в международных (региональных) организациях по вопросам сертификации и как национальный орган Российской Федерации по сертификации осуществляет межотраслевую координацию в области сертификации.

Главным участником работ по сертификации является эксперт. *Эксперт* — лицо, обладающее специальными знаниями или опытом применительно к объекту оценки соответствия и аттестованное на право проведения одного или нескольких работ в области сертификации. От его знаний, опыта, личных качеств, т.е. компетентности, зависят объективность и достоверность решения о возможности выдачи сертификата. В работах по сертификации участвует ряд федеральных органов исполнительной власти. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии как национальный орган по техническому регулированию осуществляет координацию их деятельности в этом направлении. Координация, как правило, проводится в форме соглашения, в котором регламентируются выбор системы сертификации, объекты сертификации, выбор аккредитующего органа и пр.

В соответствии с соглашением федеральный орган может:

- проводить сертификацию вне системы ГОСТ Р по своим правилам с выдачей соответствующих сертификатов и знаков соответствия;
- входить в систему ГОСТ Р и осуществлять деятельность в полном соответствии с ее правилами.

9.4. Виды и формы подтверждения соответствия

Более широким по сравнению с "оценкой соответствия" является термин "оценка качества", так как при оценке соответствия определяется лишь соблюдение установленных требований. При оценке качества наряду с этим может выявляться соответствие не только установленных нормативными документами требований, но и другая номенклатура показателей, в том числе по требованию потребителей, которые могут быть зафиксированы в контрактах и договорах.

Оценка соответствия включает несколько видов: государственный контроль (надзор), подтверждение соответствия, аккредитация, регистрация, испытания. Подтверждение соответствия является одним из видов оценочной деятельности по установлению соответствия, а также ее конечным результатом, который может быть выражен одной из форм - декларирование соответствия или сертификация соответствия. Подтверждение соответствия может осуществляться в обязательной и добровольной формах. Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах - принятия декларации о соответствии (декларирование соответствия) и обязательной сертификации, а добровольное подтверждение соответствия только в форме добровольной сертификации. Указанные формы подтверждения соответствия имеют общие цели и задачи, принципы, один из объектов, средства и методы оценки соответствия. Различаются эти формы субъектами, порядком проведения и конечным результатом или способом подтверждения соответствия.

Обязательная сертификация - осуществляется на основании законов и законодательных положений и обеспечивает доказательство соответствия продукции, процесса, услуги требованиям технических регламентов, обязательным требованиям стандартов. Обязательная сертификация (в международной практике — сертификация соответствия) — действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция соответствует требованиям конкретного стандарта или другого нормативного документа. *Идентификация продукции* — установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам. Это позволяет однозначно соотнести сертифицированную продукцию с выданным на нее сертификатом соответствия. Обязательная сертификация является формой государственного контроля за безопасностью продукции. Ее осуществление связано с определенными обязанностями, налагаемыми на предприятия, в том числе материального характера. Поэтому она может осуществляться лишь в случаях, предусмотренных законодательными актами Российской Федерации, т.е. законами и нормативными актами Правительства РФ. Отсюда второе

наименование обязательной сертификации — «сертификация в законодательно регулируемой сфере». В соответствии со ст. 7 Закона РФ «О защите прав потребителей» перечни товаров (работ, услуг), подлежащих обязательному подтверждению соответствия, утверждаются Правительством РФ. На основании этих перечней разрабатывается и вводится в действие постановлением Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии России «Номенклатура продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами Российской Федерации предусмотрено их обязательное подтверждение соответствия». По существу, «Номенклатура...» — это детализированный «Перечень...». Если «Перечень...» представлен классами соответствующего Общероссийского классификатора (по продукции ОК 005—93 — ОКП, по услугам ОК 002—93 — ОКУН) с двухразрядным кодом, то «Номенклатура» - видами продукции (услуг) с шестизначным кодом. Если «Перечни...» включают объекты, как подвергаемые в настоящее время, так и намечаемые в перспективе для обязательного подтверждения соответствия, то «Номенклатура...» включает только объекты, подвергаемые в настоящее время обязательной сертификации. При обязательной сертификации подтверждаются только те обязательные требования, которые установлены законом, вводящим обязательную сертификацию. Так, согласно ст. 7 Закона РФ «О защите прав потребителей» при обязательной сертификации товаров (работ, услуг) должна подтверждаться их безопасность для жизни, здоровья потребителя, окружающей среды и предотвращение причинения вреда имуществу потребителя. Согласно ст. 6 Федерального закона «Об энергосбережении» энергопотребляющая продукция (в том числе электротовары, радиотовары и пр.) подлежит обязательной сертификации также по показателям энергоэффективности. При обязательной сертификации действие сертификата соответствия и знака соответствия распространяется на всей территории Российской Федерации.

Организация и проведение работ по обязательной сертификации возлагаются на специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области сертификации — Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии России, а в случаях, предусмотренных законодательными актами РФ в отношении отдельных видов продукции, и на другие федеральные органы исполнительной власти. Поэтому в России в 2001 г. действовало более 60 систем обязательной сертификации. Самая представительная и известная — Система обязательной сертификации ГОСТ Р, образованная и возглавляемая Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии России. В рамках этой системы действуют системы сертификации однородной продукции (пищевой продукции и продовольственного сырья, игрушек, посуды, товаров легкой промышленности и др.) и однородных услуг (услуг общественного питания, розничной торговли и др.). Обязательная сертификация не способствует повышению конкурентоспособности продукции, так как направлена на обеспечение гарантии потребителям безопасности продукции по конкретным

показателям, характеризующих отсутствие для потребителей риска, связанного с наличием опасных веществ.

Добровольная сертификация - проводится по инициативе заявителей по показателям, не относящимся к обязательным показателям качества продукции. Добровольная сертификация проводится по инициативе заявителей - изготовителей, продавцов, исполнителей в целях подтверждения соответствия продукции (услуг) требованиям стандартов, технических условий, рецептур и других документов, определяемых заявителем. Добровольная сертификация проводится на условиях договора между заявителем и органом по сертификации. Добровольная сертификация продукции, подлежащей обязательной сертификации, не может заменить обязательную сертификацию такой продукции. Тем не менее, по продукции, прошедшей обязательную сертификацию, могут проверяться в рамках добровольной сертификации требования, дополняющие обязательные. Например, при анализе зубных паст может быть проверена эффективность их действия, при проверке телевизоров некоторых зарубежных моделей — наличие благоприятного биологического воздействия, которые они возможно могут (согласно рекламным проспектам) оказывать на человека. К настоящему времени в России зарегистрировано более 133 систем добровольной сертификации. Примерами систем добровольной сертификации могут быть: Система сертификации экологического агропроизводства (ЭкоНива), разработанная АОЗТ «ЭкоНива»; Система сертификации санаторно-оздоровительных услуг, разработанная Центром сертификации Центрального региона (ЦСЦР) и др. Добровольная сертификация направлена на повышение конкурентоспособности продукции, услуг.

