

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет»

Гуманитарно-экономический факультет

Кафедра «Маркетинг»

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
дисциплины
ТОВАРНАЯ ПОЛИТИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
для студентов специальности 1- 26 02 03 «Маркетинг»

КУРС ЛЕКЦИЙ

Соловьева Л.Л., Домород А.В.

Гомель 2019

ВВЕДЕНИЕ

В рыночной экономике огромное внимание уделяется проблемам качества, обусловленное наличием конкурентной среды. По методам осуществления конкуренция делится на ценовую (вытеснение конкурентов путем снижения, сбивания цены) и неценовую, при которой та же цена предлагается за товар с более высокими качественными параметрами и комплексом услуг, что означает в терминах маркетинга «товар с сопровождением», т. к. только качество может привлечь потребителя.

В странах с развитой рыночной экономикой конкурентная борьба обусловила разработку программ повышения качества. В научных исследованиях и в практике возникла необходимость выработки объективных показателей для оценки способностей фирм производить продукцию с необходимыми качественными характеристиками, подтверждаемыми сертификатом соответствия на продукцию. Многие фирмы-производители имеют системы качества, соответствующие международным стандартам. В современных условиях именно сертификат на систему качества служит решающим фактором для заключения контракта на поставку продукции. Успешная реализация качественного продукта потребителю является главным источником существования любого предприятия.

Значение курса «Товарная политика и управление качеством» обусловлено той ролью, которую играет качество в рыночной экономике.

В рыночной экономике производитель и потребитель находят друг друга на рынке, их мотивации базируются на финансовом выигрыше и максимизации потребительского эффекта. При этом потребитель выбирает между лучшими товарами различных производителей, являясь главной фигурой, определяет направления развития производства, приобретая товары и услуги по собственному желанию, этим указывая, что следует производить, с какими потребительскими свойствами.

Дисциплина «Товарная политика и управление качеством» посвящена изучению систем и методов управления качеством и конкурентоспособностью продукции в рамках товарной политики предприятия.

ТЕМА 1. ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА ТОВАРА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

1. Составляющие качества. Качество, как социально-экономическая категория, аспекты качества

Качество представляет сложную категорию, которая включает качество как общее философское понятие, качество организации, качество работы и качество продукции.

Понятие «качество» сформировалось под воздействием историко-производственных обстоятельств. На каждом этапе развития общественного производства существовали различные к нему подходы и требования. На этапе крупного промышленного производства качество сначала рассматривалось с позиций единичного экземпляра как точность размеров изделий. Развитие научно-технического прогресса и повышение сложности выпускаемой продукции привели к увеличению числа оцениваемых ее свойств. При этом внимание специалистов по управлению качеством концентрировалось на комплексной проверке функциональных способностей изделия. В условиях массового производства качество стали оценивать на основе стандартов качества всей производимой продукции. В настоящее время данное понятие отождествляют с всеобщим менеджментом качества, который предполагает высокое качество организации в целом [18].

Качество как социально-экономическая категория характеризуется национальным, политическим, техническим, социальным, экономическим и экологическим аспектами.

Национальный аспект связан с национальными чертами, влияющими на стандарты требований к компонентам качества жизнедеятельности: качеству развития личности, качеству продуктов труда, качеству охраны здоровья, качеству трудовой деятельности и отдыха и т.п.

Политический аспект через национальную систему планирования и распределения продукции влияет на уровень доходов населения, уровень безработицы и т.д. В конечном счете конкурентоспособность организаций определяет международный статус государств.

Технический аспект проявляется через взаимодействие научно-технического прогресса и качества выпускаемой продукции. Достижения науки и техники создают базу для улучшения качества продукции, а высокое качество продукции является предпосылкой ускорения научно-технического прогресса.

Социальный аспект отражает возможности производить конкурентоспособную продукцию в стране с высоким социальным уровнем нации.

Экономический аспект характеризуется тем, что практически все

решения в области качества напрямую связаны с экономикой. Мероприятия по управлению качеством, которые реализуют организации, как правило, имеют смысл, если приводят к экономическому эффекту.

Экологический аспект проявляется в разработке стратегии управления качеством на основе требований безопасного для окружающей среды и человека самого производства и качества выпускаемой продукции.

Качество организации рассматривается, прежде всего, как работа, связанная с маркетинговыми исследованиями, разработкой проекта, обеспечением высокого организационно-технического уровня производства, подготовкой и мотивацией персонала, созданием надлежащих условий труда.

Качество работы включает обоснованность принимаемых управленческих решений, систему планирования, анализа, контроля и учета, т.е. качество работы непосредственно связано с обеспечением функционирования организации. Это - качество руководства, от которого в конечном счете зависит достижение поставленных целей, качество организации и ее имидж. Особое значение имеет качество работы, непосредственно связанной с разработкой проекта, поставками сырья, материалов, комплектующих изделий, выполнением технологических процессов, своевременным выявлением и устранением брака. Конечное качество зависит от качества работы на каждом этапе процесса проектирования, производства и реализации продукции.

Качество продукции является интегрирующей составляющей и следствием качества работы. Этот показатель характеризует качество реализуемой продукции, мнение потребителя, свидетельствует об отсутствии рекламаций. Формирование качества продукции начинается на стадии ее проектирования. Так, на этапе маркетинговых исследований разрабатываются технические и экономические подходы и принципы предполагаемого изделия, создаются функциональные образцы или модели. После этого формируется производственная документация и создается опытный образец. На стадии конструкторско-технологических работ ведется подготовка изделия к внедрению в производство.

2. История развития систем управления качеством

В истории развития документированных систем качества можно выделить пять этапов [7].

Первый этап соответствует начальным задачам системного подхода к управлению, когда появилась первая система — *система Тейлора (1905 г)*. Организационно она предполагала установление технических и производственных норм специалистами и инженерами, а рабочие лишь обязаны их выполнять. Эта система устанавливала требования к качеству изделий (деталей) в виде полей допусков и вводила определенные шаблоны,

настроенные на верхнюю и нижнюю границы допусков — проходные и непроходные калибры. Для обеспечения успешного функционирования системы Тейлора были введены первые профессионалы в области качества — инспекторы (в России — технические контролеры). Система мотивации предусматривала штрафы за дефекты и брак, а также увольнение. Система обучения сводилась к профессиональному обучению и обучению работать с измерительным и контрольным оборудованием.

Взаимоотношения с поставщиками и потребителями строились на основе требований, установленных в технических условиях (ТУ), выполнение которых проверялось при приемочном контроле (входном и выходном).

Отмеченные выше особенности системы Тейлора делали ее системой управления качеством каждого отдельно взятого изделия (детали).

Второй этап. Система Тейлора дала великолепный механизм управления качеством каждого конкретного изделия (деталь, сборочная единица). Однако продукция — это результат осуществления производственных процессов, и вскоре стало ясно, что управлять надо процессами.

В этот период были заложены основы *статистического управления качеством*, формировался инструментарий выборочного контроля качества. Появилась специальность — инженер по качеству, который должен анализировать качество и причины дефектов изделий, строить контрольные карты и т. п. В целом *акцент с инспекции и выявления дефектов был перенесен на их предупреждение* путем определения причин дефектов и их устранения на основе изучения процессов и управления ими.

Более сложной стала мотивация труда, т.к. теперь учитывалась точность настроенности процесса, анализ тех или иных контрольных карт, карт регулирования и контроля. К профессиональному обучению добавилось обучение статистическим методам анализа, регулирования и контроля. Стали более сложными и отношения поставщик — потребитель. В них большую роль начали играть стандартные таблицы и статистический приемочный контроль.

Третий этап. В 1950-е годы была выдвинута *концепция тотального (всеобщего) контроля качества — TQC (Total Quality Control)*. К главным задачам TQC относятся прогнозированное устранение потенциальных несоответствий в продукции на стадии конструкторской разработки, проверка качества поставляемой продукции, комплектующих и материалов, а также управление производством, развитие службы сервисного обслуживания и надзор за соблюдением соответствия заданным требованиям к качеству. Автор этой концепции Фейгенбаум призвал обратить внимание на вопросы изучения причин несоответствий и первым указал на значение системы учета затрат на качество.

В Японии идеи TQC были встречены с восторгом и получили дальнейшее развитие в работах профессора К. Исикавы, который рассматривал качество как задачу менеджмента; требовал участия всех сотрудников в мероприятиях по его улучшению и ввел термин «отношения потребитель – поставщик».

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, а моральное увеличивалось. Главными мотивами качественного труда стали работа в коллективе, признание должностей коллегами и руководством, забота фирмы о будущем работника, его страхование и поддержка его семьи. Все большее внимание уделяется учебе.

В странах Европы большое внимание стали уделять 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 исходных материалов в контрактах, более ответственными гарантии их выполнения.

Следует заметить, что этап развития системного, комплексного управления качеством не прошел мимо Советского Союза – было рождено много отечественных систем. Среди них: Саратовская система бездефектного изготовления продукции (БИП); Ярославская научная организация работ по увеличению моторесурса (НОРМ), созданная в Ярославском объединении «Автодизель»; Рыбинская научная организация труда, производства и управления (НОТПУ), разработанная на Рыбинском моторостроительном заводе; Горьковская система «качество, надежность, ресурс с первых изделий» (КАНАРСПИ).

Четвертый этап. В 80-е гг. начался переход от тотального контроля качеством (TQC) к *тотальному менеджменту качества* (TQM). В это время появилась серия новых международных стандартов на системы качества — стандарты ИСО 9000 (1987г.), оказавшие весьма существенное влияние на менеджмент и обеспечение качества. В 1994 г. вышла новая версия этих стандартов, которая расширила в основном стандарт МС 9004-1, -2, -3, -4, большее внимание уделив вопросам обеспечения качества программных продуктов, обрабатываемым материалам, услугам.

Специфика тотального управления качеством состоит в том, что если раньше на предприятиях принимались компромиссные решения по таким параметрам, как объем выпускаемой продукции, сроки поставки, затраты и качество, то теперь на первый план выдвигается качество продукции, и вся работа предприятия подчиняется этой цели. Таким образом, управление

всеми сферами деятельности предприятия организуется исходя из интересов качества.

Если TQC — это управление качеством с целью выполнения установленных требований, то TQM — еще и управление целями и самими требованиями. В TQM включается также и обеспечение качества, которое трактуется как система мер, вызывающая у потребителя уверенность в качестве продукции. Система TQM является комплексной системой, ориентированной на постоянное улучшение качества, минимизацию производственных затрат и поставку точно в срок. Основная идеология TQM базируется на принципе – *улучшению нет предела*. Применительно к качеству действует целевая установка — стремление к нулю дефектов, к нулю непроизводительных затрат, к поставкам точно в срок. При этом осознается, что достичь пределов невозможно, но к этому надо постоянно стремиться, не останавливаясь на достигнутых результатах. Эта идеология имеет специальный термин «постоянное улучшение качества» (quality improvement).

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 дома. Появляется новый тип работников – трудоголики. Обучение становится всеохватывающим и непрерывным, сопровождающим работников в течение всей их трудовой деятельности. Существенно изменяются формы обучения, становясь более активными – используются деловые игры, специальные тесты, компьютерные методы и т.п. *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.

Но несмотря на то, что система не решает всех задач, необходимых для обеспечения конкурентоспособности, популярность ее лавинообразно растет, и сегодня она занимает прочное место в рыночном механизме. Внешним же признаком того, имеется ли на предприятии система качества в соответствии со стандартами ИСО серии 9000, является сертификат на систему.

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

Сертификация систем качества на соответствие стандартам ИСО 14000 становится не менее популярной, чем на соответствие стандартам ИСО 9000. Существенно возросло влияние гуманистической составляющей

качества, усиливается внимание руководителей предприятий к удовлетворению потребностей своего персонала.

Появляются и корпоративные системы управления качеством, которые ставят своей целью усиление требований международных стандартов и учитывают специфику таких корпораций. Внедрение стандартов ИСО 14000 и QS 9000, а также методов самооценки по моделям премий по качеству — главное достижение пятого этапа развития систем управления качеством.

3. Международный опыт развития качества

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

В XIX в. в результате перехода к серийному производству потребовался новый тип рабочего. Для фабрик были необходимы рабочие, согласные выполнять в известной последовательности простые повторяющиеся операции. От таких рабочих не требовалось высокого уровня подготовки и профессиональных навыков. Стиль управленческой работы базировался на том, что рабочий не имел оборудования, рабочих навыков, не стремился к общению и не был заинтересован в труде. Отсюда и враждебные отношения между рабочими и руководящим составом. Рабочий делал то, что ему говорили. Если он был плохим работником, его увольняли.

В Америке эта система работала хорошо, ибо позволяла производить больше товаров при меньших расходах. После второй мировой войны, когда большая часть глобального промышленного потенциала была уничтожена, во всех странах переживали острый недостаток в товарах широкого потребления. В 40-е и 50-е годы качество товаров, производимых в Америке, было низкое. Единственный вопрос, над которым задумывались, касался лишь объемов возможного производства.

Серьезной проблемой для промышленности США являлись огромные затраты вследствие низкого уровня качества. Многие специалисты США считали низкое качество главным тормозом роста производительности труда и конкурентоспособности американской продукции.

Решение проблемы качества в США чаще всего пытались найти в различных протекционистских мерах: тарифах, квотах, пошлинах, защищающих американскую продукцию от конкурентов. А вопросы повышения качества отодвигались на второй план.

Вместе с тем наиболее трезвомыслящие управляющие фирм США

поняли, что надо повышать качество американских товаров. Какие же меры предлагались для этого? Было решено уделить внимание развитию таких проблем, как:

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

В США в начале 80-х годов управление качеством сводилось к планированию качества — и это было прерогативой службы качества. Для 80-х годов характерна массированная кампания по обучению прямо на рабочих местах как способ повышения качества и обнаружения дефектов. Поставщики тоже предприняли попытки обучить качеству свой персонал.

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

В США стали четче представлять проблему качества. По выражению видного американского специалиста А.Фейгенбаума, «качество — это не евангелизм, не рацпредложение и не лозунг; это образ жизни».

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

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

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

- жесткий контроль качества изготовления продукции с использованием методов математической статистики;
- внимание к процессу планирования производства по объемным и

качественным показателям, административный контроль за исполнением планов:

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

Опыт управления качеством в Японии.

Опыт Японии убедительно показывает, что повышение качества — работа, которая никогда не кончается.

В 1945 году Япония лежала в руинах; ее промышленность была полностью разрушена.

Однако в конце 40-х — начале 50-х годов японские специалисты, пройдя обучение у авторитетных американских ученых по управлению качеством Э. Деминга и Дж. Джурана, стали успешно применять эти знания в промышленности Японии.

Был внедрен так называемый цикл Деминга, связанный с проектированием, производством, сбытом продукции, анализом и вытекающими из его результатов изменениями для повышения уровня качества — цикл PDCA «планирование — выполнение — проверка — корректирующее воздействие».

Активно использовались контрольные карты для управления технологическим процессом. Авторский гонорар от книги лекций Деминга был использован для учреждения премий его имени. Золотые медали Деминга присуждаются с 1951 г. для отдельного лица и для предприятия. Все это создало атмосферу, в которой управление качеством рассматривается как орудие руководства. На передовых фирмах Японии с наибольшей полнотой и последовательностью внедрены комплексный подход и принципы системного управления качеством. Опыт подобных фирм тщательно изучается, анализируется, и делаются попытки его заимствования в США и в странах Западной Европы.

Считается, что японский подход к управлению качеством имеет ряд отличительных черт, однако сравнительный анализ показывает, что теоретические положения имеют универсальный характер и в этом смысле они интернациональны. Системы управления качеством тех прогрессивных зарубежных фирм, где эти концепции нашли наиболее полную и правильную практическую реализацию, сходны по своему характеру, сам механизм внедрения и развития систем также универсален по своей сути.

Отличительными элементами японского подхода к управлению качеством являются: 1) ориентация на постоянное совершенствование процессов и результатов труда во всех подразделениях; 2) ориентация на контроль качества процессов, а не качества продукции; 3) ориентация на предотвращение возможности допущения дефектов; 4) тщательное

исследование и анализ возникающих проблем по принципу восходящего потока, т. е. от последующей операции к предыдущей; 5) культивирование принципа: «Твой потребитель — исполнитель следующей производственной операции»; 6) полное закрепление ответственности за качество результатов труда за непосредственным исполнителем; 7) активное использование человеческого фактора, развитие творческого потенциала рабочих и служащих, культивирование морали: «Нормальному человеку стыдно плохо работать».

Основная концепция «японского чуда» — совершенная технология, будь то технология производства, управления или обслуживания. На фирмах широко внедряются вычислительная и микропроцессорная техника, новейшие материалы, автоматизированные системы проектирования, широко применяются статистические методы, которые полностью компьютеризированы.

Характерной особенностью разработки системы управления качеством в последние годы является то, что в ее состав включают систему связи с потребителем и систему связи с поставщиками.

Пути решения проблемы дальнейшего повышения качества руководители фирм видят только в сотрудничестве, взаимном доверии поставщиков, производителей и потребителей. Главное они видят в обязательном установлении причин ненадлежащего качества, независимо от того, где они будут обнаружены — у поставщика или потребителя, и реализации совместных мероприятий по устранению выявленных причин в максимально короткие сроки.

При наличии доверительных отношений с поставщиками, основывающихся на совместном поиске путей повышения качества продукции, обеспечивается переход на распространенную в Японии систему доверия, дающую значительную экономию времени и средств, необходимых на проведение входного контроля материалов и деталей, поступающих с фирмы-поставщика.

Японские специалисты считают, что нужно начинать с фактов и с их анализа, а не с защиты логики обязанностей и ответственности. Нужны совместные усилия, коллективные решения.

Важнейшей предпосылкой успешной работы по качеству является подготовка и обучение персонала.

В последние годы обучение ведется самыми современными методами. Разработаны программы деловых игр по качеству с использованием персональных ЭВМ. Обучающийся сам принимает решения и старается создать воображаемому предприятию наилучшие условия для достижения высокой конкурентоспособности продукции.

Большое внимание уделяется кружкам качества. Лозунги кружков качества: «Качество определяет судьбу предприятия»; «Что сегодня кажется прекрасным, завтра — устареет»; «Думай о качестве ежеминутно».

На японских предприятиях для персонала разработана программа участия в обеспечении качества, получившая название «пять нулей». Она сформулирована в виде коротких правил — заповедей:

- не создавать (условия для появления дефектов);
- не передавать (дефектную продукцию на следующую стадию);
- не принимать (дефектную продукцию с предыдущей стадии);
- не изменять (технологические режимы);
- не повторять (ошибок).

Эти правила детализированы для этапов подготовки производства и собственно производства и доведены до каждого работника.

Таким образом, можно выделить главное в отношении к качеству в Японии:

- широкое внедрение научных разработок в области управления и технологии;
- высокая степень компьютеризации всех операций управления, анализа и контроля за производством;
- максимальное использование возможностей человека, для чего принимаются меры по стимулированию творческой активности (кружки качества), воспитанию патриотизма к своей фирме, систематическому и повсеместному обучению персонала.

ТЕМА 2. ПОНЯТИЕ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ

1. Основные определения качества и конкурентоспособности продукции

Качество товара – это совокупность свойств, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением. Качество товара проявляется в потреблении. Оценивая качество товара, потребитель опосредует степень полезности этого товара как потребительской стоимости.

Свойства изделия могут проявляться при его создании и при эксплуатации. Свойства могут характеризовать товар как объект проектирования (новизна, сложность, патентная чистота), как объект производства (материалоемкость, энергоемкость) и как объект потребления, эксплуатации (производительность, мощность, скорость и так далее).

Основные составляющие качества различаются в зависимости от того, рассматривается ли качество товара или качество услуг.

Качество **товара** включает следующие составляющие: функциональное соответствие; дополнительные функции; соответствие нормам и стандартам; долговечность; надежность; сервис; эстетичность; восприятие (репутация, имидж).

Качество **услуги** включает следующие факторы: компетентность специалистов; надежность деятельности и обязательность фирмы; отзывчивость и внимательность сотрудников; безопасность обслуживания (юридическая, финансовая, моральная); культура обслуживания.

Количественные характеристики какого-либо свойства товара, определяющие качество, называются **показателями качества**.

Конкурентоспособность товара характеризует не его качество само по себе, а степень соответствия качества данного товара показателям качества, аналогичного по назначению аналога конкурента. Таким образом, оценка конкурентоспособности товара подразумевает сопоставление значений показателей качества товара фирмы с показателями качества конкурента.

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

Качество продукции определяется действием комплекса факторов внешней и внутренней среды. К факторам *внешней среды* могут быть отнесены:

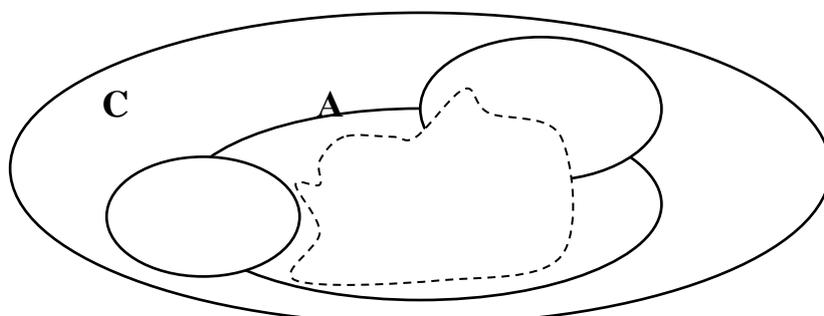
- уровень государственного регулирования и развития экономики страны обитания (налогообложение, кредитно-финансовая и банковская система, законодательное обеспечение бизнеса, система внешнеэкономических связей и т.д.);
- организация входных материальных потоков;
- факторы, определяющие потребление продукции (емкость рынка, требования потребителя к качеству продукции и т.д.);

Факторы внутренней среды предприятия характеризуют следующие внутрипроизводственные показатели:

- технический уровень производства (состояние и уровень использования производственных мощностей);
- технология;
- организация производства и управления;
- квалификация персонала и т.д.

2. Мультиатрибутивная модель товара

Назначение товара – удовлетворять потребность. Существует 4 степени удовлетворения потребности товаром (рис.2.1) [13].



В потребность D

Рисунок 2.1- Степень удовлетворения потребности товаром

Товар В не удовлетворяет потребность. Товар А удовлетворяет частично. Товар D удовлетворяет полностью. Товар С также полностью удовлетворяет потребность, однако, с точки зрения маркетинга он является «неправильным». «Неправильность» состоит в том, что данный товар обладает избыточным качеством и его поддержание связано с дополнительными издержками. Этот товар может поставить фирму в экономически неблагоприятные условия по сравнению с фирмой, производящей товар D.

В качестве методической основы, дающей возможность измерить потребности человека и свойства товара, удовлетворяющие эти потребности, используют мультиатрибутивную модель товара (табл.2.1) [13].

Атрибуты – это субъективное восприятие потребителем объективных свойств товара. Например, свойства товара – размер, вес и т.п., а атрибуты – удобство использования, дизайн. В формировании атрибутов могут быть задействованы несколько свойств.

Результатом построения МАМ является определение частных и полной полезностей товара.

Частная полезность является произведением воспринимаемой степени присутствия атрибута и его значимости. Частная полезность отражает вклад отдельного атрибута в формирование полной полезности товара.

Полная полезность марки для конкретного покупателя может представлять собой свертку частных полезностей, которыми он наделяет атрибут. В качестве формулы свертки, как правило, используют сумму или произведение. Полная полезность может служить мерой ранжирования товаров в шкале предпочтения потребителей.

Таблица 2.1- Мультиатрибутивная модель товара

Элементы модели	Что отражают?	Как могут быть определены?
1. Объективные свойства S_i	Реальность	Технические описания
2. Атрибуты A_j	Потребительские восприятия	Исследования потребителей

3. Оценка атрибутов: - важность w_j	Индивидуальные приоритеты	Исследование потребителя
- присутствие атрибута x_j	Индивидуальное восприятие	
- дифференция d_j	Разброс оценок группы потребителей	Статистическая обработка
- характерность, s_i	Оценка важности атрибута для рыночного позиционирования	Интегральная модель
4. Частные полезности $u_j = x_j \times w_j$	Ценности потребителя	
5. Полная полезность $\sum u_j$		

Необходимо подчеркнуть аналитическую ценность ряда других промежуточных параметров модели. Различные люди могут придавать в отношении одного и того же класса товаров неодинаковую весомость (значимость) каждому атрибуту из принимаемых во внимание. С другой стороны, люди также по разному формируют свои взгляды на степень присутствия атрибутов в каждой оцениваемой марке. Атрибут, в одинаковой степени присутствующий во всех сравниваемых марках, то есть имеющий низкий показатель дифференциации (d), не является детерминирующим потребительский выбор (табл. 2.2).

Таблица 2.2 - Матрица использования характерности атрибутов

Дифференциация	Важность	
	высокая	низкая
высокая	база сегментации и позиционирования	возможно использовать для выделения тонкого отличия от товаров-конкурентов
низкая	обязательная реализация	не принимать во внимание

Атрибут, имеющий низкую значимость, также слабо влияет на различие в потребительском поведении. Обе эти характеристики объединяет параметр характерности s , который представляет собой произведение важности на дифференциацию, а степень дифференциации легко может оцениваться на основе статистических показателей, характеризующих разброс, например, на основе среднеквадратического отклонения.

Восприятие наличия атрибутов в товаре может быть основано на собранной информации, собственном опыте, мнениях друзей и соседей или рекламе. На самом деле это несущественно. Хотя восприятие может не соответствовать истинной природе марки товара, оно тем не менее представляет собой компонент образа марки. Указанное восприятие

формирует действительность, в рамках которой оперирует фирма. Для опознания товара потребитель использует не только наименование марки, но и другие сигналы, такие как упаковка, дизайн, логотип, цветовой код и т. д. Эти внешние видимые сигналы являют собой неразрывное целое с функциональной ценностью товара, поскольку используются покупателями для классификации марок в зависимости от того, что они обещают. Противопоставляя важность критериев выбора уровню их воспринимаемого присутствия можно сформировать проблемную карту восприятия (табл. 2.3).

Таблица 2.3- Проблемная карта восприятия атрибутов

		Важность	
		высокая	низкая
Степень воспринимаемого присутствия	высокая	Сила	Ложная сила
	низкая	Слабость	Ложная проблема

3. Классификация показателей качества продукции

Совокупность используемых для оценки уровня качества продукции показателей весьма многообразна и может быть классифицирована по многим различным признакам. Традиционно такого рода классификация предполагает деление комплекса показателей качества на группы в соответствии со следующими основными критериями: уровень агрегирования оцениваемых полезных свойств продукции; характер размерности показателей качества; соответствие стадиям жизни изделия; специфика характеризующих свойств продукции.

В зависимости от **уровня агрегирования** (объединения) оцениваемых свойств продукции показатели качества делятся на следующие виды [7]:

- 1) единичные;
- 2) комплексные:
 - а) групповые;
 - б) интегральные.

Единичные показатели качества представляют собой независимые характеристики отдельных свойств изделия, способных обеспечить его пользователю ту или иную полезность. Примерами единичных показателей качества могут быть производительность, габариты изделия, срок его полезной службы и т.д.

Комплексные показатели качества предназначены для характеристики определенного набора полезных свойств изделия. При этом групповые показатели качества характеризуют такую совокупность полезных свойств.

которая отличается однородностью и схожестью единиц измерения, а интегральные показатели выражают общий уровень качества всех значимых для потребителя свойств изделия. К групповым могут быть отнесены такие показатели, как уровень надежности, уровень эргономичности, стоимость потребления изделия и др. В силу своей относительной внутренней однородности групповые показатели качества могут быть выражены как в балльных, так и в непосредственных количественных единицах (например, групповой показатель стоимости потребления изделия может быть выражен в рублях). Интегральные же показатели качества изделий всегда внутренне неоднородны, поэтому в непосредственных количественных единицах выражаться не могут.

В зависимости от характера своей размерности показатели качества могут быть:

- собственно качественные (используются для характеристики таких полезных свойств предметов, интенсивность проявления которых не может быть измерена количественно, - эстетические показатели, вкусовые характеристики и др.);

- количественные:

- 1) абсолютные (используются для характеристики таких свойств, эталонные значения единиц измерения которых являются общеупотребительными):

- А) балльные (в качестве инструментов измерения здесь используются разного рода балльные шкалы);

- Б) натуральные (их интенсивность может быть оценена стандартизированными физическими единицами килограмм (кг), метр (м), ампер (А) и т.д.),

- В) стоимостные;

- 2) относительные (используются для характеристики таких свойств, эталонные значения единиц измерения которых имеют ситуативную природу, - относительная трудоемкость изготовления продукции, относительная себестоимость изделия и т.д.).

По критерию соответствия стадиям жизни изделия показатели качества делятся на:

прогнозируемые (их значения определяются на предпроектных стадиях и носят ориентировочный характер);

проектные (определяются как результат конкретных конструкторско-технологических решений, закладываемых в изделие на стадии его проектирования);

производственные (являются выражением конкретных особенностей производственной системы, в рамках которой разработанный проект находит свое практическое воплощение);

эксплуатационные (определяются как результат сочетания конструкторских особенностей изделия, реальных производственных

условий его создания и условий конечного целевого использования потребителем).

Выделяют следующую номенклатуру основных 10 групп показателей качества **по характеризующим им свойствам продукции** [7]:

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

В эту группу входят:

а) *классификационные показатели*, устанавливающие принадлежность изделий к классификационной группировке (классы автомобилей, точности приборов и т.д.);

б) *функциональные (эксплуатационные)*, характеризующие полезный результат от эксплуатации изделий (быстродействие компьютера, производительность стана, точность измерительного прибора и т.д.);

в) *конструктивные*, дающие точное представление об основных проектно-конструкторских решениях изделий (двигатели дизельные, бензиновые, электрические и т.д.);

г) *показатели состава и структуры*, определяющие содержание в продукции химических элементов, их соединений (процентное содержание серы и золы в коксе и т.д.). Показатели этой группы играют основную роль в оценке уровня качества, они часто используются как критерии оптимизации и применяются совместно с другими видами показателей.

2. *Показатели надежности* характеризуют свойства безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

Безотказность – свойство изделия сохранять работоспособность в течение некоторого времени или наработки.

Долговечность – свойство изделия сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта.

Ремонтпригодность – способность продукции подвергаться ремонту.

Сохраняемость – свойство изделий и продуктов сохранять исправное и пригодное к потреблению состояние в течение установленного в технической документации срока хранения и транспортирования, а также после него.

3. *Эргономические показатели* характеризуют систему «человек – изделие» и учитывают комплекс свойств человека, проявляющихся в производственных и бытовых процессах. К ним относятся *гигиенические* (освещенность, температура, давление, влажность), *антропометрические* (одежда, обувь, мебель, пульта управления) и *психофизиологические* (скоростные и силовые возможности, пороги слуха, зрения и т.п.).

Психофизиологические характеризуют приспособленность изделия к органам чувств человека.

Психологические характеризуют возможность восприятия и обработки различной информации.

Физиологические характеризуют допустимые физические нагрузки на различные органы человека.

4. *Эстетические показатели* характеризуют информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции, совершенство производственного исполнения, стабильность товарного вида (характеристики художественных стилей, оттенков, запахов, гармоничности и т.д.).

5. *Показатели технологичности* характеризуют свойства продукции, обуславливающие оптимальное распределение затрат материалов, времени и средств труда при технической подготовке производства, изготовлении и эксплуатации продукции. Это показатели трудоемкости, материало- и фондоемкости, себестоимости изделий. Исчисляются как общие (суммарные) так и структурные, удельные, сравнительные или относительные показатели.

6. *Показатели стандартизации и унификации* характеризуют насыщенность продукции стандартными, унифицированными и оригинальными частями, а также уровень унификации с другими изделиями.

Основные показатели унификации – коэффициенты применяемости, повторяемости, взаимной унификации для групп изделий, удельный вес оригинальных деталей (узлов). Стандартными являются все части продукции, выпускаемые по государственным и отраслевым стандартам.

7. *Патентно-правовые показатели* характеризуют степень обновления технических решений, использованных в продукции, их патентную защиту, а также возможность беспрепятственной реализации продукции в нашей стране и за рубежом (количество или удельный вес запатентованных или лицензированных деталей (узлов) и т.п.).

8. *Экологические показатели* характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации или потреблении продукции. Например: содержание вредных примесей, выбрасываемых в окружающую среду, вероятность выброса вредных частиц, газов, излучений при хранении, транспортировании и использовании продукции, уровень ПДК.

9. *Показатели безопасности* характеризуют особенности продукции, обуславливающие при ее эксплуатации или потреблении безопасность человека. Они отражают требования к нормам и средствам защиты людей, находящихся в зоне возможной опасности при возникновении аварийной ситуации, и предусмотрены системой госстандартов по безопасности труда, а также международными стандартами.

10. *Экономические показатели* характеризуют затраты на разработку, изготовление, эксплуатацию или потребление продукции, учитываемые в

интегральном показателе качества продукции (различные виды затрат, себестоимость, цена и пр.), при сопоставлении различных образцов продукции – технико-экономические показатели.

4. Принципы управления качеством

Рациональное создание систем управления качеством требует обязательного учета комплекса основных принципов построения и функционирования такого рода систем. Под принципами менеджмента качества при этом понимаются базовые руководящие правила, формирующие общую основу и определяющие характер оптимального осуществления процессов управления качеством функционирования соответствующей системы.

Можно выделить следующие общие принципы менеджмента качества как науки и области практической управленческой деятельности [7].

1. Принцип системности, в соответствии с которым управление процессами обеспечения и улучшения качества любого объекта должно опираться на рассмотрение данного объекта в качестве системы, имеющей множество внутренних и внешних связей и в совокупности своих структурных компонентов обладающей эффектом целостности.