В России в настоящее время преобладает обязательная сертификация, за рубежом — добровольная. В условиях развитой рыночной экономики проведение добровольной сертификации становится условием преодоления торговых барьеров, так как, повышая конкурентоспособность, она фактически обеспечивает производителю место на рынке. Например, во Франции добровольная сертификация проводится на соответствие стандартам Франции «NF». По ее результатам продукция маркируется знаком NF. Продукция, не маркированная этим знаком, не пользуется спросом. Именно поэтому около 75% продукции французских фирм проходит через добровольную сертификацию. В Великобритании сертификация проводится по национальным стандартам BSI с присвоением знака соответствия этим стандартам. В России «Система добровольной сертификации продукции» введена в 2000 году.. Целью ее введения является повышение конкурентоспособности отечественной продукции на внутреннем и внешнем рынках, а также авторитета российских национальных стандартов в России и за рубежом. Система предназначена для подтверждения соответствия отечественной и импортируемой продукции всем требованиям действующих национальных стандартов, а также международных, региональных и национальных стандартов других стран, указанным заявителем. В выданном сертификате дается вся информация как о безопасности продукции, так и обо всех ее потребительских свойствах. И поэтому для покупателя именно эта добровольная система оказывается более

информативной и привлекательной, чем обязательная Система ГОСТ Р. Из более чем 133 систем добровольной сертификации около 62 относятся к продукции, 45 — к услугам. 24 системы носят комплексный характер, так как относятся: к услугам и продукции; услугам продукции и системам качества; системам качества и системам охраны окружающей среды. Две системы относятся к сертификации персонала.

Наметившаяся тенденция сокращения номенклатуры продукции, подлежащей обязательной сертификации, будет способствовать расширению добровольной сертификации и декларирования соответствия продукции. Добровольная сертификация является рыночным инструментом борьбы с контрафактной, т. е. выработанной на подпольных предприятиях без соблюдения требований действующих законодательных и нормативных документов продукцией, особенно если органом, зарегистрировавшим систему, выступает ассоциация (гильдия) производителей. В этой ситуации маркирование продукции знаком соответствия данной системы означает, что продукция выпущена «легальным» производителем, гарантирующим качество и безопасность для потребителя.

Объектом всех форм подтверждения соответствия является только продукция, а услуги, процессы, системы качества и персонал подлежат подтверждению соответствия только в форме добровольной сертификации. Декларированию соответствия подлежит только продукция, вошедшая в Перечень продукции, подтверждение соответствия которой обязательным требованиям осуществляется декларированием. Этот Перечень утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации (26.04.2002г.). За последние годы Перечень декларируемых товаров значительно расширен и в дальнейшем эта тенденция сохранится.

Обязательной сертификации подлежит продукция, выпускаемая в обращение на территории Российской Федерации. Перечень продукции, которая подлежит обязательной сертификации определен Номенклатурой продукции и услуг, подлежащей обязательной сертификации, который периодически пересматривается и утверждается Правительством России. Номенклатура продукции, подлежащая обязательной сертификации, имеет тенденцию к сокращению за счет перевода части продукции на декларирование соответствия. В то же время подтверждение соответствия продукции, подлежащей обязательной сертификации, не может быть осуществлено в форме декларирования, а декларируемая продукция не должна подтверждаться в форме обязательной сертификации. Подтверждение соответствия продукции, не включенной в указанную номенклатуру и Перечень, может проводиться в форме добровольной сертификации или вообще не подлежать подтверждению соответствия. Недопустимо принуждение к проведению добровольной сертификации, стимулирование к расширению добровольной сертификации продукции может обеспечить только конкурентная среда рыночных отношений.

Из других объектов обязательной сертификации подлежат согласно Федеральному закону "О техническом регулировании" только процессы. В

соответствии с этим законом услуги исключены из перечня объектов, подлежащих обязательной сертификации. Со дня вступления в силу данного закона услуги не являются объектом обязательного подтверждения соответствия. Работы и услуги могут быть объектами добровольного подтверждения соответствия.

По мере реализации закона "О техническом регулировании" выбор обязательной или добровольной формы подтверждения соответствия будет определяться наличием технических регламентов. Продукция будет подлежать обязательному подтверждению при наличии на нее технических регламентов.

Схема сертификации — определенная совокупность действий, официально принимаемая в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям. В качестве способов доказательства используют: 1) *испытание типового образца продукции*, 2) *анализ состояния производства*, 3) *инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (контроль системы качества (производства), испытания образцов продукции, взятых у изготовителя или продавца)*, 4) *проводит сертификацию системы качества или производства*. Один или совокупность нескольких способов доказательства определяют содержание схемы определенного номера (табл.5).

В схемах 1—5 производится испытание типового образца продукции аккредитованной испытательной продукцией, т. е. образцов, являющихся ее типовыми представителями. В схеме 6с проводится испытание партии продукции, в схеме 7с проводится испытания каждой единицы продукции. В схеме 4с проводится анализ состояния производства аккредитованным органом по сертификации, 5с – проводится сертификация системы качества или производства. В схемах 3с, 4с,5с осуществляется инспекционный контроль за сертифицированной продукцией аккредитованным органом по сертификации (схема 3с), инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (испытания образцов продукции и анализ производства) (схема 4с, инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (контроль системы качества (производства), испытания образцов продукции, взятых у изготовителя или продавца (схема 5с).. При сертификации систем качества (схемы 5с) проверяется соответствие системы всем требованиям ГОСТ Р ИСО 9001.

В схеме 5с, предусматривающей сертификацию производства, проверяются все требования указанного стандарта (раздел 7 ГОСТ Р ИСО 9001) к производству. При сертификации систем качества (схема 5с) проверяется соответствие системы всем требованиям ГОСТ Р ИСО 9001.

Таким образом, жесткость проверки производства, а значит, надежность проверки стабильности качества будет наиболее высокой при сертификации системы качества.

Схемы сертификации продукции

Номер	Содержание схемы	Исполнители	Результаты сертификации
1с	Испытания типового образца продукции	Аккредитованная испытательная лаборатория	Аккредитованный орган по сертификации выдает заявителю сертификат соответствия
2с	Испытания типового образца продукции	Аккредитованная испытательная лаборатория соответствия	Аккредитованный орган по сертификации Проводит анализ состояния производства; выдает заявителю сертификат
3с	Испытания типового образца продукции	Аккредитованная испытательная лаборатория	Аккредитованный орган по сертификации выдает заявителю сертификат, осуществляет инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (испытания образцов продукции)
4с	Испытания типового образца продукции	Аккредитованная испытательная лаборатория	Аккредитованный орган по сертификации проводит анализ состояния производства; выдает заявителю сертификат, осуществляет инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (испытания образцов и анализ состояния производства) продукции)
5с	Испытания типового образца продукции	Аккредитованная испытательная лаборатория	Аккредитованный орган по сертификации проводит сертификацию системы качества или производства; выдает заявителю сертификат соответствия; осуществляет инспекционный контроль сертифицированной продукцией (контроль системы качества (производства), испытания образцов продукции,

6с	Испытания партии продукции	Аккредитованная испытательная лаборатория	Аккредитованный орган по сертификации выдает заявителю сертификат соответствия
7с	Испытание каждой единицы продукции	Аккредитованная испытательная лаборатория	Аккредитованный орган по сертификации выдает заявителю сертификат соответствия

Инспекционный контроль предусмотрен в трех схемах (3с, 4с, 5с). Его проводят после выдачи сертификата соответствия. Он может проводиться в форме испытания образцов либо в форме контроля сертифицированной системы качества (производства). В последнем случае порядок инспекционного контроля регламентирован соответствующими нормативными документами, касающихся сертифицированных систем качества (производства).

Рассмотрение заявки-декларации — это способ доказательства, который представляет первая сторона - изготовитель. Он заключается в том, что руководитель предприятия представляет в орган по сертификации заявку-декларацию, прилагая к последней протоколы испытаний, а также информацию об организации на предприятии контроля качества продукции. Этот способ используют при сертификации продукции зарубежного изготовителя с высокой репутацией на рынке, продукции отечественных индивидуальных производителей (например, фермеров), продукции малых предприятий и т.д.