2. Принцип ориентации на потребителя. В соответствии с данным принципом любые управленческие воздействия на объект, являющийся носителем соответствующих качественных характеристик, должны преследовать своей целью повышение уровня соответствия этих качественных характеристик потребностям представителей важнейших заинтересованных в использовании данного объекта групп.

3. Принцип вовлечения всех подсистем. Согласно данному принципу процесс управления качеством может быть эффективным только в том случае, если в деятельность по обеспечению и улучшению качества прямо или косвенно вовлечены все структурные подразделения и весь персонал предприятия.

4. Принцип комплексной мотивации обеспечения качества. Данный принцип означает, что для эффективной реализации процессов управления качеством необходима их поддержка соответствующей системой мотивации участников этих процессов. Мотивация при этом должна быть комплексной (т.е. охватывать всех участников процессов формирования качества), включать в себя как формальные, так и неформальные инструменты поощрения, а также должна быть закреплена в системе ценностей компании, т.е. в ее организационной культуре.

5. Принцип «петли качества». В соответствии с данным принципом полноценное управление качеством любого объекта должно обязательно предусматривать охват мерами предупредительного и корректирующего воздействия на всех стадиях жизненного цикла данного объекта.

6. Принцип предупредительной направленности. Данный принцип означает, что акцент в функционировании систем управления качеством должен быть сделан не на мерах по устранению последствий несоответствия реального качественного уровня того или иного объекта предъявляемым к нему требованиям, а на предупреждении возникновения такого рода несоответствий, т.е. на принципиальном устранении возможных причин их появления.

7. Принцип процессного подхода. Суть процессного подхода состоит в том, чтобы рассматривать каждое действие в качестве процесса, имеющего определенные характеристики на входе и выходе, и характеризующегося такими параметрами, как длительность и объем используемых ресурсов. Применительно к вопросам управления качеством принцип процессного подхода означает, что деятельность по управлению качеством должна быть сконцентрирована на конкретных процессах, выполнение которых прямо или косвенно влияет на формирование качества конечной продукции предприятия или организации.

8. Принцип первоочередности участия руководства. Согласно данному принципу реализация механизмов обеспечения и улучшения качества принципиально может быть осуществлена лишь тогда, когда этому предшествует тщательная работа управленческого персонала предприятия по созданию необходимых стартовых условий.

9. Принцип объективности руководства. Реализация данного принципа призвана исключить из процессов управления качеством необоснованные решения, традиционно называемые волевыми. Рациональность функционирования систем управления качеством может быть обеспечена лишь при условии, что все принимаемые менеджментом системы управленческие решения будут основываться на объективно существующих фактах.

10. Принцип непрерывного развития. В соответствии с данным принципом управление качеством может эффективно функционировать в том случае, если сама эта система будет находиться в состоянии непрерывного развития, т.е. будет непрерывно совершенствоваться используемые ею средства, подходы и методы управления качеством и требовать от включенных в ее структуру работников не-прерывного повышения уровня их квалификации и личных знаний.

ТЕМА 3.СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

1. Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества

Управление качеством продукции - это управленческая деятельность, охватывающая жизненный цикл продукции, системно обеспечивающая стратегические и оперативные процессы повышения качества продукции и функционирования самой системы управления качеством.

Этапы в развитии теории и практики управления качеством показывают, что по мере развития системы управления качеством изменялись и объект, и субъект, и цели этой системы.

Первый этап. Основой и общего менеджмента, и менеджмента качества является система Ф. У. Тейлора, который, по существу, создал концепцию научного менеджмента. Целевая установка системы управления качеством сводилась к обеспечению определенных кондиций отдельных изделий, узлов и деталей. Дальнейшие действия в этом направлении приводили к значительному росту затрат, снижению эффективности производства.

В период с 1920-х до начала 1980-х гг. пути развития общего менеджмента и менеджмента качества, как показано на рис.3.1, разошлись. Главная проблема качества воспринималась и разрабатывалась специалистами преимущественно как *инженерно-техническая проблема* контроля и управления вариабельностью продукции и процессов производства, а проблема менеджмента — как проблема (в основном организационного, экономического и социально-психологического характера), связанная с решением задач повышения эффективности деятельности. На этом этапе управление качеством представляло собой ярко выраженную конкретную функцию управления, т.е. структурно, организационно, ресурсно выделенную подсистему общего менеджмента.

На втором этапе систем управления качеством (1920—1950-е гг.) развитие получили статистические методы контроля качества — SQC (А. Шухарт, Г.Ф. Додж и др.). И Деминг, и Джуран активно пропагандировали статистические подходы к производству, однако именно они первыми обратили внимание на организационные вопросы обеспечения качества, сделали акцент на роль высшего руководства в решении его проблем. В знаменитых 14 принципах Деминга уже трудно отделить инженерные методы обеспечения качества от организационных проблем менеджмента. Термин «менеджмент» еще не присутствовал в лексиконе этих специалистов, но он уже находился на кончике их пера.

Третий этап. Примечательно, что в 1950—1980-е гг. даже широко масштабные внутрифирменные системы за рубежом еще называются системами контроля качества: TQC (Фейгенбаум), CWQC (К. Исикава, семь инструментов качества), QC-circles (методы Тагути), QFD и т. д. В это время активно формируется направление, которое в отличие от менеджмента качества имеет смысл назвать *инжиниринг качества*. Однако

именно в этот период начинается активное сближение методов обеспечения качества с представлениями общего менеджмента. За рубежом наиболее характерным примером является система ZD («Ноль дефектов»), однако и другие системы качества начинают широко использовать инструментарий «науки менеджмента».

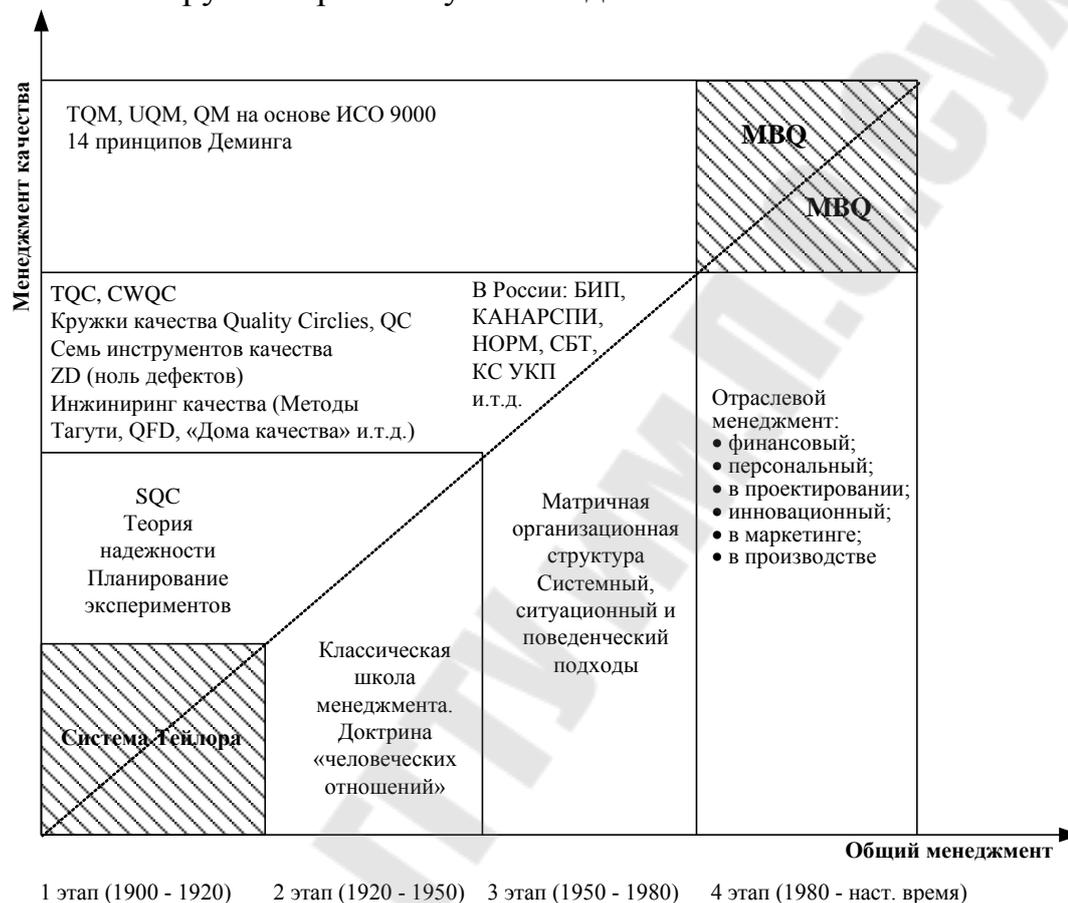


Рисунок 3.1- Взаимоотношения общего менеджмента и менеджмента качества

В СССР эта тенденция проявлялась наиболее отчетливо в Саратовской системе БИП, Горьковской КАНАРСПИ, Ярославской НОРМ, Львовской СБТ и, наконец, в общесоюзном феномене — Комплексной системе управления качеством продукции (КСУКП).

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

Четвертый этап. Решение задач качества потребовало создания адекватной организационной структуры, в которую должны входить все подразделения, более того — каждый работник компании, причем на всех стадиях жизненного цикла продукции или петли качества. Из

этих рассуждений логично появляются концепции TQM и UQM (универсального управления качеством).

В то время, когда представления о менеджменте качества включали в свою орбиту все новые и новые элементы производственной системы, накапливали и интегрировали их, общий менеджмент, напротив, распадается на ряд специализированных, достаточно независимых дисциплин (финансы, персонал, инновации, маркетинг и т.д.), а в теоретическом плане предстает как управление по целям. Основная идея этой концепции заключается в структуризации и развертывании целей (создание дерева целей), а затем проектировании системы организации и мотивации достижения этих целей. В то же время уже сформировался мощный набор теоретических и практических средств, который получил название менеджмент на основе качества (MBQ). В активе менеджмента качества сегодня: международные стандарты серии ИСО; международная система сертификации систем качества, включая сотни аккредитованных органов по сертификации; международный реестр сертифицированных аудиторов систем качества; практически сложившаяся система аудита менеджмента; аналогичная система аудита на многих региональных и национальных уровнях; более 100000 фирм мира, имеющих сертификаты на внутрифирменные системы качества.

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

Таким образом, в настоящее время не только на ведущих фирмах, но и на государственном уровне целевые установки самого высокого уровня системы общего менеджмента включают основные цели системы управления качеством.

Управление качеством продукции должно осуществляться системно, т.е. на предприятии должна функционировать *система управления качеством*, представляющая собой организационную структуру, четко распределяющую ответственность, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для управления качеством.

Всеобщий контроль качества, осуществляемый фирмами США, Японии и странами Западной Европы, предполагает три обязательных условия.

1. Качество как основная стратегическая цель деятельности признается высшим руководством фирм. При этом устанавливаются конкретные задачи и выделяются средства для их решения. Поскольку требования к качеству определяет потребитель, не может существовать

такого понятия, как постоянный уровень качества. Повышение качества должно идти по возрастающей, ибо качество – это постоянно меняющаяся цель.

2. Мероприятия по повышению качества должны затрагивать все подразделения без исключения. Опыт показывает, что 80 – 90% мероприятий не контролируется отделами качества и надежности. Особое внимание уделяется повышению качества на таких этапах, как НИОКР, что обусловлено резким сокращением срока создания новых изделий.

3. Не прекращающийся процесс обучения ориентирован на определенное рабочее место и повышение мотивации персонала.

2. Основные принципы современных систем управления качеством продукции

Основными принципами системы управления качеством, согласно стандартам серии ИСО 9000:2000, являются:

- Сделать процессы улучшения качества продукции и услуг постоянной целью. При этом необходимо обеспечить: рациональное размещение ресурсов, удовлетворение долгосрочных потребностей, конкурентоспособность продукции, наращивание бизнеса, занятости и создание новых рабочих мест.

- Принять новую философию. Необходимо изменить стиль управления в экономике; постоянно улучшать качество всех систем, процессов деятельности внутри компании.

- Устранить зависимость от инспекции, для чего необходимо устранить массовые инспекции как способ достижения качества. Достижение этой цели возможно только при условии, если вопросы качества стоят для производителя на первом месте.

- Прекратить практику заключения контрактов на основе низких цен. Для достижения этой цели необходимо соизмерять качество с ценой (цена не имеет значения, если не сопоставляется с качеством приобретаемой продукции), выбирать одного поставщика для доставки одного вида продукции, устанавливать с поставщиком долгосрочные отношения на основе доверия.

- Постоянно улучшать систему. Постоянное и непрерывное улучшение системы планирования, производства и обслуживания предусматривает оперативное решение возникающих проблем, постоянное улучшение качества и повышение производительности. Результатом улучшения системы является постоянное снижение затрат на исходные материалы и улучшение применяемого оборудования, переподготовка и обучение персонала, контроль качества.

- Обучать на рабочем месте. Для проведения обучения персонала предприятия или учреждения на рабочем месте необходимо вводить современные методы обучения.

- Учредить руководство. В этом пункте подразумевается учреждение института руководства с целью оказания помощи персоналу в решении поставленных задач.

- Искоренить страх. Работник предприятия не должен бояться перемен, он должен стремиться к ним.

- Устранить барьеры. Нормативно профессиональные барьеры не должны служить основанием для разделения коллектива на отдельные группы. Кадры организации должны действовать как единая команда. Только в этом случае требование непрерывного обеспечения качества может выполняться.

- Избегать пустых лозунгов, которые эффективны только на коротком промежутке времени. В то же время, низкое качество имеет место не потому, что работающие там люди не в состоянии хорошо работать, а потому, что существующая на предприятии система давно не обеспечивает его качественными условиями профессиональной деятельности.

- Исключить цифровые квоты для управления работой. Цифровые квоты характерны для сдельной работы. Необходимо, чтобы сдельная система была заменена системой, обеспечивающей рост качества и продуктивности в коллективе, работающем как единая команда.

- Дать возможность гордиться принадлежностью к конкретной компании, предприятию, учреждению. Трудно иметь чувство гордости за свою работу, если выпускаемая продукция не пользуется хорошей репутацией.

- Поощрять образование и самосовершенствование. Самостоятельный процесс восхождения к вершине профессионального мастерства – продвижение по служебной лестнице, должен определяться компетентностью специалистов, уровнем знаний.

- Вовлекать каждого специалиста в работу по преобразованию компании [16].

3. Петля качества и ее характеристики

Объектами управления качества продукции являются все элементы, образующие *петлю качества*. Под **петлей качества** в соответствии с международными стандартами ИСО понимают замкнутый в виде кольца (рис. 3.2) жизненный цикл продукции, включающий следующие основные этапы: маркетинг; проектирование и разработку технических требований, разработку продукции; материально-техническое снабжение; подготовку производства и разработку технологии и производственных процессов; производство; контроль, испытания и обследования; упаковку и хранение;

реализацию и распределение продукцию; монтаж; эксплуатацию; техническую помощь и обслуживание; утилизация. Нужно иметь в виду, что в практической деятельности в целях планирования, контроля, анализа и пр. эти этапы могут разбивать на составляющие. Наиболее важным здесь является обеспечение целостности процессов управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции.

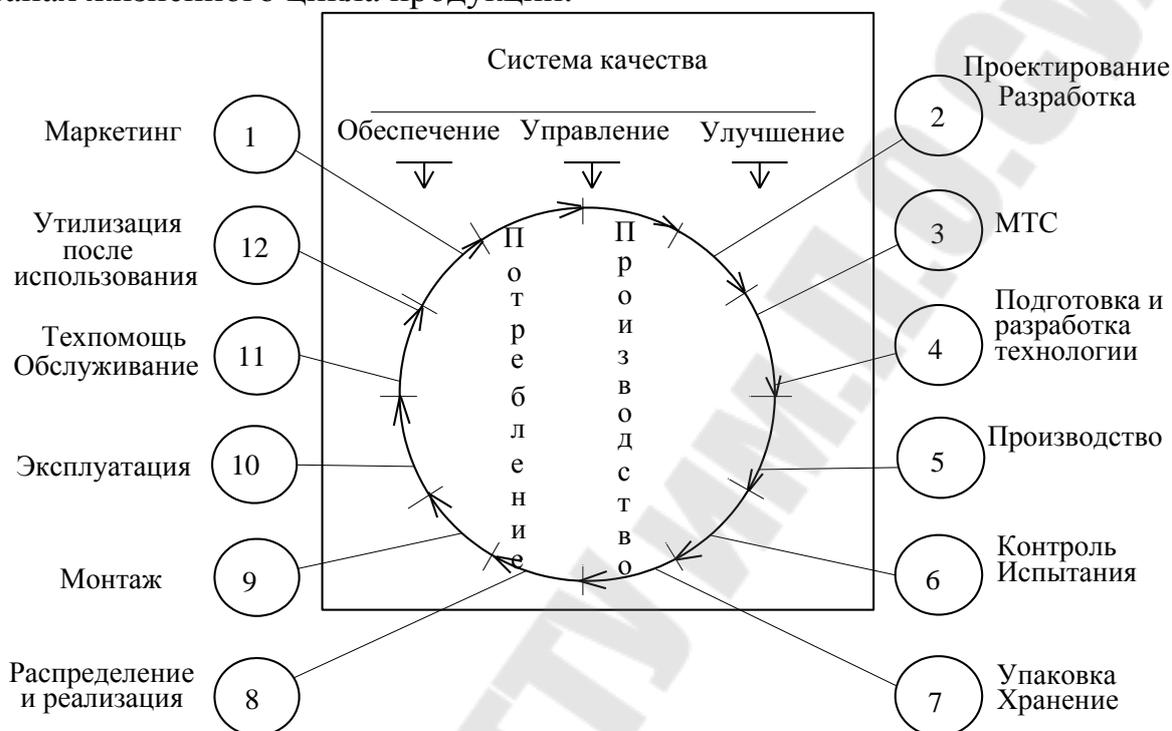


Рисунок 3.2- Петля качества

С помощью петли качества осуществляется взаимосвязь изготовителя продукции с потребителем и со всеми объектами, обеспечивающими решение задач управления качеством продукции.

4. Круг Деминга

Управление качеством продукции осуществляется циклически и проходит через определенные этапы, именуемые **циклом Деминга**. Реализация такого цикла называется оборотом цикла Деминга.

Понятие цикла Деминга не ограничивается только управлением качеством продукции, а имеет отношение и к любой управленческой и бытовой деятельности. Последовательность этапов цикла Деминга показана на рис. 3.3 и включает: планирование (PLAN); осуществление (DO); контроль (CHECK); управление воздействием (ACTION).

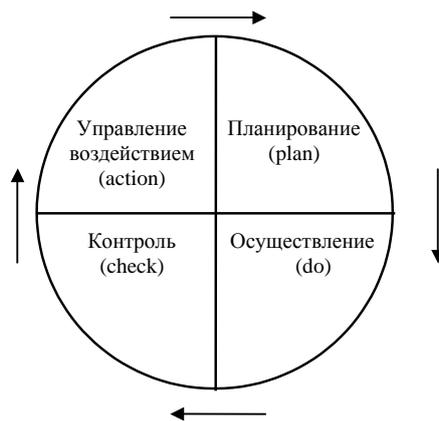


Рисунок 3.3 - Цикл Деминга

В круговом цикле, который мы подсознательно используем в повседневной жизни, заключается сущность реализации, так называемых, общих функций управления, имея в виду, что эти функции направлены на обеспечение всех условий создания качественной продукции и качественного ее использования.

Управление качеством имеет дело со всей системой разработки, производства, эксплуатации (потребления) и утилизации товара. Задачей управления качеством является установление причин брака, где бы он не возникал, а затем устранение этих причин и обеспечение производства продукции лучшего качества.

5. Система «ДЖИТ»

Это новая форма организации «just in time», буквально означающая «производство точно в срок». Ее фундаментальный смысл: *ноль запасов, ноль отказов, ноль дефектов*. Подробнее ДЖИТ представляет собой технологию, которая подразумевает снижение запаса материалов благодаря подаче деталей на каждый участок производства в тот момент, когда они там нужны. Еще эта технология называется «точно вовремя». Здесь нет особой премудрости, если говорить просто, то это борьба за ликвидацию складов комплектующих изделий и идеально поставленное снабжение со стороны смежников и поставщиков

Однако переход на ДЖИТ— задача непростая. Эта система бросает вызов традиционной организации производства, оказывая особенно сильное влияние на четыре его области:

- управление материально-техническим снабжением;
- структуру производственного центра;
- отношения «поставщик-потребитель»;
- отношения «управление — непосредственное производство».

В конечном итоге система ДЖИТ направлена на интеграцию и автоматизацию каждой стадии производства, начиная с проектирования и вплоть до гарантийного обслуживания потребителя. Контроль над складскими запасами является своего рода краеугольным камнем ДЖИТ-производства. Сокращение их путем замены крупносерийного производства мелкосерийным и ликвидация любых тормозящих производство запасов — зачастую является первым шагом при внедрении этого метода. Следующий важный шаг — постепенное снижение количества деталей, хранящихся на складе, обнаружение скрытых проблем и ведение производства с минимальным складским запасом.

При внедрении системы ДЖИТ в производство возникали трудности с привлечением поставщиков, деятельность которых не отвечала поставленным требованиям. Смежники должны были обеспечивать бездефектную продукцию, поскольку входной контроль качества отсутствовал. Но эти проблемы сгладились благодаря постоянному контакту со смежниками и укреплению взаимопонимания. Считается, что ДЖИТ изменит характер конкуренции: выживет скорее тот смежник, который будет поставлять качественную продукцию, а не тот, который будет бороться за цену.

6. Комплексная система управления качеством продукции (КСУКП)

Эта система была разработана в СССР в конце 70-х гг. XX в. на основе обобщения передового опыта в области управления качеством ведущих предприятий и отраслей и документирована в виде системы государственных стандартов. Согласно ГОСТ 15467-79 КСУКП устанавливает, обеспечивает и поддерживает необходимый уровень качества продукции при ее разработке, производстве и эксплуатации, осуществляемый путем систематического контроля качества и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции.

Она является подсистемой по отношению к управлению производственным объединением и промышленным предприятием (ГОСТ 24525.2-80).

Управление качеством продукции необходимо рассматривать как систему условий, процессов и факторов, влияющих на качество и обеспечивающих его запланированный уровень при разработке, производстве, эксплуатации или потреблении изделий.

Многообразие научно-технических, организационных, экономических и социальных проблем, сложный характер связей между ними и, соответственно, сложная система управления качеством требуют повседневного решения большого количества вопросов: управление конструкторской и технологической подготовкой производства, технологическими процессами, технико-экономическим и оперативно-

производственным планированием, материально-техническим обеспечением и управлением ремонтным, энергетическим и транспортным обслуживанием, управление кадрами, себестоимостью и сбытом продукции, финансово-бухгалтерской деятельностью, совершенствованием организации производства, системами контроля, метрологического обеспечения, морального и материального стимулирования.

Организационно-технической базой КСУКП является комплекс стандартов предприятия. Входящие в него стандарты регламентируют порядок всех работ, от которых зависит высокое качество изделий, позволяют организовать рациональное и эффективное использование материальных и трудовых ресурсов, нацелить внимание и усилия работников всех категорий на повышение качества труда и продукции. Другими словами, стандарты предприятия устанавливают, ЧТО, КТО, ГДЕ, КОГДА и КАК должен делать. Они являются законом для каждого работника — будь он директором фирмы или рядовым исполнителем.

Стандарт предприятия — динамичный документ. В него можно внести любые изменения, подсказанные жизнью, передовым опытом, достижениями науки. С организационной точки зрения — это экономичный документ, четкий, понятный и оперативный.

7. Основные положения концепции TQM

Всеобщее управление качеством — концепция, предусматривающая всестороннее целенаправленное и хорошо скоординированное применение систем и методов управления качеством во всех сферах деятельности от исследований и разработок до послепродажного обслуживания при участии руководства и служащих всех уровней и при рациональном использовании технических возможностей.

TQM включает в себя:

- контроль в процессе разработки новой продукции;
- оценку качества опытного образца, планирование качества продукции и производственного процесса, контроль, оценку и планирование качества поставляемого материала;
- входной контроль материалов;
- контроль готовой продукции;
- оценку качества продукции;
- оценку качества производственного процесса;
- контроль качества продукции и производственного процесса;
- анализ специальных процессов (специальные исследования в области качества);
- использование информации о качестве продукции;
- контроль аппаратуры, дающей информацию о качестве продукции;
- обучение методам обеспечения качества, повышение квалификации

персонала;

- гарантийное обслуживание. координацию работ в области качества;
- совместную работу по качеству с поставщиками;
- использование цикла PDCA;
- работу кружков качества;
- управление человеческим фактором путем создания атмосферы удовлетворенности, заинтересованного участия, благополучия и процветания на фирме, фирмах-поставщиках, в сбытовых и обслуживающих организациях, у акционеров и потребителей;
- работу в области качества по методу межфункционального управления;
- участие в национальных кампаниях по качеству;
- выработку политики в области качества (согласование политики в области качества с общей стратегией экономической деятельности, привнесение целей качества во все аспекты административной, хозяйственной и экономической деятельности, принятие мер, обеспечивающим понимание на фирме политики в области качества);
- участие служащих в финансовой деятельности (в прибыли, акционерном капитале), воспитание сознательного отношения к качеству чувства партнерства, совершенствование социальной атмосферы и информированность служащих;
- проведение мер по формированию культуры качества;
- подготовку управленческих кадров для руководства деятельностью в области качества;
- возложение ответственности за деятельность в области качества на высшее руководство.

Всеобщее управление качеством (TQM) состоит из трех составных частей:

1 Коренная, ключевая система — это те методы и средства, которые применяются для анализа и исследования. Они основаны на общепризнанном математическом аппарате, статистических методах контроля и поэтому используются во всех фирмах.

2 Система технического обеспечения — это приемы и программы, позволяющие обучить персонал владению этими средствами и правильному их применению. Эта система отражает специфику страны и каждого предприятия, связана с национальной культурой и традициями страны. Ее надо создавать самим, перенос опыта или перевод документов на свой язык ничего не даст.

3 Система непрерывного развития самих принципов и содержания TQM. Она еще более специфична, на ней сильнее отражаются национальные особенности, экономические порядки внутри страны, действующее законодательство.

Целью всеобщего управления качеством является достижение более высокого качества продукции и услуг. Достижение этой цели предполагает обязательное соответствие параметров определенных носителей качества четырем иерархическим уровням качества [20].

1. Первый уровень — «соответствие стандарту». Недостатками этой концепции являются необходимость проведения обязательного контроля качества и отсутствие учета требований потребителя (рынка).

2. Второй уровень — «соответствие использованию». Продукция должна не только соответствовать стандарту, но и удовлетворять эксплуатационным требованиям. Тогда она будет пользоваться спросом на рынке.

3. Третий уровень — «соответствие фактическим требованиям рынка». В идеале это означает высокое качество при низкой цене. Но для достижения таких результатов необходимо изменить всю систему работы. Единственным путем достижения низкой стоимости при высоком качестве является бездефектное производство. А это прежде всего зависит от сознательности рабочих и их постоянных усилий по обеспечению качества. Продукцию производит не инженер, не управленец, а рабочий. Поэтому все рабочие должны постоянно определять дефекты или ошибки и сами их исправлять. Качество создается не инспекцией или высококачественным оборудованием, а скорее постоянным стремлением к повышению качества со стороны рабочих, занятых в процессе производства. Если подобное быстрое исправление и стремление к улучшению качества организованы на каждой ступени производства, то дефекты или отходы, а также переделки сведутся до минимума. Это и есть «контроль процесса», в котором должен участвовать весь персонал фирмы.

4. Четвертый уровень — «соответствие скрытым (неочевидным) потребностям». В богатых странах, таких, как Великобритания, США и Япония, рынок наводнен продукцией, которая мало отличается по уровню качества и удовлетворяет все явные, очевидные требования покупателя. Поэтому преимущество при сбыте получает продукция, учитывающая скрытые потребности. Потребитель не подозревает, что ему хочется. И только тогда, когда ему предложили купить что-то оригинальное, неожиданное, он поймет, что именно это ему нравится и подходит. Процветающие фирмы во всем мире находятся сейчас на полпути к достижению этого уровня.

Эффективность всеобщего управления качеством зависит от трех ключевых условий:

- 1) высшее должностное лицо на предприятии энергично выступает за повышение качества;
- 2) инвестиции вкладываются не в оборудование, а в людей;
- 3) организационные структуры преобразуются или создаются специально под всеобщее управление качеством.

8. Механизм управления качеством

Управление качеством происходит на государственном, региональном и отраслевом уровнях, а также на уровне фирмы (предприятия).

Под управлением качеством продукции понимаются действия, осуществляемые при создании, эксплуатации или потреблении продукции в целях установления, обеспечения и поддержания необходимого уровня ее качества.

Непосредственными объектами управления в данном случае являются потребительские характеристики продукции, факторы и условия, влияющие на их уровень, а также процессы формирования качества продукции на разных стадиях ее жизненного цикла. Субъектами управления являются различные органы управления и отдельные лица, функционирующие на различных иерархических уровнях и реализующие функции управления качеством в соответствии с общепринятыми принципами и методами управления.

Механизм управления качеством продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов управления, используемых принципов, методов и функций управления на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством.

Для характеристики механизма управления качеством продукции целесообразно использовать распространенный методологический подход к структуризации сложных хозяйственных систем, предполагающий выделение в составе данного механизма ряда общих, специальных и обеспечивающих подсистем (рис. 3.4). К числу общих подсистем механизма управления качеством продукции необходимо отнести подсистемы прогнозирования и планирования технического уровня и качества продукции, регулирования качества продукции непосредственно в производстве, контроля качества продукции, учета и анализа изменения уровня качества, стимулирования и ответственности за качество.

В состав специальных подсистем механизма управления качеством продукции входят подсистемы стандартизации, испытаний продукции, профилактики брака в производстве, аттестации и сертификации.

Обеспечивающие подсистемы механизма управления качеством продукции включают в свой состав подсистемы правового, информационного, материально-технического, метрологического, кадрового, организационного, технологического и финансового обеспечения управления качеством продукции.

Сущность всякого управления заключается в выработке управленческих решений и последующей их реализации на определенном объекте управления. При управлении качеством продукции непосредственными объектами управления, как правило, являются

процессы, от которых зависит качество продукции. Управляющие решения вырабатываются на основании сопоставления информации о фактическом состоянии управляемого процесса с его характеристиками, заданными программой (прогнозом, планом) управления. Нормативную документацию, регламентирующую значения параметров или показателей качества продукции (технические задания на разработку продукции, стандарты, технические условия, чертежи, условия поставки), следует рассматривать как важную часть программы управления качеством продукции.

Основной задачей каждого предприятия (организации) является повышение качества производимой продукции и предоставляемых услуг. Успешная деятельность предприятия должна обеспечиваться производством продукции или услуг, которые

- отвечают четко определенным потребностям, сфере применения или назначения;
- удовлетворяют требованиям потребителя;
- соответствуют применяемым стандартам и техническим условиям;
- отвечают действующему законодательству и другим требованиям общества;
- предлагаются потребителю по конкурентоспособным ценам;
- направлены на получение прибыли.

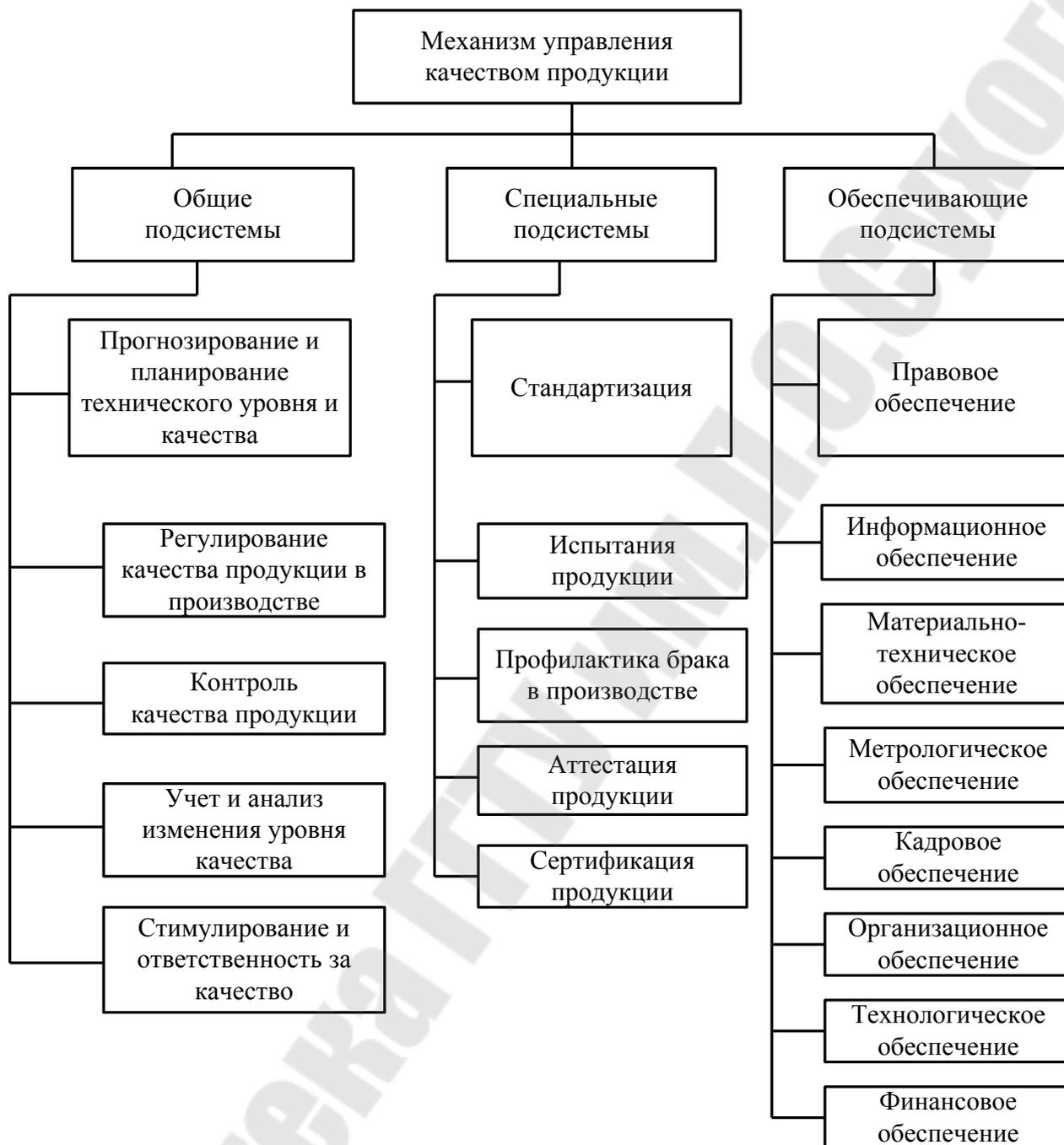


Рисунок 3.4 - Состав механизма управления качеством

ТЕМА 4. КВАЛИМЕТРИЯ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВА

1. Сущность квалиметрии

Область деятельности, связанная с количественной оценкой параметров качества продукции, называется **квалиметрией**.