Схемы сертификации устанавливают в системах (правилах) сертификации однородной продукции. Конкретную схему определяет орган по сертификации или заявитель. Как отмечалось выше, в схемах сертификации могут быть использованы документальные доказательства соответствия, полученные заявителем вне рамок данной сертификации. Они могут служить основанием для сокращения объема проверок при сертификации. В зависимости от видов сертифицируемой продукции могут использоваться следующие дополнительные документы: -санитарно-эпидемиологическое заключение; паспорт поля или сертификат качества земельного участка, выданного агрохимической службой; ветеринарное свидетельство; сертификаты (декларации о соответствии) поставщиков комплектующих изделий и материалов, тары, упаковочных материалов. При наличии у изготовителя сертификата на систему качества ему достаточно представить на конкретную продукцию заявку-декларацию.

В схемах сертификации продукции могут быть использованы документальные доказательства соответствия, полученные заявителем другим путем, помимо сертификации, что сокращает объем проверок. Дополнительными документами, в зависимости от вида конкретной продукции, могут быть протоколы приемочных, периодических или других испытаний, гигиенический сертификат, заключение о санитарно-гигиеническом состоянии производства, сертификат пожарной безопасности, сертификаты или

декларации субпоставщиков, ветеринарный сертификат, сертификат происхождения. Протоколы испытаний в зарубежных лабораториях и др. Однако при обязательной сертификации решение о предоставлении изготовителем тех или иных документов принимает орган по сертификации.

Обязательное подтверждение соответствия помимо обязательной сертификации осуществляется в форме *декларирования соответствия* (принятия декларации о соответствии). Порядок декларирования соответствия определяется законом "О техническом регулировании", в котором устанавливаются две схемы декларирования:

- принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств;
- принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств и доказательств, полученных с участием органа по сертификации и / или аккредитованной испытательной лаборатории или центра (третьей стороны).

В качестве собственных доказательств заявитель представляет при регистрации техническую документацию, протоколы испытаний собственных аккредитованных лабораторий или иные документы, послужившие мотивированным основанием для подтверждения соответствия обязательным требованиям. Состав доказательных материалов для декларирования определяется техническим регламентом. Доказательства третьей стороны могут быть представлены в виде протокола испытаний аккредитованных лабораторий и /или сертификатов системы качества предприятия изготовителя, если в техническом регламенте не предусмотрены иные формы подтверждения соответствия. Процедура декларирования включает следующие этапы:

- отбор образцов;
- испытание образцов;
- оформление протокола испытаний и других собственных доказательств;
- получение доказательства третьей стороны;
- подтверждение соответствия в форме декларации;
- регистрация декларации.

Основные этапы декларирования - *отбор образцов и их испытание* в собственной или независимой аккредитованной испытательной лаборатории проводятся также как при сертификации. При декларировании продукции изготовителем отпадает необходимость в ее идентификации. Оформление *доказательных материалов*, предусмотренных техническим регламентом производится только при декларировании. Заявитель самостоятельно формирует доказательственные материалы в целях подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов. В качестве доказательственных материалов используются техническая документация, результаты собственных исследований (испытаний) и измерений, и (или) другие документы, послужившие мотивированным основанием для подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов. Состав доказательственных материалов определяется соответствующим техническим регламентом. Заявитель по своему выбору в

дополнение включает в доказательственные материалы протоколы исследований (испытаний) и измерений, проведенных в аккредитованной испытательной лаборатории (центре), а также представляет сертификат системы качества, в отношении которого предусматривается контроль (надзор) органа по сертификации, выдавшего данный сертификат, за объектом сертификации. Сертификат системы качества может использоваться в составе доказательств при принятии декларации о соответствии любой продукции, за исключением случаев, если для такой продукции техническими регламентами предусмотрена иная форма подтверждения соответствия. Могут быть представлены ранее выданные сертификаты на серийное производство, срок действия которых не истек. В дальнейшем эта процедура может быть уточнена в организационно-методических документах.

Декларация о соответствии оформляется на русском языке и должна содержать: наименование и место нахождения заявителя; наименование и место нахождения изготовителя продукции; информацию об объекте подтверждения соответствия, позволяющую идентифицировать объект; наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого подтверждается продукция; указание на схему декларирования соответствия; заявление заявителя о безопасности продукции при ее использовании и соответствии с целевым назначением и принятии заявителем мер по обеспечению соответствия продукции требованиям технических регламентов; сведения о проведенных исследованиях (испытаниях) и измерениях, сертификате системы качества, а также документах, послуживших основанием для подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов; срок действия декларации о соответствии; иные предусмотренные соответствующими техническими регламентами сведения. Срок действия декларации о соответствии определяется техническим регламентом. Форма декларации о соответствии утверждается федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию.

Для *регистрации* декларации о соответствии заявитель представляет в федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию оформленную в соответствии с указанными требованиями декларацию о соответствии. Порядок ведения реестра деклараций о соответствии, порядок представления содержащихся в указанном реестре сведений и порядок оплаты за предоставление содержащихся в указанном реестре сведений определяются Правительством Российской Федерации. Декларация о соответствии и составляющие доказательственные материалы документы хранятся у заявителя в течение трех лет с момента окончания срока действия декларации. Второй экземпляр декларации о соответствии хранится в федеральном органе исполнительной власти по техническому регулированию. Зарегистрированная декларация о соответствии должна содержать сведения о ее регистрации: наименование и адрес органа по сертификации, дату регистрации и регистрационный номер, печать и подпись руководителя органа по сертификации. Зарегистрированная декларация служит основанием для маркировки продукции знаком обращения на рынке в установленном порядке.

Основанием для регистрации новой декларации до окончания срока действия ранее выданной служат: изменения требований нормативных документов, регистрация юридического лица, изменения условий производства, сырья, рецептур, а также прекращение действия зарегистрированной ранее декларации при выявлении контрольными органами несоответствия продукции установленным требованиям и устранения этих несоответствий. При ликвидации или реорганизации юридического лица зарегистрированная в установленном порядке декларация о соответствии действительна для ранее выпущенной продукции при ее поставке и продаже в течение срока годности (хранения). При выявлении несоответствия продукции установленным требованиям изготовитель (продавец, исполнитель), принявший декларацию, обязан сообщить в трехдневный срок о прекращении действия декларации в зарегистрировавший ее орган по сертификации.

10. СЕРТИФИКАЦИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

10.1. Порядок сертификации систем менеджмента качества

Сертификация систем менеджмента качества организуется и проводится для создания уверенности у потребителей продукции (услуги), руководства предприятий-изготовителей и других заинтересованных сторон в возможности изготовителя обеспечить потребителя продукцией, соответствующей установленным требованиям. Сертификация систем качества осуществляется в форме добровольного подтверждения соответствия и добровольной сертификации.

Главный объект при сертификации систем качества — деятельность организации по управлению и обеспечению качества. Эту деятельность проверяют и оценивают по элементам на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001— 2001. Сертификация систем качества включает этап организации работ (предсертификационный этап) и три этапа сертификации. На этапе организации работ заявитель направляет заявку в орган сертификации систем. После оплаты регистрационного взноса орган по сертификации систем качества передает заявителю следующие документы:

-комплекс исходных документов для проведения предварительной оценки системы качества;

-перечень документов, представляемых на сертификацию системы качества.

В состав исходных данных для предварительной оценки системы качества входят сведения о предприятии, используемой технической документации, показателях качества изготовления продукции (коэффициент дефектности, уровень гарантийных ремонтов и т.д.). Далее сертификация может проходить по следующим этапам:

первый этап — предварительная оценка системы качества;

второй этап — проверка и оценка системы качества в организации;

третий этап — инспекционный контроль за сертифицированной системой качества.

На первом этапе экспертная комиссия проводит анализ представленных документов по системе менеджмента качества для предварительной оценки готовности заявителя к обследованию проверяемой организации на основе согласованной с ней программы. Объектами проверки при сертификации систем качества являются: деятельность по управлению и обеспечению качества; производственная система; качество продукции.

В отдельных случаях сертификация систем качества по желанию заявителя (и при соответствующей подготовке органа по сертификации) может проводиться на соответствие иному документу, определяемому заявителем. Сертификация производств осуществляется по методикам, разрабатываемым применительно к конкретным видам производства.

При сертификации систем качества (производств) соблюдаются следующие основные принципы: добровольность, объективность оценок, воспроизводимость результатов оценок, конфиденциальность, информативность. Добровольность проявляется в том, что сертификация систем качества и производств осуществляется только по инициативе предприятия, при наличии от него заявки. Исключение составляют случаи, когда оценки системы качества или состояния производства предусмотрена схемой обязательной сертификации продукции. Заявитель вправе обратиться с заявкой в любой орган по сертификации, аккредитованный в Системе. Объективность оценок достигается: независимостью органа по сертификации и привлекаемых им к работе экспертов-аудиторов от заявителя или других сторон, заинтересованных в сертификации системы качества (производства) данного предприятия; компетентностью экспертов-аудиторов (эксперт - аудитор должен быть аттестован на право проведения сертификации систем качества с последующей периодической оценкой его деятельности); проведением сертификации комиссией экспертов-аудиторов не менее чем из двух человек, возглавляемой главным экспертом-аудитором. Воспроизводимость результатов предполагает, что в регламентированных условиях основные результаты работ по проверке могут быть получены вновь (повторены). Воспроизводимость обеспечивается: применением методик, основанных на единых требованиях; документальным оформлением результатов оценок и сертификации; четкой организацией системы учета и хранения документации органом по сертификации.

Применение принципа конфиденциальности вызывается тем, что информация, получаемая экспертами в процессе проверки, может быть коммерческой тайной. Поэтому каждый участник процесса проверки письменно подтверждает свои обязательства о сохранении конфиденциальности информации. Информативность обеспечивается, как и при сертификации продукции, путем информирования заинтересованных организаций и лиц об аттестованных экспертах-аудиторах, выданных сертификатах и аннулировании сертификатов, аккредитованных органах по сертификации. Официальным источником информации по перечисленным вопросам является Государственный реестр Российской системы сертификации.

Субъектами, осуществляющими деятельность по сертификации систем качества и производств в Российской системе сертификации (далее - Система), выступают: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии и подведомственные ему организации; Органы по сертификации систем качества.

Органом по сертификации в Системе может стать организация, обладающая компетентностью и независимостью и аккредитованная для этой деятельности в рамках Системы. Органы по сертификации осуществляют: сертификацию систем качества и производств предприятия; оформление и выдачу сертификатов; разработку программ проверок конкретных предприятий для целей сертификации; инспекционный контроль сертифицированных систем качества и производств; контроль за правильностью использования сертификатов. Работа по сертификации систем качества и производств осуществляется экспертами-аудиторами, зарегистрированными в Государственном реестре Системы. Инспекционный контроль за сертифицированными системами качества и производства осуществляется не менее одного раза в год в течение всего срока действия сертификатов органами, проводившими сертификацию и выдавшими сертификаты. Внеплановый инспекционный контроль может проводиться в случаях: поступления информации о претензиях к качеству продукции предприятия, имеющего сертификат соответствия на систему качества (производства); существенных изменений конструкции изделия или технологии производства; существенных изменений структуры или кадрового состава предприятия, имеющего сертификат соответствия.

При положительных результатах сертификации системы качества (производства) предприятию выдается сертификат соответствия установленного образца. Сертификат соответствия на систему качества содержит единый Знак соответствия системы качества, а также отличительный знак органа, проводящего сертификацию и выдавшего сертификат. Сертификат соответствия на систему качества является также документом, подтверждающим сертификацию производства, так как оценка производства - неотъемлемая часть сертификации систем качества. Предприятие-изготовитель, получившее сертификат соответствия на систему качества, имеет право использовать сертификат и Знак соответствия в рекламных целях.

Сертификат соответствия на систему качества (производство) действует не более трех лет с момента регистрации. Срок действия сертификата может быть продлен при условии, если предприятие подтвердит соответствие системы качества (производства) установленным в Системе требованиям. Действие сертификата может быть аннулировано или приостановлено по решению органа, выдавшего сертификат в случаях, если: неоднократно поступает информация о несоответствии продукции требуемому уровню качества; продукция и технология ее изготовления претерпели изменения, что привело к снижению качества; при инспекционном контроле обнаружено несоответствие системы качества (производства), срок действия сертификата истек и предприятие не оформило его продление.

Каждый из указанных этапов содержит определенный состав работ. Предприятиям, претендующим на сертификацию системы качества, в орган по сертификации вместе с заявкой и сопроводительным письмом следует направлять: анкету-вопросник для проведения предварительной проверки системы качества, общее руководство по качеству системы качества, информационные данные о качестве продукции - сведения о рекламациях, потерях от брака, результатах ранее проведенной на предприятии сертификации, испытаниях продукции, декларацию о соответствии системы качества, счет оплаты за проведение первого этапа проверки системы качества. По просьбе органа по сертификации могут быть представлены также другие сведения и данные о предприятии и системе качества.

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

Руководство предприятия должно обеспечивать проведение независимого анализа и оценки системы - внутреннюю проверку. При внешней проверке в соответствии с требованиями МС ИСО проверяются не только документация и организация управления, но и вся техническая база конкретной продукции, т.е. состояние технологического оборудования, метрологическое обеспечение производства, средства и методы контроля.

Несоответствия, выявленные в ходе проверки, подразделяются на значительные несоответствия (например, отсутствует один элемент) и малозначительные несоответствия (например, незначительное упущение при реализации отдельных требований стандарта). Несоответствия могут быть сняты главным экспертом в двух случаях: проверяемая организация представляет дополнительные доказательства того, что обнаруженные экспертом несоответствия не являются обоснованными; обнаруженное несоответствие устраняется в ходе проверки. Значительное несоответствие может быть переведено главным экспертом в категорию малозначительного в случае представления проверяемой организацией объективных доказательств. Систему качества признают соответствующей стандарту при отсутствии значительных несоответствий или при наличии 10 или менее малозначительных несоответствий. Систему качества признают не соответствующей стандарту при наличии одного значительного несоответствия или более 10 малозначительных несоответствий. Результатом проверки и оценки системы качества может быть один из трех вариантов:

-система качества полностью соответствует стандарту;

-система качества в целом соответствует стандарту, но обнаружены отдельные малозначительные несоответствия по элементам системы;

-система качества содержит значительные несоответствия.

Решение о рекомендации системы качества к сертификации (отказе в сертификации системы качества) принимает главный эксперт на основе акта о результатах проверки и оценки системы качества. При положительных результатах орган по сертификации систем качества оформляет проект сертификата соответствия системы качества. Одновременно орган по сертификации систем качества и организация заключают договор на проведение инспекционного контроля. Технический центр Регистра принимает окончательное решение о регистрации сертификата на систему качества в реестре Регистра. Сертификат системы качества может использоваться в составе доказательств при принятии декларации о соответствии любой продукции, за исключением случаев, если для такой продукции техническими регламентами предусмотрена иная форма подтверждения соответствия. Инспекционный контроль (этап третий) устанавливают на весь период действия сертификата и осуществляют его не менее одного раза в год. При проведении контроля эксперты обязательно проверяют наличие корректирующих мероприятий и их результаты по данным предыдущих проверок на основе замечаний о несоответствиях. В ряде случаев возникает о проведении внепланового инспекционного контроля системы качества.