Термин «квалиметрия» образован от латинского *qualitas* — качество (или *quails* — какой по качеству) и греческого *metreo* — измеряю. Активное развитие квалиметрия получила в середине 1960-х гг., когда при принятии решений, связанных с качеством, стали применяться количественные методы ее оценки.

Являясь в значительной степени научной дисциплиной межотраслевого характера, квалиметрия по многим вопросам смыкается с конкретными инженерными дисциплинами: стандартизацией, метрологией, экономикой, организацией производства, правом, психологией и др., а в ее аппарат включается целая группа математических теорий.

Квалиметрия является частью **качествоведения** – комплексной науки о качестве, состоящей из квалитологии, т.е. общей теории качества, квалиметрии и учении об управлении качеством, в котором рассматриваются организационные, экономические, психологические и иные методы и средства влияния на качество объектов с целью повышения их способности удовлетворять существующие и будущие потребности людей и общества в целом.

Квалиметрия как наука объединяет количественные методы оценки качества, используемые для обоснования решений по управлению качеством и по смежным с ним вопросам управленческой деятельности. Она включает взаимосвязанную систему теории:

- общую квалиметрию, предусматривающую разработку общетеоретических проблем понятийного аппарата, измерения, оценивания, квалиметрического шкалирования и т.п.;
- специальные квалиметрии, классифицированные по видам методов и моделей оценки качества (например, экспертная, вероятностно-статистическая, индексная, таксономическая квалиметрия и др.);
- предметные квалиметрии, дифференцированные по видам объектов оценивания (продукции — технических устройств, изделий и т.п.; услуг; труда; процессов; проектная квалиметрия и т.п.).

В последние годы в квалиметрии появились новые направления: социологическая, педагогическая, логистическая квалиметрия и др. Это связано с ее «экспансией» и «диффузией» во многие сферы материальных и нематериальных видов человеческой деятельности.

К числу основных функциональных задач квалиметрических процедур относятся:

- 1) обоснованный выбор номенклатуры показателей качества;
- 2) выбор базовых (эталонных) значений показателей качества;
- 3) определение оптимального метода оценки показателей качества;
- 4) непосредственное осуществление необходимых измерений и оценки уровня качества.

Осуществление квалитетических процедур тесно связано с использованием инструментария такого направления научно-практической деятельности, как метрология.

2. Методы определения значений измеримых и неизмеримых показателей качества и конкурентоспособности

Под **измерением** понимается совокупность операции, имеющих целью определения значения величины.

Измерения могут выполняться как с помощью специальных технических средств, имеющих нормированные метрологические характеристики (средств измерений), так и без них. Соответственно различают инструментальный и экспертный методы измерения.

Экспертный метод измерений применяют тогда, когда применение более объективных методов с использованием средств измерений невозможно, сложно или экономически необоснованно. Экспертные методы получили наибольшее распространение в парфюмерной, пищевой промышленности, в социологии, в спорте, медицине и т. д. Очень часто к нему прибегают при измерении эстетических и эргономических показателей качества продукции. Количество экспертов при этом может варьировать от одного до нескольких тысяч человек. Так, например, социологические исследования строятся на массовых опросах населения, или отдельных его социальных групп.

Комбинаторный метод измерения сочетает инструментальные и экспертные измерения.

Показатели качества продукции могут быть измеримыми и неизмеримыми [20].

Измеримые показатели имеют физическую меру, выраженную в полной форме в тех или иных единицах, и описывают важнейшие функции изделия, заданные конструктивными признаками (производительность, скорость, экономические показатели).

Неизмеримые показатели не имеют физической меры, выражаются лишь в качественных описаниях и не имеют численных значений (эргономические, эстетические и часть маркетинговых показателей).

Для определения измеримых показателей используются в основном три метода:

- измерительный;
- регистрационный;

- расчетный.

Измерительный метод заключается в выявлении значений показателя конкурентоспособности с использованием технических измерительных средств (масса, сила тока, скорость).

Регистрационный метод основан на использовании информации, полученной путем подсчета числа определенных событий, случаев или затрат (экономические показатели стандартизации, унификации).

Расчетный метод заключается в установлении значений показателей с помощью эмпирических или теоретических зависимостей (производительности, безотказность, долговечность и так далее).

Для определения неизмеримых показателей используют аналитико-эвристические методы:

- органолептический;
- экспертный;
- социологический.

Органолептический метод построен на субъективном восприятии человеком того или иного свойства изделия. Выражение восприятия обычно осуществляется по шкале желательности (в баллах). Иногда измеряется по шкале интенсивности (очень выражен – не выражен) для оценки продуктов питания и эстетических показателей.

Экспертный метод использует мнения экспертов. Они ориентируются не столько на непосредственном восприятии свойств изделия, сколько на опыт работы на рынке, на понимание роли свойств изделия в удовлетворении потребностей.

Экспертный метод применяется для упрощения процедуры оценки конкурентоспособности товара, снижения ее трудоемкости при одновременном сохранении заданной точности.

Социологический метод использует мнения потенциальных или фактических потребителей. Этот метод применяется для определения значимости показателей, непосредственной оценки качества и конкурентоспособности товара, выявления запросов потребителей к товару, своевременного снятия с производства изделия, не пользующегося спросом.

Социологический метод основывается на результатах обследования потребителей с использованием различных процедур опроса, социологических школ и способов измерений.

Чаще всего используется комбинированный метод, как совокупность перечисленных методов. Он обеспечивает получение наиболее точных и объективных результатов.

3. Измерительные шкалы

Шкалой измерений называют принятый по соглашению порядок

определения и обозначения всевозможных проявлений (значений) конкретного свойства (величины). В соответствии с логической структурой проявления свойств, различают пять основных типов шкал измерений: наименований, порядка, интервалов (разностей), отношений и абсолютные шкалы.

Шкала наименований. Это самые простые шкалы, которые отражают качественные (не количественные) свойства. Их элементы характеризуются только соотношениями эквивалентности (равенства) и сходства конкретных качественных проявлений свойства.

Эти шкалы не имеют нуля и единицы измерений, в них отсутствуют отношения сопоставления типа «больше-меньше». Неприменимо понятие линейности (или нелинейности). На шкале наименований нельзя производить арифметические действия.

Возможно применение неопределенности результата измерений. Измерение сводится к сравнению измеряемого объекта с эталонным и выбору одного из них совпадающего с измеряемым. При построении шкалы наименований важную роль играют выбор логики построения и принцип кодирования.

Измерения в шкалах наименований выполняются довольно часто, чем кажется. Результаты качественного анализа (определение группы крови, примененного яда) – это измерения в шкале наименований.

Шкала порядка. Сравнение одного размера с другим по принципу «что больше» или «что лучше» производится по шкале порядка. Эти шкалы принципиально нелинейны. Поэтому они не имеют единиц измерений. Более подробная информация насколько больше или во сколько раз лучше иногда не требуется. Например, можно визуально сравнить габариты двух изделий и вынести суждение о том, что больше и что меньше. Подобным образом решаются многие задачи выбора: кто сильнее? как проще? и т.п.

При этом число сравниваемых между собой размеров может быть достаточно большим. Расположенные в порядке возрастания или убывания, они образуют шкалу порядка. Построив людей по росту, пользуясь шкалой порядка, можно сделать вывод о том, кто выше, однако сказать насколько выше или во сколько нельзя.

Расстановка размеров по мере возрастания или убывания для получения измерительной информации по шкале порядка называется **ранжированием**.

По шкале порядка сравниваются между собой размеры, которые остаются сами неизвестными. Результатом сравнения является ранжированный ряд.

В отличие от этого результат экспериментального сравнения двух размеров (результат измерения) согласно основному постулату метрологии является случайным, т. е. решение о том, какой размер больше другого или они равны между собой оказывается как правильным, так и неправильным.

Измерения по шкале порядка являются самыми несовершенными, наименее информативными. Они не дают ответа на вопрос о том, на сколько или во сколько раз один размер больше другого.

Реперные шкалы. Для облегчения измерений на шкале порядка можно зафиксировать некоторые опорные точки в качестве «реперных». Такая шкала называется реперной.

Точкам реперных шкал могут быть проставлены цифры, называемые баллами.

По реперным шкалам измеряются: интенсивность землетрясений по 12-тибалльной; сила ветра по шкале Бофорта; сила морского волнения; чувствительность фотопленки; степень торошения льда; твердость минералов и т.д.

Например, для оценки скорости (силы) ветра в баллах по его действию на наземные предметы или по волнению на море была составлена условная шкала Ф Бофортом в 1805 г. Соотношения между баллами и скоростью ветра на высоте 10 м была принята в 1946 г. по международному соглашению.

Недостатком реперных шкал является неопределенность интервалов между реперными точками. Поэтому баллы нельзя складывать, вычитать, умножать или делить. Измерительная информация, полученная по шкале порядка непригодна для математической обработки. Невозможно и внесение в результат измерения поправки, ибо если сами сравниваемые размеры неизвестны, то внесение поправки не вносит ясности.

Шкала интервалов. Более совершенными в этом отношении являются шкалы интервалов, составленные из строго определенных интервалов. На шкале интервалов откладывается разность между размерами. Общепринятой является измерение времени по шкале, разбитой на интервалы, равные периоду обращения Земли вокруг Солнца (летоисчисление). Эти интервалы (годы) делятся в свою очередь на более мелкие (сутки), равные периоду обращения Земли вокруг оси. Сутки в свою очередь делятся на часы, часы на минуты, минуты на секунды. Такая шкала называется шкалой интервалов.

Ввиду неопределенности начала отсчета мультипликативные операции на шкале интервалов не определены. Соответственно на шкале интервалов нельзя определять во сколько раз один размер больше или меньше другого.

Иногда шкалы интервалов иногда получают путем пропорционального деления интервала между реперными точками. Так, на температурной шкале Цельсия за начало отсчета принята температура таяния льда. С ней сравниваются все другие температуры. Для удобства пользования шкалой интервалов шкала между температурой таяния льда и температурой кипения воды разбит на 100 равных интервалов – градации или градусов. Вся шкала Цельсия разбита на градусы как в сторону

положительных, так и в сторону отрицательных интервалов.

На температурной шкале Реомюра за начало отсчета принята та же температура таяния льда, но интервал между этой температурой и температурой кипения воды разбит на 80 равных частей. Тем самым используется другая градация температуры: градус Реомюра больше чем градус Цельсия. На температурной шкале Фаренгейта тот же интервал разбит на 180 частей. Следовательно, градус Фаренгейта меньше градуса Цельсия. Кроме того, начало отсчета интервалов на шкале Фаренгейта сдвинуто на 32°C в сторону низких температур.

Таблица 4.1 - Таблица сравнения нулевых значений шкал Цельсия, Кельвина, Реомюра, Фаренгейта

Градусы Цельсия	Градусы Кельвина	Градусы Реомюра	Градусы Фаренгейта
100	373	80	212
0	273	0	32
-17,8	255,2	-14,2	0
-273	0	-218,4	-459,4

Деление шкалы на равные части – градации – устанавливает на ней масштаб и позволяет выразить результат измерения в числовой мере. При наличии масштаба измерение на шкале интервалов сводится к подсчету числа градации, укладывающихся в интервале ΔQ_{ij}

Шкала отношений. Если в качестве одной из двух реперных точек выбрать такую, в которой размер не принимается равным нулю, а равен нулю на самом деле, то по такой шкале можно отсчитывать абсолютное значение размера и определять во сколько раз один размер больше или меньше другого. Эта шкала называется шкалой отношений. Примером может служить температурная шкала Кельвина. В ней за начало отсчета принят абсолютный нуль температуры, при котором прекращается тепловое движение молекул. Второй реперной точкой служит температура таяния льда. По шкале Цельсия интервал между этими реперными точками равен $273,16^{\circ}\text{C}$. Поэтому на шкале Кельвина интервал между этими точками делят на 273,16 частей. Каждая такая часть называется Кельвином и равна градусу Цельсия, что облегчает переход от одной шкалы в другую.

Шкала отношений является самой совершенной, наиболее информативной. На ней определены все математические действия: сложение, вычитание, умножение и деление. Отсюда следует, что значения любых размеров на шкале отношений можно складывать между собой, вычитать, перемножать и делить. Следовательно, можно определить,

насколько или во сколько раз один размер больше или меньше другого.

В зависимости от того, на какие интервалы разбита шкала, один и тот же размер проставляется по разному. Например, 0,001 км; 1 м; 100 см; 1000 м – четыре варианта представления одного и того же размера. Их называют значениями измеряемой величины.

Таким образом, **значение измеряемой величины** – это выражение ее размера в определенных единицах измерения. Входящее в нее отвлеченное число называется числовым значением. Оно показывает, на сколько единиц измеряемый размер больше нуля или во сколько раз он больше единицы (измерения). Например, в выражениях: 5 кг; 100 гр; 20 ч; 500 т; 7 руб.; 6 баллов, числа 5, 100, 20, 500, 7, 6 являются числовыми значениями величин: кг, гр, ч, т, руб., балл.

Значение измеряемой величины Q определяется ее числовым значением g и некоторым размером $[Q]$, принятым за единицу измерения:

$$Q = g \cdot [Q], \quad (4.1)$$

где Q – измеряемая величина;

$[Q]$ – единица измерения;

g – числовое значение.

Выражение (4.1) называется основным уравнением измерения. Увеличение или уменьшение $[Q]$ влечет за собой обратно пропорциональное изменение g . Поэтому значение, как и размер измеряемой величины от выбора единиц измерения не зависит.

Абсолютные шкалы. Они обладают всеми свойствами шкал отношений. Единицы абсолютных шкал естественны, а не выбраны по соглашению, но эти единицы безразмерны (разы, проценты, доли, полные углы и т. д.). Единицы величин, описываемые абсолютными, не являются производными единицами СИ, так как по определению производные единицы не могут быть безразмерными. Это внесистемные единицы. Стерadian и радиан – это типичные единицы абсолютных шкал. Абсолютные шкалы бывают ограниченными и неограниченными.

Ограниченные шкалы – это, обычно, шкалы с диапазоном от нуля до единицы (КПД, коэффициент поглощения или отражения и т. п.). Примерами неограниченных шкал являются шкалы, на которых измеряются коэффициенты усиления, ослабления и т. п.

Эти шкалы принципиально нелинейны. Поэтому они не имеют единиц измерений.

4. Способы определения весовых коэффициентов

В зависимости от измерительной задачи разработаны различные алгоритмы определения весовых коэффициентов. Анализ существующих

способов определения весовых коэффициентов показывает, что наибольшее распространение получили три способа: способ ранжирования, способ попарного сопоставления и способ двойного попарного сопоставления. Они отличаются как подходами к постановке вопросов, на которые отвечают эксперты, так и проведением экспериментов и обработкой результатов экспертиз.

Способ ранжирования. Представление результата измерения ранжированным рядом имеет смысл тогда, когда несколько объектов экспертизы можно рассматривать как один составной объект той же природы. Порядок действий при этом бывает следующий.

1. Объекты экспертизы располагаются в порядке их предпочтения (ранжирование). Место, занятое при такой расстановке в ранжированном ряду, называется рангом.

2. Наиболее важному, по мнению эксперта, объекту экспертизы приписывается наибольший балл, всем остальным в порядке уменьшения их относительной значимости – баллы до 1.

3. Полученные результаты измерений нормируют, т.е. делят на общую сумму баллов. Полученные таким образом, весовые коэффициенты принимают значения от 0 до 1, а их сумма становится равной 1.