Структура Регистра следующая: Федеральное агенство по техническому регулированию и метрологии; Технический центр Регистра; Совет по сертификации систем качества и производства; Комиссия по апелляции; Научно-методический комитет Регистра; органы по сертификации систем качества и производства; организации, получившие сертификат на систему качества. Функции *Федерального агенства по техническому регулированию и метрологии* сводятся к следующему: утверждение структуры Регистра; принятие решений о его развитии; рассмотрение и принятие правил и принципов функционирования Регистра; контроль за деятельностью Регистра. *Технический центр Регистра* организует, проводит и контролирует сертификацию систем качества и участвует в инспекционном контроле; ведет Реестр сертифицированных систем качества; участвует в аккредитации экспертов; приостанавливает или аннулирует действие сертификатов; осуществляет информационное обеспечение и международное сотрудничество. *Совет по сертификации систем качества и производства* имеет статус совещательного органа, который разрабатывает предложения для принятия решений, касающихся работы Регистра. В Совет входят специалисты заинтересованных организаций, представляющих изготовителей, потребителей, технический центр Регистра и др. *Комиссия по апелляциям* создается Техническим центром Регистра из независимых экспертов и функционирует по мере возникновения необходимости, в состав могут входить представители структурных подразделений Регистра. *Научно-методический комитет Регистра* разрабатывает нормативные и методические документы; участвует в работе Совета по сертификации систем качества и производства и

в Комиссии по апелляции; формирует базу данных и банк нормативных документов; разрабатывает учебные программы для обучения экспертов и др. *Органы по сертификации систем качества и производства* проводят сертификацию, оформляют ее результаты и осуществляют инспекционный контроль; ведут методическую работу, взаимодействуют со всеми структурными подразделениями Регистра. Организации с сертифицированными системами качества обеспечивают стабильность функционирования систем качества и представляют необходимую информацию по требованию органа по сертификации или Технического центра Регистра; принимают корректирующие меры по результатам инспекционного контроля; информируют орган по сертификации о введенных изменениях в производственный процесс и др.

10.2. Значение сертификации СМК для предприятий

В последние годы во всем мире растет число компаний, которые сертифицировали свои системы качества на соответствие стандартов ИСО серии 9000. В настоящее время эти стандарты применяют более чем в 80 странах мира. Предприятия с сертифицированными системами качества работают в 2-3 раза эффективнее по сравнению с остальными. Тенденции стремительного роста сертификации систем качества связана, как с внешними причинами (требования заказчика, повышение конкурентоспособности), так и с внутренними. К важным внешним причинам следует отнести тот факт, что многие зарубежные органы и системы сертификации включают сертификацию систем качества в процедуры сертификации продукции. Так, в ЕС семь из одиннадцати действующих директив, устанавливающих обязательную сертификацию продукции, предусматривают сертификацию систем качества как условие получения знака соответствия. Сертификация систем качества позволяет увеличить цену на экспортную продукцию в среднем в 1,5- 2 раза (например, часы Угличского часового завода, экспортируемые в США). Предприятия, имеющие сертифицированные системы качества, могут претендовать на льготные условия кредитования и страхования (при страховании ущерба за некачественную продукцию). Благодаря сертифицированным системам качества предприятия побеждают в международных тендерах. При возникновении судебных исков, связанных с браком продукции, сертификат на систему качества расценивается судом как доказательство невиновности. Правительства ряда стран при решении вопроса о размещении госзаказа отдают предпочтение предприятиям с сертифицированными системами качества.

Поэтому важной задачей федеральных органов исполнительной власти России является поддержка субъектов хозяйственной деятельности, внедривших системы качества. В этом плане заслуживает внимания постановление Правительства РФ от 02.02.98 № 103 «О некоторых мерах, направленных на совершенствование систем обеспечения качества продукции и услуг». Существует ряд внутренних причин, побуждающих предприятия к

сертификации систем качества: более полное удовлетворение требований потребителей; сокращение издержек производства; сокращение числа проверок со стороны потребителей и надзорных органов; улучшение культуры производства; повышение ответственности за качество.

Ряд предприятий страны имеют одновременно на системы качества как национальный сертификат, так и сертификат одной из международных сертификационных фирм — «Бюро Веритас», «Регистр Ллойда», «Дет Норске Веритас», «Тюф-Серт» и др. Однако немногие отечественные предприятия России осознали важность и необходимость сертификации систем качества: всего лишь несколько сотен российских предприятий имеют сертификат на системы качества, в то время за рубежом им владеют десятки тысяч фирм.

За рубежом сертификат соответствия на систему обеспечения качества дает фирме немало выгод и преимуществ. Он доказывает надежность партнера по бизнесу, в том числе и в отношениях с банками, которые охотнее предоставляют кредиты фирмам, у которых сертифицирована система качества. Страховые компании отдают предпочтение таким фирмам при страховании от ущерба за некачественную продукцию. Сертификат на систему качества - весомый аргумент в пользу заключения контракта на поставку товара: западные эксперты отмечают, что на едином европейском рынке в ближайшем будущем до 95 % контрактов будут заключаться только при наличии у фирмы-поставщика сертификата на систему качества. При возникновении судебных исков, связанных с некачественной продукцией, сертификат на систему качества расценивается судом как доказательство невиновности фирмы. Наличие сертификата на систему качества стало обязательным условием участия предприятий и фирм в тендерах. Сертификация системы качества положительно отражается на внутренних делах предприятия (фирмы): в процессе подготовки к сертификации системы качества приводится в порядок и в соответствие рыночной экономике управление предприятием и производством; облегчается процедура сертификации продукции

Сертифицированная система качества характеризует способность предприятия стабильно выпускать продукцию надлежащего качества и вполне может рассматриваться как один из весомых факторов конкурентоспособности фирмы (предприятия) как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Для отечественных предприятий, планирующих в будущем экспортировать свою продукцию, сертификация системы качества - важнейшее условие, определяющее возможность заключения контракта и реализации товара цивилизованным путем и по достойным ценам.

В целом Россия существенно отстает от ряда стран с развитой экономикой по числу организаций с сертифицированными системами качества. (По состоянию на начало 2005 года таких организация в России около 2000). Отставание России от развитых европейских стран и стран Азиатско-Тихоокеанского региона можно объяснить следующими причинами:

-неготовностью большей части организаций, так как доля их продукции с критическими дефектами все еще велика и достигает более 30 %;

- неосознанностью российскими потребителями конкурентных преимуществ организаций, имеющих сертифицированные системы качества;
- непониманием первых руководителей организаций значения сертификации систем качества в обеспечении конкурентоспособности продукции и услуг.

Вместе с тем конкурентоспособность сертифицированных товаров и систем качества определяется степенью признания сертификатов за рубежом. Аккредитация органов по оценке соответствия в признанных на международном уровне органах по аккредитации означает автоматическое признание их документов (сертификатов, деклараций соответствия, протоколов испытаний и др.) в большинстве стран мира.

В настоящее время в условиях рыночных отношений, когда всем предприятиям и организациям предоставлено право самостоятельного выхода на внешний рынок, они сталкиваются с проблемой оценки качества и надежности своей продукции. Международный опыт свидетельствует о том, что необходимым инструментом, гарантирующим соответствие качества продукции требованиям нормативно-технической документации, является сертификация.

Преимущества предприятий от сертификации систем управления качеством: без сертифицированной системы управления качеством товар не может быть продан на зарубежном рынке; в соответствии с решениями ЕС и других международных сообществ с 01.01.93 к поставляемой на международный рынок продукции предъявляется требование о наличии сертификата на систему обеспечения ее качества, отсутствие указанного сертификата приводит к многократному снижению цен на поставляемую продукцию по сравнению с мировым уровнем цен; при наличии сертификата значительно повышается цена экспортируемой продукции; эффективно действующая система управления качеством может быть надежной гарантией безопасности продукции; экономическая выгода применения сертификации систем управления качеством, позволяет снижать объем дорогостоящих испытаний и инспекционного контроля, сертификация систем управления качеством и производства тем более целесообразна, чем больше видов продукции предприятие должно сертифицировать, чем выше требования по их безопасности и чем дороже стоят сертификационные испытания.

Побудительным мотивом для внедрения МС ИСО является возможность предприятия расширить экспортные возможности. Руководство все большего числа предприятий убеждается, что выгодные сделки с зарубежными партнерами могут быть заключены в том случае, если им предъявлен сертификат на систему качества и предоставлена возможность убедиться в ее способности обеспечить стабильный выпуск продукции заданного качества. По мере перехода к развитой рыночной экономике внедрение МС ИСО должно стать осознанной необходимостью для каждого предприятия, поскольку без современной системы качества добиться экономической жизнеспособности невозможно.

Результаты сертификации систем качества (производств) находят применение при:

- сертификации продукции; заключении договоров (контрактов) на поставку продукции;
- выборе государственными органами предприятий для размещения государственных заказов;
- определении банковскими организациями целесообразности и политики кредитования предприятий; определении страховыми организациями целесообразности страхования предприятий; в других случаях, когда необходимо подтверждение способности предприятия стабильно производить продукцию надлежащего качества.

Без сертифицированной системы качества товар вообще не может быть продан на зарубежном рынке. Так, в соответствии с решениями ЕС и других международных сообществ с 01.01.93 к поставляемой на международный рынок продукции предъявляется требование о наличии сертификата на систему обеспечения ее качества. Отсутствие указанного сертификата приводит к многократному снижению цен на поставляемую продукцию по сравнению с мировым уровнем цен. При наличии сертификата значительно повышается цена экспортируемой продукции. Сертифицируется изделие с повышенными требованиями к безопасности. Это характерно, например, для авиационного производства или промышленности, производящей оборудование для атомной энергетики. Эффективно действующая система качества может быть надежным гарантом безопасности продукции. В международной системе сертификации, к которой Россия присоединилась, вводятся правила по оценке систем качества и организации производства. Орган по сертификации стремится повысить степень достоверности своего заключения при выдаче сертификата и снизить тем самым как свой риск потерять авторитет, так и риск заказчика (потребителя) заключить контракт с ненадежным партнером. Особенно часто такой подход применяется за рубежом. Так, национальный орган по стандартизации АФНОР (Франция) проводит сертификацию на знак соответствия NF только с оценкой системы качества. Такой тактики начиная с 1993 г. стали придерживаться британская фирма "Ллойд Регистр", немецкая "Дет Норске Веритас", которые фактически являются международными организациями по сертификации продукции и систем качества. Экономически выгодно применение сертификации системы качества, позволяющей снижать объем дорогостоящих испытаний и инспекционного контроля. Это объясняется тем, что сертификация производств различной продукции на одном предприятии имеет общие элементы проверки, а поэтому их одновременная сертификация обходится предприятию дешевле, чем последовательная, каждого вида продукции. Сертификация систем качества и производства тем более целесообразна, чем больше видов продукции предприятие должно сертифицировать, чем выше требования по их безопасности и чем дороже стоят сертификационные испытания.

Развитие деятельности по сертификации в промышленной сфере отечественной экономики создало предпосылки и обусловило необходимость

создания свода правил по аккредитации различных объектов (органов по сертификации, испытательных и измерительных лабораторий). В этих целях был сформирован комплекс требований, применяемых в РФ к системам аккредитации объектов, осуществляющих оценку соответствия, включая испытания, измерения и сертификацию в обязательной (законодательно регулируемой) и добровольной сферах.

Международная практика сертификации направлена на устранение технических барьеров, возникающих при сертификации продукции, и обеспечение беспрепятственного ее продвижения на рынках. Крупнейшей международной организацией является Генеральное соглашение по тарифам и торговле (ГАТТ). Соглашение содержит специальные рекомендации для его участников (около 100 стран) в области стандартизации и сертификации. Страны - участницы Совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе (СБСЕ) в своих заключительных документах по итогам встреч в Хельсинки (1975 г.) и Вене (1989 г.) отмечали необходимость сотрудничества в области сертификации и использования ее как средства, способствующего сближению и расширению торговых связей стран. Ведущее место в области организационно-методического обеспечения сертификации принадлежит ИСО, в рамках которой этими вопросами занимался Комитет по сертификации (СЕРТИКО). В 1985 г. в связи с дальнейшим развитием работ он был переименован в Комитет по оценке соответствия (КАСКО), комитет ИСО 176. Изданы Система сертификации, Системы обеспечения сертификации, аккредитации лабораторий и оценки систем обеспечения качества, принято решение о расширении деятельности СЕРТИКО и качества.

10.3. Направления развития систем оценки и подтверждения соответствия

Направления совершенствования систем оценки и подтверждения соответствия в России базируются на практике технического регулирования в Евросоюзе, в частности политике ЕС в области оценки соответствия. Выбор обусловлен двумя причинами:

- Европа - наш основной торговый партнер;
- в ЕС за последние десятилетия накоплен значительный опыт по разработке и применению директив, которые позволили защитить потребительский рынок от недоброкачественной потенциально опасной продукции и устранить технические барьеры в торговле между странами.

Взятая за основу Европейская модель будет использоваться в отечественной системе технического регулирования (с поправкой на российскую специфику). Особо пристального анализа требуют европейские директивы так называемых "нового и глобального подходов". Новый подход реализован в директивах ЕС, введенных в 1985 году. Он предусматривает создание единой общеевропейской нормативной базы, определяющей требования к продукции. Глобальный подход развивает его положения в вопросах оценки в соответствии этим требованиям. В основе глобального

подхода лежат следующие принципы:

- использование нескольких процедур оценки соответствия, которые равноценны с точки зрения результатов;
- процедуры состоят из модулей, относящихся либо к проектированию, либо к производству, либо к тому и другому;
- выбор процедур оценки из числа установленных в директиве, предоставляется изготовителю;
- результат оценки, предусматривающий контроль продукции или производственного процесса (в системе качества), рассматривается как равноценный;
- процедура оценки соответствия в зависимости от требования директивы осуществляют изготовитель и нотифицированный орган, уполномоченный на проведение работ по конкретной директиве органами власти государства - члена ЕС;
- уполномоченный орган должен быть третьей стороной, соответствовать европейским стандартам EN 45 000 и предпочтительно аккредитованным в качестве органа по сертификации или испытательной лаборатории;
- результатом оценки соответствия являются декларация о соответствии и маркировка продукции знаком С;
- процедуры оценки не должны быть обременительными для изготовителя.

Главная цель глобального подхода заключается в обеспечении прозрачности системы оценки соответствия. Одно из основных средств ее достижения - гарантия компетентности органов по оценке соответствия и уровня доверия к ним, которые можно объективно проверить. Это в свою очередь способствует взаимному признанию и принятию результатов (протоколов испытаний, сертификатов и др.) деятельности органов по оценке соответствия. Поэтому важно установить объективные критерии назначения органов по оценке соответствия. Если органы по аккредитации признают компетентность других органов по оценке соответствия, то органы по оценке соответствия удостоверяют соответствие стандартам на конкретную продукцию, систему качества и др. Аккредитация в международно признанных органах по аккредитации органов по оценке соответствия означает автоматическое признание их документов (сертификатов, деклараций о соответствии и др.) в большинстве стран мира.