Значения весовых коэффициентов в таком случае рассчитываются по формуле:

$$w_j = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij}}, \quad (4.2)$$

где p_{ij} , - балл (ранг) j -го показателя, проставленный i -ым экспертом;

n - количество экспертов;

m - количество «взвешиваемых» показателей.

При обработке результатов экспертиз, полученных ранжированием необходимо выполнить следующие операции:

1) определить сумму баллов, проставленных всеми экспертами j -му объекту экспертизы (показателю);

2) определить сумму баллов всех объектов экспертизы (показателей), проставленных всеми экспертами;

3) определить весомость или весовой коэффициент j -го объекта экспертизы (показателя) (1)/(2).

Способ попарного сопоставления. При этом способе эксперт получает матрицу, в которой по вертикали и горизонтали проставлены номера объектов экспертизы (показателей качества). Эксперту необходимо проставить в каждой клетке, относящейся двум сравниваемым объектам (показателям), номер того объекта (показателя), который он считает наиболее важным так, как это показано в табл. 4.2.

В простейшем случае сравнения объектов по одному какому-либо

качеству проранжировать объекты можно количественно оценив («измерив») это свойство. В случае если сформировать прямую оценку («измерить») весомости отдельных свойств (качеств) трудно в связи с их «нечеткостью», можно использовать метод попарного сравнения, который заключается в следующем.

1) Формируется квадратная матрица сравнения размерностью $N \times N$, где N - количество объектов сравнения.

2) Производится сравнение всех возможных пар объектов между собой относительно выбранного свойства (качества).

3) Результаты сравнения заносятся в матрицу сравнения по правилу: «Если объект X «больше» («лучше», «выше», «приятнее», и т. д., в зависимости от характера свойства), чем объект Y , то в элемент матрицы, определяемый строкой номер X и столбцом номер Y , заносится знак «>». Автоматически в элемент матрицы, определяемый строкой номер Y и столбцом номер X , заносится знак «<». И наоборот, если результат сравнения объекта X с Y можно охарактеризовать как «меньше» («хуже», «ниже», «неприятнее» и т.д.), то в элемент матрицы заносится знак «<», а в симметричный элемент - знак «>». Если оба объекта могут быть оценены относительно выбранного свойства как примерно равнозначные, то в оба элемента матрицы заносится знак «=». Результат первого этапа тестирования выглядит примерно так, как это показано на рис. 1, а. (Здесь оценивались 4 объекта.)

П р и м е ч а н и е. Значки оценки на главной диагонали матрицы всегда равны «=», так как любой объект всегда тождествен самому себе.

Таблица 4.2 - Матрица попарного сравнения

	1	2	3	4
1	=	<	>	=
2	>	=	<	>
3	<	>	=	<
4	=	<	>	=

Техническая обработка результатов тестирования. В специальной матрице расчета весомостей формируется численный эквивалент оценок, содержащихся в исходной матрице сравнений. Для этого каждый значок заменяется на соответствующее значение. Знак «<» заменяется на значение «0», знак «=» - на «1» и знак «>» - на «2» (таблица 4.3).

Таблица 4.3 - Матрица расчета весомостей

	1	2	3	4	Σ	W	R
1	1	0	2	1	4	4/16	2
2	2	1	0	2	5	5/16	1
3	0	2	1	0	3	3/16	3

4	1	0	2	1	4	4/16	2
					$\sum \Sigma = 16$	$\sum W = 1$	

В колонке Σ расчетной матрицы вычисляется сумма значений оценок, стоящих в соответствующей строке. Для проверки значение величины $\sum \Sigma$ (сумма полученных сумм Σ) должна быть равна N^2 .

В колонке W вычисляется «весомость» («значимость») как частное от деления соответствующего значения колонки Σ на значение $\sum \Sigma$. Распределяя места в соответствии со значением весомости, получают искомый ранг объектов.

Необходимое условие оценки жизненных ценностей. Для оценки мировоззренческих ценностей необходимо условиться, относительно каких ситуаций (решений) они рассматриваются. Предлагается сравнить влияние жизненных ценностей на некоторую общую ситуацию приобретения обычных потребительских товаров.

5. Методы оценки уровня качества

В зависимости от характера агрегирования отдельных качественных характеристик методы оценки качества продукции делятся на следующие группы [7].

1. **Дифференциальные методы** - используются для сопоставления параметров качества оцениваемого вида продукции с соответствующими показателями эталонного образца без объединения этих параметров в какие-либо однородные группы. При использовании подобных методов выявляются все значимые частные параметры качества продукции и для каждого из них проводится расчет соответствующих относительных единичных показателей по формулам:

$$q_{ci} = p_i / p_{баз} \quad \text{или} \quad q_{ci} = p_{баз} / p_i, \quad (4.3)$$

где q_{ci} – единичный качественный i -й показатель КТ;

p_i – значение i -го показателя оцениваемого товара;

$p_{баз}$ – значение i -го показателя базового товара.

Формула выбирается, исходя из того, чтобы рост показателя соответствовал улучшению параметра оцениваемого товара

2. **Комплексные методы** - используются в тех случаях, если существует необходимость выразить качественный уровень изделий единым интегральным параметром. Расчет комплексных характеристик качества может предполагать реализацию двух основных этапов.

Первый этап предполагает интеграцию относительных величин групповых и (или) единичных показателей качества изделия, исчисленных посредством сопоставления абсолютных значений соответствующих

показателей по этому изделию и их абсолютных эталонных значений. Часто подобная интеграция сводится к исчислению комплексного показателя качества изделия как средневзвешенного значения всех наиболее существенных частных показателей:

$$Q_{\text{инт}} = \sqrt[\gamma]{\frac{\sum w_i \times q_i^\gamma}{\sum w_i}}, \quad (4.4)$$

где γ - параметр логики усреднения,
 w_i – весовые коэффициенты, единичных показателей качества,
 q_i – единичный качественный i -й показатель;

Задавая разные значения γ , получаем разные виды средних взвешенных комплексных показателей.

Виды средних и области их использования при $\sum w_i = 1$:

- среднее гармоническое взвешенное (при значительном разбросе значений показателей);
- среднее геометрическое взвешенное (объединяют единичные показатели качества, когда они неоднородны);
- среднее арифметическое взвешенное (в комплексный показатель качества объединяют однородные показатели, разброс значений между которыми невелик);
- среднее квадратическое взвешенное (используют в методе наименьших квадратов, а также во многих других случаях).

Второй этап представляет собой сопоставление рассчитанных на первом этапе интегральных характеристик качества для двух сравниваемых между собой изделий. Данный этап реализуется в том случае, если необходимо не просто исчислить интегральную характеристику уровня качества какого-либо изделия, но также выяснить, насколько качество этого изделия выше или ниже качества аналогичного продукта, не являющегося эталонным. Результатом осуществления данного этапа выступает относительный интегральный показатель качества оцениваемого изделия ($Q_{\text{инт.о.отн}}$):

$$Q_{\text{инт.о.отн}} = \frac{Q_{\text{инт.о.}}}{Q_{\text{инт.а.}}} \quad (4.5)$$

где $Q_{\text{инт.о.}}$ – интегральный показатель качества оцениваемого вида продукции,

$Q_{\text{инт.а.}}$ - интегральный показатель качества продукта-аналога.

3. Смешанные методы - применяются в тех случаях, если объектом оценки является качество сложной продукции, имеющей широкую и внутренне неоднородную номенклатуру показателей качества. При оценке такого рода продукции с помощью дифференцированного метода часто очень трудно сделать однозначный вывод об уровне ее качества, а использование только комплексного подхода не позволяет объективно учесть все значимые свойства этой продукции. В таких случаях для оценки

уровня качества продукции совместно используют единичные и комплексные показатели, интегрируя дифференцированные и комплексные методы оценки. Технология оценки качества продукции смешанными методами сводится к двум укрупненным этапам.

На первом этапе осуществляется объединение однородных единичных показателей качества в ряд групп, для каждой из которых проводится расчет комплексного показателя качества. Характер формируемых групп единичных показателей качества определяется ситуационными параметрами и может изменяться в зависимости от изменения непосредственных целей оценки. В процессе группировки осуществляется выбор наиболее значимых единичных показателей качества, которые в состав формируемых групп не включаются и рассматриваются отдельно.

На втором этапе сформированные групповые показатели качества и выделенные наиболее важные единичные показатели сопоставляются с соответствующими эталонными значениями с помощью традиционных технологий дифференцированных методов.

6. Укрупненный алгоритм оценки уровня качества продукции

Укрупненный алгоритм оценки уровня качества продукции в общем плане включает в себя реализацию шести последовательных этапов [7].

1. Определение номенклатуры показателей, необходимых для проведения оценки. Номенклатура показателей должна обеспечивать сопоставимость различных образцов продукции одного и того же вида, т.е. образцов продукции одного наименования и одной области применения. В номенклатуру показателей качества продукции включаются показатели двух видов: классификационные и оценочные.

Классификационные показатели служат для характеристики назначения и области применения продукции оцениваемого вида. К числу показателей данного вида относятся признаки, определяющие назначение товара или наличие дополнительных устройств, параметры, определяющие типоразмер продукции или ее класс. Для дальнейшего сопоставления оцениваемого и базового образцов показатели данного вида могут не использоваться.

Оценочные показатели применяются непосредственно для сопоставления параметров оцениваемого образца продукции с базовыми образцами и характеризуют потребительские свойства товара, его надежность, безопасность, экономичность, экологические свойства и т.д.

2. Выбор метода оценки показателей качества. Основной задачей данного этапа является определение оптимальной технологии, позволяющей выявлять основные параметры продукции, определяющие ее качество,

давать этим параметрам соответствующее количественное выражение и при необходимости объединять полученные значения частных показателей качества.

3. Формирование группы аналогов и установление значений их показателей. Реализация данного этапа существенно дифференцируется в зависимости от непосредственных целей оценки. Если ее целью является выявление уровня качества продукции как степени ее соответствия существующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, то конкретные аналоги оцениваемому виду продукции не выявляются и эталонные значения необходимых показателей качества устанавливаются исходя из требований, заданных в указанных документах. Если же целью оценки качества продукта является сравнение его характеристик с соответствующими характеристиками других продуктов, а не с требованиями нормативной документации, то производится выбор аналогов и показатели качества каждого из них оцениваются в соответствии с методическим подходом, принятым в результате реализации второго этапа.

4. Выделение базовых образцов из группы аналогов.

Данный этап реализуется только в том случае, если качество оцениваемого вида продукции тестируется путем ее сопоставления с существующими аналогами. В этом случае в качестве базовых образцов выделяются лучшие элементы сформированной группы аналогов, выявляемые посредством метода попарных сравнений.

5. Сопоставление параметров оцениваемого образца с эталонами или показателями базовых образцов. Такое сопоставление может привести к одному из следующих результатов:

1) изделие превосходит базовый образец, если оно лучше его хотя бы по одной качественной характеристике и при этом не уступает данному базовому образцу ни по одной из прочих характеристик;

2) изделие уступает базовому образцу, если хотя бы одна из его качественных характеристик ниже аналогичной характеристики этого базового образца, а все прочие качественные характеристики изделия не превосходят уровень базового образца;

3) изделие равноценно базовому образцу, если все значения их основных качественных характеристик совпадают с учетом принятых допусков.

6. Формулировка результатов проведенной оценки. После сопоставления параметров оцениваемой продукции с параметрами всей выбранной совокупности базовых образцов осуществляется формулировка результатов оценки, которая может принимать следующие основные формы:

1) продукция соответствует текущему рыночному уровню (если изделие равноценно хотя бы одному из базовых образцов);

2) продукция превосходит текущий рыночный уровень (если изделие по своим качественным параметрам лучше всех базовых образцов);

3) продукция уступает текущему рыночному уровню (если изделие по своим качественным параметрам хуже всех базовых образцов).

ТЕМА 5. ОБЩИЕ ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

1. Планирование процесса управления качеством

Под планированием качества продукции понимается установление обоснованных заданий по ее выпуску с требуемыми значениями показателей качества на заданный момент или в течение заданного интервала времени. Планирование повышения качества должно опираться на научно обоснованное прогнозирование потребностей внутреннего и внешнего рынка. При этом большую роль в правильном обосновании планов повышения качества приобретают использование данных о результатах эксплуатации продукции, обобщение и анализ информации о фактическом уровне ее качества.

Действенность планирования повышения качества должна обеспечиваться тем, что оно осуществляется на разных уровнях управления и этапах жизненного цикла изделий, включая проектирование, производство и эксплуатацию. Планы повышения качества должны обеспечиваться необходимыми материальными, финансовыми и трудовыми ресурсами, а планируемые показатели и мероприятия по повышению качества тщательно обосновываться расчетами экономической эффективности.

Предметами планирования качества продукции являются в конечном итоге различные мероприятия и показатели, отражающие как отдельные свойства продукции, так и разнообразные характеристики системы и процессов управления качеством. Эти показатели находят свое отражение в конкретных заданиях по улучшению качества продукции, в планах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, стандартизации и метрологического обеспечения, внедрения систем управления качеством, технического развития предприятия, подготовки кадров и т. д.

Планирование повышения качества продукции базируется на общих принципах планирования и применении методов планирования. *К общим принципам планирования относят:*

- сочетание централизованного руководства с самостоятельностью подразделений;
- пропорциональность, т.е. сбалансированный учет ресурсов и возможностей предприятия;
- комплексность (полнота) – взаимоувязка всех сторон деятельности предприятия;

- детализация – степень глубины планирования;
- точность – степень допусков и отклонений параметров плана;
- простота и ясность – соответствие уровню понимания разработчиков и пользователей плана;
- непрерывность – цельность временного пространства планирования;
- эластичность и гибкость – возможность использования резервов и учет альтернатив;
- научность – учет в планировании новейших достижений науки и техники, требований перспективных стандартов, потребностей рынка (как существующих, так и перспективных);
- экономичность – эффективность плановой деятельности с позиций соотношения (целевой результат)/затраты.

К методам планирования относят:

- – *расчетно-аналитический*, основанный на расчленении выполняемых работ и группировке используемых ресурсов по элементам и взаимосвязям, анализе условий наиболее эффективного их взаимодействия и разработке на этой основе проектов планов;
- – *экспериментальный (опытный)* – проектирование норм, нормативов и моделей подсистем управления предприятием на основе проведения и изучения замеров и опытов, а также учета опыта менеджеров, плановиков и других специалистов;
- – *отчетно-статистический* – разработка проектов планов на основе отчетов, статистики и иной фактической информации, характеризующей реальное состояние и изменение характеристик подсистем управления.

2. Организация, координация и регулирование процесса управления качеством

За предварительным управлением, включающим в себя прогнозирование и планирование качества продукции, следует этап оперативного управления, который согласно теории управления состоит из процессов организации, координации, регулирования и мотивации. Эти процессы применительно к управлению качеством основаны на создании условий для:

- эффективного проведения мероприятий по совершенствованию качества продукции и работ;
- стабилизации производства, сбыта и послепродажного обслуживания высококачественной продукции;
- оперативного воздействия на причины возникновения дефектов и устранения брака;
- использования механизма коллективной и индивидуальной

ответственности и стимулирования выпуска продукции высокого качества.

Эти функции реализуются многими методами непосредственного руководства, присущими общему менеджменту, но вместе с тем в управлении качеством существуют и специфические, присущие именно этому виду деятельности, к которым прежде всего относятся стандартизация и сертификация продукции.

Задачи повышения качества жизни людей и в том числе качества продукции и услуг столь значимы в наше время, что привели к межгосударственному взаимодействию и координации усилий в этой области.

В настоящее время существует множество международных организаций, которые осуществляют работу по управлению качеством и способствуют динамичному развитию научно-технических, экономических, торговых и иных связей между государствами всего мира. Это, в первую очередь, Международная организация по стандартизации (ISO), Международная энергетическая комиссия (IEC), Европейская организация по качеству (EOQ), имеющие отделения в подавляющем большинстве стран мира и решающие межнациональные проблемы управления качеством и защиты прав потребителей.

В Беларуси всю методологическую и организационно-методическую работу по управлению качеством осуществляет Государственный комитет по стандартизации и метрологии (Госстандарт) как представитель Совета Министров РБ. Госстандарт имеет разветвленную сеть отделений и организаций по всей территории страны, которые осуществляют организационно-методические, регламентирующие и контрольные функции. В состав таких организаций входят НИИ и ОКБ, органы стандартизации и сертификации, метрологические и испытательные лаборатории и ряд иных организаций.

На уровне отраслевых министерств существуют специальные подразделения, координирующие работу в области управления качеством в своей отрасли. В их подчинении находятся различные отраслевые учреждения и лаборатории (часто при предприятиях отрасли).

Государственные и отраслевые органы по управлению качеством имеют региональные центры по осуществлению различных функций – стандартизации, сертификации, метрологии, контроля и т.д.

На предприятиях службы управления качеством, как правило, выделяют организационно, а конкретные организационные формы такой службы зависят от места системы управления качеством в общей системе управления предприятием, масштабов и специфики производства.