Документы, выдаваемые российскими органами по оценке соответствия, не всегда признаются за рубежом. Поэтому национальному органу Российской Федерации в области технического регулирования предстоит большая работа по решению проблемы достижения соглашения с зарубежными организациями (по аккредитации и оценке соответствия) о взаимном признании результатов и с соответствующими российскими органами. В настоящее время отечественные органы по аккредитации в большинстве своем не являются независимыми, так как жестко привязаны к создавшим их ведомствам и государственным органам. Такое положение не устраивает западные фирмы, занимающиеся

сертификацией, аккредитацией и инспектированием. Поэтому национальный орган по аккредитации должен быть негосударственной организацией.

В ближайшей перспективе в России необходимо решить важные задачи в практике сертификации.

1. *Снятие избыточности обязательной сертификации.* На решение этой задачи направлено введение наряду с процедурой обязательной сертификации также декларации о соответствии, что позволило частично освободить от обязательной сертификации продукцию, не представляющую большой опасности для потребителей. За последние годы в Перечень декларируемой продукции были внесены дополнения, что позволило сократить номенклатуру объектов обязательной сертификации на 20%. В соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании" Правительством Российской Федерации до вступления в силу соответствующих технических регламентов определяется и ежегодно дополняется перечень отдельных видов продукции, в отношении которых обязательная сертификация заменяется декларированием соответствия, осуществляемым в порядке, установленном данным Федеральным законом. В перспективе в России, как и за рубежом, обязательная сертификация будет проводиться ограничено, в основном в рамках международных систем сертификации.

2. *Повышение роли добровольной сертификации.* Во многих странах при активной поддержке правительств создаются мощные системы добровольной сертификации с высоким авторитетом как у потребителей, так и изготовителей. Создание систем добровольной сертификации важно как для продукции так и для услуг, а также систем качества.

3. *Приближение сертификации импортируемой продукции к местонахождению изготовителей и поставщиков.* Это позволит разгрузить таможенные органы от работ по организации сертификации и снизить число нарушений правил сертификации, возникающих при большом скоплении импортируемой продукции на таможне. Это, прежде всего, переход к предконтрактной сертификации у зарубежного изготовителя. Так работают совместные предприятия «ГОСТ—Европа» (в Германии), «ГОСТ— Азия» (в Сингапуре), многие зарубежные предприятия — наши традиционные поставщики: «Проктер энд Гэмбл» и др.

4. *Расширение участия России в международных системах сертификации и международная аккредитация отечественных испытательных лабораторий и сертификационных центров.* Это будет способствовать признанию отечественных сертификатов за рубежом и увеличению объемов международной торговли.

5. *Расширение практики сертификации систем качества.* Хотя работы по сертификации систем качества в нашей стране начались в 1988 г., к настоящему времени сертификация систем качества проведена в ограниченном масштабе. В частности, в конце 2007 г. в России системы качества сертифицировало около 6000 организаций, тогда как в Великобритании — 60 000, Германии — 40 000, в США — 21 000, Японии — 10 000, Польше — 6000.

Улучшение экономического состояния организаций, ужесточение конкурентной борьбы в сочетании с побудительными мотивами сертификации систем качества будут стимулировать процесс развития сертификации систем качества на отечественных предприятиях, включая предприятия малого бизнеса.

6. *Освоение сертификации систем охраны окружающей среды.* С 1999 г. в России начали формироваться наряду с системами качества предприятий системы охраны окружающей среды в соответствии со стандартами ИСО 14000. С 1 апреля 1999 г. введена в действие первая группа государственных стандартов на основе ИСО серии 14000. Сертификация этих систем даст обществу и каждому гражданину гарантию сохранения окружающей среды и связанного с ней здоровья.

7. *Дальнейшее развитие отраслевых систем качества.* Перспективной для производства пищевых продуктов (и лекарственных средств) является модель GMP (Good Manufacturing Practice - надлежащая (правильная) производственная практика). Она подобно ХАССП охватывает производственный процесс и направлена на обеспечение безопасности выпускаемой продукции.

Развитие систем оценки и подтверждения соответствия в свете Федерального закона "О техническом регулировании" предполагает совершенствование в области подтверждения соответствия и в сфере аккредитации. В области подтверждения соответствия планируется разработка правительственных постановлений, касающихся схем обязательного подтверждения соответствия техническим регламентам (по аналогии "глобального" подхода ЕС), порядка уполномочивания органов для выполнения работ в области обязательного подтверждения соответствия (отличных от органов по сертификации), порядка признания результатов подтверждения соответствия, утверждении изображения единого знака обращения товаров на рынке. В сфере аккредитации особое значение придается подготовке постановлений, касающихся утверждения национального органа по аккредитации, порядка аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по подтверждению соответствия. Обязательное подтверждение соответствия осуществляется только в отношении продукции, выпущенной в обращение на территории Российской Федерации. До вступления соответствующих технических регламентов техническое регулирование в области применения ветеринарных и фитосанитарных мер должно осуществляться в соответствии с Федеральным законом "О карантине растений" и законом Российской Федерации "О ветеринарии". Обязательные требования к продукции, процессам жизненного цикла, в отношении которых технические регламенты в течение семи лет (переходного периода) не будут приняты, прекращают действие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Законодательные и нормативные документы

1. Федеральный Закон "О техническом регулировании", № 184 - ФЗ от 27.12.2002.
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2001 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2001 Системы менеджмента качества. Требования
4. ГОСТ Р ИСО 9004-2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.
5. ГОСТ Р ИСО 14000-98 Системы управления окружающей средой. Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения функционирования.
6. ГОСТ Р ИСО 19011 – 2003 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента
7. ГОСТ Р 40.003-2005 Система сертификации ГОСТ Р . Регистр систем качества. Порядок сертификации систем менеджмента качества на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ИСО 9001-2000).

2. Основная литература

8. Басовский Л.Е. , Протасьев В.Б. Управление качеством. Учебник. М.: Издательство «ИНФРА-М», 2004. – 211 с.
9. Всеобщее управление качеством / Глудкин О.П., Горбунов Н.М., Гуров А.И. и др.- М.: Горячая линия-Телеком,2001. –599с.
10. Гиссин В.И. Управление качеством. - М.: - Ростов –на –Дону, издат. Центр»Март», 2003.- 395 с.
11. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление качеством. Учебник. М.: Издательство «Омега- Л», 2005.- 399 с.
12. Управление качеством / Под ред. С.Д. Ильенковой.- М.:Юнити, 2007– 334с.

3. Дополнительная литература

13. Генри Нив. Пространство доктора Деминга. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2005
14. Измерение удовлетворенности потребителя по стандарту ИСО 9000-2000/ Н.Хилл, Б. Сельф, Г.Роше. – М.: Издательский дом Технология, 2004.
15. Лапидус В. А. Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях. М.: Новости,2000 – 430 с.
16. Управление качеством Часть 1. Семь простых методов. / Адлер Ю.П., Полховская Т.М., Шпер В.Л. Нестеренко П.А. – М.: МИСИС. 2001-138 с.
17. Затраты на качество или стоимость плохого качества. Серия «Все о качестве. Зарубежный опыт». Выпуск 9, 2000.- М.: НТК «Трек», 2001.- 40 с.
18. «Семь инструментов качества» в японской экономике. – М.: Издательство стандартов, 1990.- 88 с.
19. Хьюберт Рамперсад. Общее управление качеством. – М.: ЗАО Олим-Бизнес, 2005.
20. Хьюберт Рамперсад. Универсальная система показателей деятельности. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.