На типовом среднем предприятии машиностроения такую службу возглавляет заместитель директора по качеству (директор по качеству), в подчинении которого находятся подразделения по аналитической работе, связанной с совершенствованием управления качеством, отдел (управление)

технического контроля (отдел контроля качества), испытательные и измерительные лаборатории, метрологическая служба.

Организационная работа по управлению качеством на предприятии заключается в выполнении всего комплекса работ, связанных с планированием, осуществлением и контролем деятельности, направленной на совершенствование качества продукции и всех процессов производственно-хозяйственной деятельности.

Рассмотренная многоуровневая система управления качеством осуществляет работу по всему циклу Деминга в рамках компетенции элементов этой системы с ориентацией на TQM.

3. Мотивация

Понятие «мотив» часто используют для обозначения таких психологических явлений, как стремление, желание, замысел, боязнь и др., которые отражаются в человеке в виде готовности к деятельности, ведущей к определенной цели. Деятельность человека направляется множеством мотивов, совокупность и внутренний процесс взаимодействия которых называется мотивацией. Мотивация тесно связана с самыми различными потребностями человека, она проявляется при возникновении необходимости, недостатка в чем-либо.

Мотивация – это побуждение к деятельности совокупностью различных мотивов, создание конкретного состояния личности, которое определяет, насколько активно и с какой направленностью человек действует в определенной ситуации.

Мотив (или побуждение) – это понятие, которое используется для объяснения индивидуальных различий в деятельности, осуществляемой в идентичных, тождественных условиях. Мотив – это повод, причина, необходимость действовать, побуждение к чему-либо.

Процессы мотивации могут иметь различную направленность – достичь или избежать поставленной цели, осуществить деятельность или воздержаться от нее, что сопровождается переживаниями, положительными или отрицательными эмоциями (радость, удовлетворение, облегчение, страх, страдание). Мотивации сопутствует определенное психофизическое напряжение, т. е. состояние возбуждения, прилив или упадок сил.

Цель и мотив не совпадают. Например, у человека может появиться цель – сменить место жительства, а мотивы могут быть различными: улучшить свое положение; сменить круг общения, приблизить место работы к месту жительства; жить рядом с родными и т.д. Часть мотивов может не осознаваться человеком.

Принципиально различают две формы мотивации – внешнюю и внутреннюю.

Внешняя мотивация – это средство достижения цели, например, заработать деньги, получить признание, занять вышестоящую должность. При этом она может использоваться в двух направлениях: как стимул при ожидании преимуществ – принцип надежды; как средство давления при ожидании недостатков – принцип страха.

Внешняя мотивация непосредственно влияет на поведение, но эффективность ее действия ограничена, пока она воспринимается в качестве стимула или давления.

Внутренняя мотивация – это понимание смысла, убежденность. Она возникает в том случае, если идея, цели и задачи, сама деятельность воспринимаются как достойные и целесообразные. При этом создается конкретное состояние, определяющее направленность действий, а поведение станет результатом соответствующей внутренней установки, причем это справедливо не только для человека.

Многие организации начинали создавать систему качества из-за *внешней* мотивации: надежды на преимущества в конкурентной борьбе и укрепление позиции на рынке, страх несоответствия продукции будущим стандартам качества и потери рынка создавали ее основу.

Другие предприятия решаются на внедрение философии качества, основываясь на убеждении, что предупреждение появления бракованных изделий должно стать их принципиальной позицией в мире производства. В этом случае речь идет о *внутренней* мотивации. Внутренняя мотивация присутствует, если идея, задача или деятельность воспринимаются целесообразными и чего-то стоящими. Необходимо чувствовать себя ответственным за это и быть в состоянии прогнозировать результаты. Тогда поведение станет результатом, вытекающим из соответствующей установки.

Значение внешней мотивации для работы велико. Внутренняя мотивация в современном мире производства приобретает все большее и большее значение. Она важна из-за ее долговременного влияния на результаты труда и отношение к работе. Ее влияние тем сильнее, чем выше и разнообразнее требования к содержанию работы, чем больше ему соответствует внутреннее состояние человека.

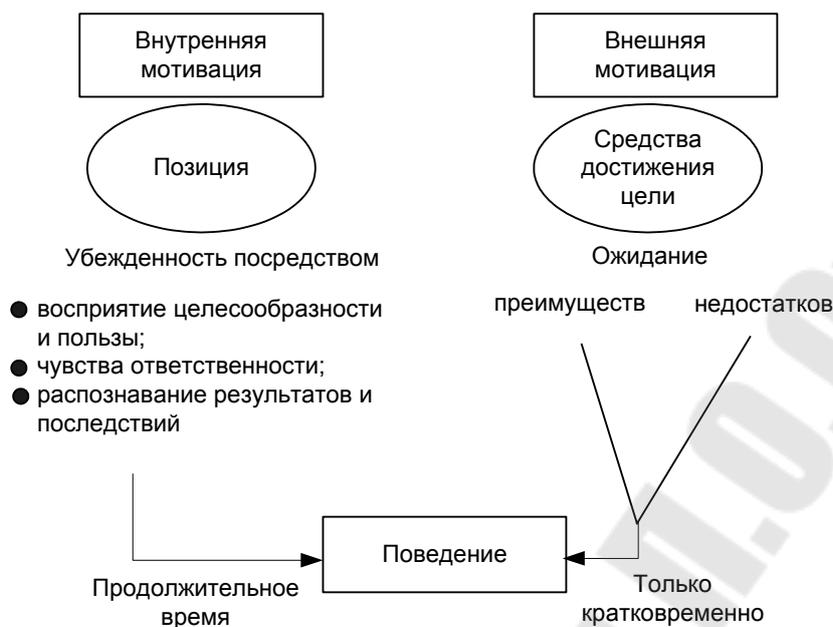


Рисунок 5.1 - Формирование осознанного поведения в области качества на основе факторов внутренней и внешней мотивации

Внешняя мотивация должна выполнять на начальном этапе роль опоры для создания системы эффективного труда. Ее можно также рассматривать как дополнительный поддерживающий стимул в период консолидации. Однако долговременная мотивация и эффективные изменения в поведении сотрудников достигаются только при условии создания внутренней мотивации.

Внедрение системы качества на предприятии часто бывает ориентировано исключительно на получение сертификата, которое является для них стимулом. После решения этой задачи снижается интерес и стремление к поддержанию системы качества на предприятии.

Если преимущества, например премии, служебные автомобили и заграничные командировки, исчезают или к ним просто привыкают, то активность деятельности снижается, а необходимое поведение будет все хуже и хуже.

Внешняя мотивация может, таким образом, действовать только временно и периодически как побуждающее или вспомогательное средство. Реальную пользу для системы качества может принести только создание внутренней мотивации на предприятии. Создание внутренней мотивации в значительной мере связано с процессами осознания и сопереживания. При этом большое значение придается деятельности руководителей всех уровней иерархии и аудиторов. Сложная задача – создать внутреннюю мотивацию и сохранять ее. Необходимо сформировать убежденность в том, что она целесообразна и значима для предприятия и сотрудников, выработать у последних чувство ответственности и стремление к активному участию в ее реализации.

Можно привести некоторые общие принципы создания и поддержания внутренней мотивации:

- постоянная мотивация порождается работой, которая должна быть привлекательной, иметь творческий характер, требовать от исполнителя ответственности;
- должны быть четко определены, постановка и оценка целей, а так же результаты работы;
- мотивацию подкрепляют признание и благодарность за достигнутые результаты;
- хорошими факторами мотивации служат продвижение по службе, планы на будущее и профессиональный рост;
- существенным мотиватором является использование в производстве личных разработок персонала.

4. Контроль, учет и анализ процессов управления качеством

Особое место в управлении качеством продукции занимает контроль качества. От степени совершенства контроля качества, его технического оснащения и организации во многом зависит эффективность производства в целом. Именно в процессе контроля осуществляется сопоставление фактически достигнутых результатов функционирования системы с запланированными. Современные методы контроля качества продукции, позволяющие при минимальных затратах достичь высокой стабильности показателей качества, приобретают все большее значение.

Контроль – это процесс определения и оценки информации об отклонениях действительных значений от заданных или их совпадении и результатах анализа. Контролировать можно цели, ход выполнения плана, прогнозы, развитие процесса.

Предметом контроля может быть не только исполнительская деятельность, но и работа менеджера. Контрольная информация используется в процессе регулирования.

Контроль осуществляется лицами, прямо или косвенно зависящими от процесса. Проверка (ревизия) – это контроль лицами, не зависящими от процесса.

Процесс контроля должен пройти следующие стадии:

1. Определение концепции контроля;
2. Определение цели контроля;
3. Планирование проверки:
 - а) объекты контроля (потенциалы, методы, результаты, показатели и т.д.);
 - б) проверяемые нормы (этические, правовые, производственные);
 - в) субъекты контроля (внутренние или внешние органы контроля);
 - г) методы контроля;

- д) объем и средства контроля (полный, сплошной, выборочный, ручной, автоматический, компьютеризированный);
 - е) сроки и продолжительность проверок;
 - ж) последовательность, методики и допуски проверок.
4. Определение значений действительных и предписанных.
 5. Установление идентичности.
 6. Выработка решения.
 7. Документирование решения.
 8. Метапроверка (проверка проверки).
 9. Сообщение решения.
 10. Оценка решения (анализ отклонений, локализация причин, установление ответственности, исследование возможностей исправления, меры по устранению недостатков).

Виды контроля различают по следующим признакам:

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

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

входной контроль (материалы не должны использоваться в процессе без контроля; проверка входящего продукта должна соответствовать плану качества, закрепленным процедурам и может иметь различные формы);

промежуточный контроль (организация должна иметь специальные документы, фиксирующие процедуру контроля и испытаний внутри процесса, и осуществлять этот контроль систематически);

окончательный контроль (предназначен для выявления соответствия между фактическим конечным продуктом и тем, который предусмотрен планом по качеству; включает в себя результаты всех предыдущих проверок и отражает соответствие продукта необходимым требованиям);

регистрация результатов контроля и испытаний (документы о

результатах контроля и испытаний предоставляются заинтересованным организациям и лицам).

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

предварительные испытания – испытания опытных образцов для определения возможности приемочных испытаний;

приемочные испытания – испытания опытных образцов для определения возможности их постановки на производство;

приемо-сдаточные испытания – испытания каждого изделия для определения возможности его поставки заказчику;

периодические испытания – испытания, которые проводят 1 раз в 3-5 лет для проверки стабильности технологии производства;

типовые испытания – испытания серийных изделий после внесения существенных изменений в конструкцию или технологию.

Операции контроля качества – неотъемлемая составная часть технологического процесса производства изделий, а также их последующей упаковки, транспортировки, хранения и отгрузки потребителям. Без проведения работниками контрольной службы предприятия (цеха, участка) необходимых проверочных операций в процессе производства изделий или по завершении отдельных этапов их обработки последние не могут считаться полностью изготовленными, потому не подлежат отгрузке покупателям. Именно это обстоятельство определяет особую роль служб технического контроля.

Службы технического контроля функционируют в настоящее время практически на всех промышленных предприятиях. Именно отделы и управления контроля качества обладают наиболее существенными материально-техническими предпосылками (испытательным оборудованием, контрольно-измерительными приборами, оснасткой, помещениями и т. п.) для проведения квалифицированной и всесторонней оценки качества изделий. Тем не менее, достоверность результатов контроля качества, осуществляемого персоналом этих служб, нередко вызывает обоснованные сомнения.

ТЕМА 6. УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

1. Системный и целевой подходы в управлении качеством

При реализации управления качеством существенное значение имеют используемые при этом подходы. Среди важнейших методологических подходов к УК следует отметить **системный и процессный**. Эти два взаимосвязанных подхода по зарубежным источникам определяются как принципы (по МС ИСО серии 9000). По существу же они действительно представляют собой методологические подходы.

Системный подход со второй половины XX в. по настоящее время является одним из приоритетных и ведущих среди всех других. Он неразрывно связан с фундаментальными идеями диалектики и диалектического подхода к управлению.

В общем случае основное в системном подходе заключается в том, что управление качеством должно осуществляться в составе целостной совокупности его подсистем, элементов в тесной взаимосвязи и наличии многообразных связей между ними и внешней средой.

Применительно к УК системный подход предусматривает:

- рассмотрение этого вида управления в рамках организации как некоторой целостности — системы, состоящей из относительно обособленных взаимодействующих и взаимосвязанных между собой элементов и подсистем с особыми специфическими свойствами;

- рассмотрение системы УК как открытой многоцелевой системы, имеющей определенные рамки взаимодействующих между собой управляющей и управляемой подсистем, внутренней и внешней среды, внешних и внутренних целей, подцелей каждой из подсистем, стратегий достижения целей и т.п. При этом изменение в одном из элементов любой подсистемы вызывает изменения в других элементах и подсистемах, что основывается на диалектическом подходе к взаимосвязи и взаимообусловленности всех явлений в природе и обществе;

- всестороннее изучение не только отдельных свойств взаимодействующих и взаимосвязанных между собой компонентов системы, ее внутренней и внешней среды, но и обладающих новыми качествами генерируемых при этом новых синергетических свойств;

- изучение всей совокупности параметров и показателей функционирования системы в динамике, что требует исследования внутриорганизационных процессов адаптации, саморегулирования, самоорганизации, прогнозирования и планирования, координации, принятия решений и т.п.

Соблюдение каждого из приведенных положений имеет большое значение для реализации системного подхода к управлению качеством. Однако еще в более значительной мере это зависит от образа мышления управленцев, определяющего способность или неспособность системно мыслить, целостно воспринимать внутреннюю и внешнюю среды и

принимать соответствующие системному подходу решения (например, определять состав элементов, подсистем, подлежащих управлению, и выбирать наиболее рациональный метод воздействия). Следовательно, при системном подходе управление качеством необходимо осуществлять в единстве с производственной подсистемой организации и внешней средой.

Системный подход к УК предполагает использование в том или ином виде многих наук, научных направлений и методов. К ним можно отнести, например, теорию сложных систем, системотехнику, исследование операций, теорию управления, теорию организации, инноватику, информатику, метрологию, эконометрику, квалиметрию, системный, ситуационный, прогностический, диагностический, детальный и глобальный анализы и др. Между названными науками, научными направлениями и рядом методов исследования нередко нет четких границ, так как они часто используют примерно одни и те же математические методы. Однако все они обладают своей спецификой и имеют определенные особенности.

Методология управления предполагает использование **процессного, целевого, ситуационного, параметрического, нормативного, оптимизационного** и прочих подходов. Применение какого-либо только одного подхода в его классическом виде для целей системного управления практически невозможно и существенного эффекта дать не может. Отсюда объективно вытекает необходимость интегративного сбалансированного использования различных методологических подходов. Данный подход правомерно следует трактовать именно как системный, т.е. в данном случае его следует понимать как интегративно-конвергенциальный, включающий другие подходы.

Следовательно, интегративно-конвергенциальный подход к УК представляет собой такую методологию управленческого процесса, которая интегративно использует системный, целевой, процессный, параметрический, ситуационный и другие подходы.

Одним из объективных случаев конвергенции других подходов в системный является использование, помимо всех других, целевого подхода. **Целевой подход** как таковой ориентирован на поставленные перед предприятием в области качества цели. Представление целей управления качеством во многом определяет содержание и меру эффективности практически всех проводимых работ в этой области. Поэтому применение целевого подхода подразумевает определение целей УК на основе глубокого анализа всех потенциальных возможностей (кадровых, временных, финансовых, организационных и т.п.), имеющихся в распоряжении управленцев. При этом достижение целевых установок управления требует концентрации всех усилий и ресурсов.

2. Принципы организации производственного процесса в системе управления качеством

Изготовление качественной продукции возможно только при соблюдении основных принципов организации производственного процесса.

Принципы организации производства - это исходные положения, на основе которых осуществляется проектирование, функционирование и развитие производственных процессов.

Основными принципами рациональной организации производственных процессов являются специализация, пропорциональность, прямоточность, непрерывность, параллельность и ритмичность.

Принцип специализации основан на ограничении разнообразия элементов производственного процесса за счет сокращения разновидностей трудовых действий, с помощью которых происходит преобразование предметов труда в готовый продукт. Различают предметную и технологическую специализацию.

Предметная специализация предполагает закрепление за каждым производственным подразделением или рабочим местом изготовление определенных видов полуфабрикатов или готового продукта. А *технологическая специализация* - выполнение работ по определенной технологии. Предметная специализация на уровне предприятия находит свое выражение в выпуске продукции конкретной номенклатуры, а на уровне цехов и участков - в выпуске полуфабрикатов определенного вида.

Специализация способствует росту производительности труда за счет доведения до автоматизма трудовых движений рабочих, наилучшему использованию оборудования, сводит к минимуму затраты на его переналадку. Специализация предполагает унификацию изделий и типизацию технологических процессов, при этом создаются наиболее благоприятные условия для механизации и автоматизации производства. В конечном итоге специализация оказывает существенное влияние на улучшение технико-экономических показателей деятельности предприятий.

Принцип пропорциональности заключается в обеспечении определенных количественных соотношений отдельных элементов производственного процесса.