4. Периодические издания (журналы)

1. Стандарты и качество
2. Методы менеджмента качества
3. Методы оценки соответствия

В Интернет имеются следующие сайты по качеству:

- 1) quality.eur.ru
- 2) standard.ru –
- 3) <http://delag.ru/sertifikat/perchenikompanii/nqarussia/>
- 4) <http://www.gost.ru> <http://www.vniis.ru>

ГЛОССАРИЙ

№ п/п	Новое понятие	Содержание
1	2	3
1	Анализ	деятельность, предпринимаемая для установления пригодности, адекватности, результативности рассматриваемого объекта для достижения установленных целей
2	Анализ матричных данных	инструмент для обработки большого количества числовых данных, полученных при построении матричных диаграмм, с целью выявления приоритетных данных
3	Аудит (проверка)	систематический, независимый и документированный процесс получения свидетельства аудита (проверки) и объективного их оценивания с целью установления степени выполнения согласованных критериев аудита (проверки)
4	Базовый образец	образец продукции, представляющий передовые научно-технические достижения и выделяемый из группы аналогов оцениваемой продукции
5	Выборка	одна или несколько выборочных единиц, взятых из генеральной совокупности и предназначенных для получения информации о ней
6	Выборочный контроль	проверка продукции или услуги с использованием выборок в отличие от сплошного контроля
7	Высшее руководство	лицо или группа работников, осуществляющих направление деятельности и управление организацией на высшем уровне
8	Генеральная совокупность	множество всех рассматриваемых единиц продукции
9	Гистограмма	графическое представление распределения частот для количественного признака, образуемое соприкасающимися прямоугольниками, основаниями которых служат интервалы классов, а площади пропорциональны частотам этих классов
7	Диаграмма Парето	инструмент, позволяющий распределить усилия для разрешения возникающих проблем и выявить основные причины, с которых нужно начинать решение проблемы

8	Диаграмма последовательности действий	определенный порядок выполнения всех необходимых видов работ для достижения поставленной цели
9	Диаграмма процесса осуществления программы	инструмент для оценки сроков и целесообразности проведения работ по выполнению программы в соответствии со стрелочной диаграммой с целью их корректировки в ходе выполнения
10	Диаграмма разброса или рассеивания	инструмент, позволяющий определить вид и тесноту связи между парами соответствующих переменных
11	Диаграмма расслаивания или стратификации	инструмент, позволяющий произвести селекцию данных, отражающую требуемую информацию о процессе
12	Диаграмма связей	инструмент, позволяющий выявить логические связи между идеей, проблемой или различными данными
13	Диаграмма сродства	инструмент, позволяющий выявить основные нарушения процесса путем объединения сродственных данных
14	Древовидная диаграмма	инструмент, обеспечивающий систематический путь разрешения существенной проблемы, представленной на различных уровнях
15	Жизненный цикл	концептуальная модель взаимозависимых видов деятельности, влияющих на качество на различных стадиях - от определения потребностей до оценки их удовлетворения
16	Заинтересованная сторона	лицо или группа, заинтересованные в деятельности или успехе организации
17	Записи	документ, содержащий достигнутые результаты или свидетельства осуществленной деятельности
18	Затраты на качество	затраты, которые необходимы для обеспечения удовлетворенности потребителя продукцией и услугами
19	Качество	совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворить установленные и предполагаемые потребности
20	Корректирующее действие	действие, предпринятое для устранения причины обнаруженного несоответствия или другой нежелательной ситуации
21	Квалиметрия	наука о способах измерения и количественной оценке качества объектов
22	Контроль	действие, такое, как измерение, обследование,

		испытание и калибровка одного или нескольких показателей продукции или услуги и сравнение с установленными требованиями для определения соответствия
23	Контроль процесса	проверка процесса путем обследования показателей самого процесса или признаков качества продукции на подходящих для этого стадиях процесса
24	Контрольный листок	бумажный бланк, на котором заранее указаны контролируемые параметры, с тем, чтобы можно было легко и точно записать данные измерений
25	Матричная диаграмма	инструмент, выявляющий важность различных связей между причиной и результатом
26	Менеджмент качества	скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству
27	Метод	способ и последовательность выполнения работы или процессов
28	Метод анализа последствий и причин отказов (FMEA)	системный метод анализа, направленный на предотвращение несоответствий в виде ошибок, отклонений, дефектов
29	Метод развития функции качества (QFD)	метод для преобразования требований потребителя в параметры качества нового ожидаемого продукта
30	Мотивация	воздействие на работников с целью направить и интенсифицировать их действия в интересах организации
31	Обеспечение качества	часть менеджмента качества, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены
32	Окружающая среда	внешняя среда, в которой функционирует организация, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, человека и их взаимодействие
33	Организационная структура	распределение ответственности, полномочий и взаимоотношений между работниками
34	Планирование качества	часть менеджмента качества, направленная на установление целей в области качества и определяющая необходимые операционные процессы жизненного цикла продукции и соответствующие ресурсы для достижения целей в области качества
35	Политика в области качества	общие намерения и направление деятельности организации в области качества, официально

		сформулированные высшим руководством
36	Поставщик	организация или лицо, предоставляющее продукцию
37	Постоянное улучшение	повторяющаяся деятельность по увеличению способности выполнить требования
38	Потребитель	организация или лицо, получающие продукцию
39	Предупреждающее действие	действие, предпринятое для устранения причины потенциального несоответствия или другой потенциально нежелательной ситуации
40	Процедура	установленный способ осуществления деятельности или процесса
41	Процесс	совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы на выходы
42	Причинно-следственная диаграмма	инструмент, позволяющий выявить наиболее существенные факторы или причины, влияющие на конечный результат или следствие
43	Проблема	разница между тем, что должно быть, и тем, что есть в реальной ситуации
44	Программа улучшения качества	деятельность предприятия по улучшению качества, объединяющая организационные, производственные и психологические возможности для стимулирования улучшения качества, микроклимата на предприятии, мотивации сотрудников
45	Профиль базового качества	совокупность параметров качества продукции, наличие которых потребитель считает обязательным
46	Профиль желаемого качества	группа параметров качества, которые представляют для потребителя неожиданные ценности предлагаемой продукции
47	Профиль требуемого качества	совокупность показателей качества, представляющих собой технические и функциональные характеристики продукции
48	Результативность	степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов
49	Ресурсы	материально-технические средства, финансовые, кадровые, информационные и интеллектуальные, необходимые для осуществления процессов
50	Руководство по качеству	документ, определяющий систему менеджмента качества организации

51	Система	совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов
52	Система менеджмента качества	система менеджмента для руководства и управления организацией применительно к качеству
53	Система управления качеством	совокупность организационной структуры, процессов, ресурсов, методов выполнения процессов, направленных на разработку политики и целей в области качества, планирование качества, управление качеством, обеспечение и улучшение качества
54	Система управления окружающей средой	часть общей системы административного управления, которая включает в себя организационную структуру, планирование, ответственность, методы, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для разработки, внедрения, реализации, анализа и поддержания экологической политики
55	Специальный процесс	процесс, в котором подтверждение соответствия конечной продукции затруднено или экономически нецелесообразно
51	Сплошной контроль	контроль каждой единицы продукции или услуги в отличие от любого вида выборочного контроля
52	Статистические средства управления качеством	средства управления качеством на основе результатов измерений, анализа испытаний, контроля, данных эксплуатации, экспертных оценок и любой другой информации, позволяющей принимать достоверные, обоснованные, доказательные решения
53	Статистическое управление качеством	часть управления качеством, в которой применяют статистические методы
54	Стрелочная диаграмма	инструмент, позволяющий спланировать оптимальные сроки выполнения всех необходимых работ, скорейшей и успешной реализации поставленной цели
55	Требование	потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным
56	Удовлетворенность потребителей	восприятие потребителями степени выполнения их требований
57	Улучшение качества	часть менеджмента качества, направленная на увеличение способности выполнить требования к качеству

58	Управление качеством	часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству
59	Уровень качества	относительная характеристика, которая определяется отношением фактических значений показателей качества к базовым значениям тех же показателей
60	Характеристика качества	присущая характеристика (отличительное свойство) продукции, вытекающая из требования