Пропорциональность по производственным мощностям предполагает равную пропускную способность рабочих мест, участков или цехов одной производственной цепочки по изготовлению готового изделия.

Несоблюдение принципа пропорциональности может привести к возникновению «узких» мест, производительность которых недостаточна для выполнения производственной программы.

Прямоточность - принцип рациональной организации производства,

характеризующий оптимальность пути прохождения предметов труда по операциям производственного процесса. Принцип прямоточности подразумевает прямолинейность движения предметов труда по всему ходу технологического процесса и отсутствие встречных потоков и «петель».

Выполнение этого принципа ведет к снижению грузооборота и уменьшению затрат на транспортировку материалов и полуфабрикатов.

Непрерывность - принцип, выполнение которого предполагает отсутствие перерывов в производственном процессе.

Выполнение принципа непрерывности ведет к сокращению длительности цикла, уменьшению незавершенного производства и ускорению оборачиваемости оборотных средств.

При этом оборудование и штат работают без простоев, что ведет к сокращению постоянных издержек производства в расчете на единицу продукции и, следовательно, к снижению себестоимости продукции и увеличению прибыли предприятия.

Параллельность - принцип рациональной организации производственных процессов, характеризующий степень совмещения операций во времени.

В целом реализация принципа параллельности ведет к сокращению длительности производственного цикла.

Ритмичность - принцип рациональной организации производства, характеризующий равномерность выполнения производственных процессов во времени и пространстве. Характеристикой равномерности производственного процесса во времени служит ритмичность выпуска продукции, которая предполагает выпуск одинакового (или возрастающего) количества продукции в равные промежутки времени.

Реализация принципа ритмичности в пространстве находит свое отражение в равномерной загрузке оборудования и рабочих мест и проявляется в ритмичности работы производственных подразделений предприятия. Под ритмичностью производства понимают совокупность ритмичности работы и ритмичности выпуска продукции.

3. Этапы становления служб управления качеством на предприятии

В **изначальном варианте** службы управления качеством представляли собой инспекционные подразделения, подчиненные высшему руководству предприятий и выполнявшие большей частью следующие основные функции:

- входной контроль потребляемых материально-технических ресурсов;
- измерение и оценка показателей качества полуфабрикатов различной степени готовности;

- выходной контроль готовой продукции;

инспекции технологических процессов;
координация переделок и восстановления некондиционной продукции.

Общее руководство рассматриваемыми службами осуществлял главный инспектор, в подчинении которого находились измерительные и аналитические лаборатории, подразделения технического контроля и инспекционные группы. Помимо этого, в случаях, когда возникала необходимость в переделках или доработке продукции, главный инспектор участвовал (совместно с соответствующим линейным менеджером) в руководстве производственными подразделениями и их участками. Т.о., на первоначальных стадиях своего развития службы управления качеством продукции реализовывали исключительно контрольные функции и действовали в достаточной мере изолированно от прочих функциональных подразделений предприятий.

Наиболее яркой чертой **второго этапа** эволюции систем управления качеством продукции предприятий явилось вхождение в число их базовых функций таких элементов, которые позволили трансформировать контрольную деятельность этих систем в собственно управленческую деятельность. К числу этих новых функциональных направлений деятельности можно отнести:

инжиниринг качества изделий и их надежности;
обеспечение и координация качества изделий;
динамическое управление качеством технологических процессов;
аудит производственной системы.

Появление у служб управления качеством продукции перечисленных новых функций позволило этим службам не только выявлять факты нарушения качественных параметров выпускаемых изделий и восстанавливать эти параметры до требуемого уровня, но также выявлять и целенаправленно воздействовать на причины возникновения такого рода нарушений. Т.о., на данной стадии своего развития службы управления качеством продукции предприятий трансформировали свою деятельность из контрольной в собственно управленческую, предполагающую целенаправленную координацию процессов формирования качественных параметров изделий.

Не смотря на рассмотренные позитивные изменения, происходившие с системами управления качеством продукции предприятий на двух начальных стадиях их развития, этим системам были присущи два очень серьезных **недостатка**, существенно снижавших эффективность их функционирования. Первый из этих недостатков состоял в том, что рассмотренные формы организации СУКП не предусматривали интенсивных горизонтальных контактов этих служб с прочими функциональными подразделениями предприятий. Службы управления качеством функционировали в достаточной мере изолированно от

остальных подразделений и при реализации стоящих перед ними задач практически полностью опирались на собственные ресурсы и компетенцию. Вместе с тем, практика показывала, что оказание реального действенного управленческого воздействия на уровень качества выпускаемой предприятиями продукции возможно лишь тогда, когда в процедуры разработки этого воздействия, его осуществления и обратной связи оказываются вовлеченными все функциональные подразделения, участвующие в создании товара и доведении его до конечного потребителя, т.е. все представители цепи «маркетолог - конструктор - технолог - производитель - испытатель - торговец». Второй базовый недостаток рассмотренных форм организации СУКП заключался в том, что протекающие в их рамках процессы принятия управленческих решений практически в полном своем объеме были ориентированы «сверху вниз», т.е. были направлены от более иерархически высоких уровней управления к более низким без использования методов коллегиального решения проблем. Этот подход также вошел в противоречие со складывающейся практикой функционирования предприятий, при которой необходимость эффективной адаптации к быстро меняющимся особенностям внешней рыночной среды однозначно требовала активизации процессов делегирования полномочий и более широкого использования практики коллегиального руководства.

Учет указанных недостатков прежних форм организации СУКП привел к тому, что с начала 80-х годов 20-го в. на большинстве предприятий ведущих стран стал активно использоваться новый подход формированию служб управления качеством – **третий этап**. Его характерными чертами стали:

- а) включение в число базовых задач СУКП функции планирования качества продукции и функции разработки проектов мероприятий по улучшению качества;
- б) тесная интеграция процессов функционирования служб управления качеством с деятельностью всех прочих линейных и функциональных служб предприятий.

В основе этого подхода к формированию СУКП предприятий лежала новая философия управления качеством, делавшая акцент на усилении горизонтальных межфункциональных процессов принятия и реализации решений относительно параметров качества и на активизации встречной («снизу вверх») инициативы подразделений и отдельных работников в разработке предложений и принятии решений относительно возможных путей улучшения качества. Благодаря своей потенциально высокой адаптивности, разработанные на основе данного подхода формы организации служб управления качеством продукции предприятий активно распространились в практике хозяйствования фирм многих стран и на сегодняшний день большинством исследователей признаются одними из наиболее прогрессивных.

4. Организация управления качеством на предприятии

Управление качеством выпускаемой предприятием продукции может стать реально действенным лишь тогда, когда в структуре этого предприятия создается комплекс специализированных подразделений, реализующих полный цикл функций управления качеством и несущих ответственность за результаты такой реализации.

В практике функционирования большинства отечественных предприятий функции управления качеством выпускаемой продукции традиционно возлагаются на комплекс подразделений, включающий технические отделы, службы надежности, стандартизации, метрологии, службы (отделы) технического контроля качества и др. Часть процедур, связанных с управлением качеством делегирована в самостоятельную реализацию некоторым службам предприятий. Так, в частности, контроль за правильным использованием стандартов, технических условий, руководящих материалов и другой нормативно-технической документации в процессе подготовки производства в большинстве случаев осуществляет служба нормоконтроля; кроме того, качество технической документации контролируется непосредственными исполнителями и руководителями всех уровней в отделах главного конструктора, главного технолога, главного металлурга и других служб. Основные управленческие функции в области контроля и управления качеством выпускаемых изделий на большинстве отечественных предприятий возлагаются на отделы технического контроля (ОТК).

Опыт свидетельствует, что оптимизация работы создаваемых на предприятиях служб управления качеством продукции возможна лишь при соблюдении следующих базовых условий:

1) высокий уровень мобильности организационных подсистем управления качеством, обеспечиваемый минимизацией числа иерархических уровней управления этих подсистем и активным делегированием полномочий;

2) четкое и однозначное распределение прав и ответственности между отдельными подразделениями и работниками служб управления качеством;

3) обеспечение высокой степени интегрированности служб управления качеством в общую организационную структуру управления предприятием, выражающейся теснотой реальных контактов указанных служб с прочими подразделениями предприятия в вертикальной и горизонтальной плоскостях;

4) подбор наиболее квалифицированного персонала для служб управления качеством.

Стремление к максимально более полному выполнению перечисленных условий и лежит в основе наблюдаемого в мире генезиса

подходов к организации на предприятиях служб управления качеством продукции.

В качестве **главных задач**, стоящих перед ОТК выделяют предотвращение выпуска продукции, не соответствующей требованиям стандартов, технических условий, эталонов, технической документации, договорным условиям, а также укрепление производственной дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции. Продукция предприятия может быть реализована потребителям только после ее приемки ОТК, результаты которой оформляются соответствующим документом (сертификатом), удостоверяющим качество продукции. В соответствии с указанными задачами, ОТК предприятий выполняет следующий ряд **функций**:

- 1) планирование и разработка методов обеспечения качества продукции;
- 2) контроль качества;
- 3) стимулирование повышения качества.

Возглавляет ОТК начальник отдела, непосредственно подчиняющийся директору предприятия. Начальник ОТК имеет право прекратить приемочный контроль продукции, имеющей повторяющиеся дефекты, до устранения причин, их вызвавших, запретить использование сырья, материалов, комплектующих изделий и инструмента, не отвечающих установленным требованиям изготовления новой продукции. При возникновении брака начальник ОТК имеет право предъявлять обязательные для исполнения требования к подразделениям и должностным лицам предприятия по устранению причин возникновения дефектов продукции и представлять руководству предложения о привлечении к ответственности должностных лиц и рабочих, виновных в изготовлении бракованной продукции. Он наравне с директором и главным инженером предприятия несет ответственность за выпуск недоброкачественной или несоответствующей стандартам и техническим условиям продукции.

Структура и штатное расписание ОТК предприятий разрабатываются на основе типовой структуры с учетом конкретных производственных особенностей. Как правило, в составе отдела создаются следующие **подразделения**:

- бюро технического контроля, территориально размещаемые в основных и вспомогательных цехах;
- бюро внешней приемки, обеспечивающее входной контроль материалов и комплектующих изделий;
- бюро заключительного контроля и испытаний готовой продукции;
- бюро анализа и учета брака и рекламаций;
- центрально-измерительная лаборатория и ее контрольно-проверочные пункты, контролирующие состояние инструмента и оснастки, в том числе используемых при контроле качества;

-инспекторская группа, осуществляющая проверочный контроль качества продукции и целевые проверки соблюдения технологической дисциплины;

-подразделения контроля экспортной продукции;

-подразделение контроля качества лома и отходов цветных и благородных металлов.

В своей деятельности ОТК предприятия тесно связан с метрологическим отделом; отделами стандартизации, главного технолога, главного металлурга, главного конструктора; отделом надежности; отделом или цехом гарантийного обслуживания и др.

На большинстве отечественных предприятий функции общего руководства работами по обеспечению качества продукции возлагаются на главного инженера. Ему предоставляется право привлекать для выработки и анализа вариантов управленческих решений специализированную постоянно действующую комиссию по качеству (ПДКК), в состав которой включается большинство главных специалистов предприятия, в т.ч. начальник ОТК. Контроль исполнения решенной ПДКК, обработку информации по анализу и учету брака, а также расчет показателей качества труда на крупных и средних предприятиях ведут специалисты вычислительных центров системы управления качеством.

5. Структура цикла управления качеством продукции предприятия

Функционирование СУКП предприятий представляет собой непрерывный циклический процесс, в ходе которого осуществляется целенаправленное воздействие на все формирующие качество продукции факторы. Непрерывность функционирования СУКП определяется непрерывностью производственно-хозяйственной деятельности предприятий, в ходе которой выпускаемая ими продукция создается и реализуется потребителям. Цикличность такого функционирования детерминируется чередованием стадий жизненных циклов отдельных видов и конкретных партий выпускаемой продукции. Каждая стадия жизненного цикла продукции выдвигает свои задачи к СУКП, ставит свои цели и порождает целый комплекс специфических факторов, оказывающих влияние на качество этой продукции.

Функционирование СУКП предприятий на стадии маркетинговых исследований ориентируется на поиск и выбор целевых сегментов рынка, установление требований к качеству продукции, определение потребности рынка в соответствующем товаре (услуге), оценку потенциальной емкости, привлекательности и доступности целевых рыночных сегментов. Такая информация необходима для выпуска оптимального количества товара, полностью соответствующего особенностям спроса покупателей различным

качественным характеристикам. Маркетинговая функция обеспечивает СУКП постоянную обратную связь с потребителями продукции предприятия, что позволяет своевременно принимать необходимые решения в области управления качеством.

Основная цель функционирования СУКП на этапе проектирования и разработки продукции заключается в том, чтобы добиться соответствия конструкторско-технологических параметров качества товара запросам потребителя. На стадии проектирования необходимо предусмотреть гарантию безопасности изделия и (по возможности) его экологическую безвредность, определить четкие критерии приемки изделий и их отбраковки при осуществлении контрольных операций, разработать комплекс профилактических мер, позволяющих предохранять товар от повреждений вследствие неумелого с ним обращения и т.д. Организация разработки изделия должна обеспечивать отработку проекта на технологичность основного производства, контролируемость всех необходимых параметров, ремонтпригодность изделия, возможность его технического обслуживания. Принято выделять следующие основные критерии обеспечения качества изделий на стадии их проектирования и разработки:

- соответствие проекта техническому заданию (договору, стандарту, контракту);
- техническая возможность реализации проекта на анализируемом предприятии;
- техническая обоснованность и степень оптимальности наиболее ответственных элементов конструкции изделия, наиболее важных параметров и характеристик технологических процессов;
- степень паспортизации директивных и новых технологических процессов, необходимых для производства изделия;
- наличие разработанных процедур, подлежащих выполнению при конструктивных изменениях продукции и технологических процессов;
- наличие перечня мероприятий по проведению эксплуатационных испытаний продукции;
- степень паспортизации всех новых материалов, используемых при производстве изделия;
- согласованность интересов конструкторских, технологических подразделений предприятия-изготовителя и продукции;
- экономическая эффективность затрат, осуществляемых на стадии разработки новой продукции.

На стадии материально-технического снабжения производства основная деятельность СУКП сводится к разработке долгосрочной программы действий по повышению качества сырья, материалов, комплектующих изделий, необходимых для изготовления проектируемой продукции. Такого рода программа должна предусматривать

целенаправленную работу предприятия с поставщиками основных производственных факторов. Основными критериями эффективности деятельности СУКП на анализируемой стадии создания продукции принято считать:

- наличие утвержденных инструкций по номенклатуре, порядку и объему входного контроля материалов и полуфабрикатов;

- наличие утвержденных разработчиком инструкций по контролю комплектующих изделий; наличие организационной системы, позволяющей по результатам эксплуатации выпускаемой предприятием продукции оперативно корректировать планы входного контроля;

- наличие заключений о совершенстве и эффективности стендов и других средств контроля, применяемых при входном контроле;

- наличие эффективной системы регистрации и анализа результатов входного контроля;

- наличие системы оперативного оповещения поставщиков о дефектах, выявляемых по результатам процедур входного контроля;

- наличие системы предотвращения попадания в производство материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, не прошедших входной контроль;

- наличие сертифицированной системы качества на предприятиях поставщиков;

- наличие информационной системы учета и анализа качества ответственных материалов и комплектующих изделий по результатам входного контроля;

- наличие системы помощи поставщикам со стороны предприятия.

Основной задачей СУКП на этапе подготовки и разработки производственных процессов является обеспечение принципа комплексности, предусматривающего полную технико-организационную готовность предприятия к моменту начала производства проектируемой новой продукции.

Результаты выполнения указанной задачи проявляются в том, какова оказывается обеспеченность предприятия:

- a) необходимыми для всех стадий производства технологическими процессами;

- b) различными видами технологического оборудования, транспортными средствами, тарой и упаковочными материалами;

- c) различными видами технологической оснастки и инструмента;

- d) договорами на поставку основного и вспомогательного сырья, материалов и комплектующих изделий;

- e) различными видами энергоносителей;

- f) трудовыми ресурсами (научно-техническими работниками, рабочими, контролерами, наладчиками оборудования и др.) основного, вспомогательного и обслуживающего производств;

g) технически обоснованными нормами времени на выполнение отдельных операций, работ и их комплексов и т.д.

На этапе непосредственного производства продукции объектами деятельности СУКП должны стать все основные составляющие производственных процессов: технологическое оборудование, технологическая оснастка, рабочий инструмент, средства измерения и контроля, документация технологических процессов, кадры, материалы и комплектующие изделия, вспомогательные материалы, нормативно-техническая документация, энергоресурсы, программное обеспечение и другие нематериальные активы и т.д. По каждому из перечисленных элементов у специалистов СУКП должны иметься четкие представления о их реальном наличии, соответствии стандартам и взаимном соответствии друг другу. Сами же требования к большинству из указанных элементов имеют ярко выраженную отраслевую специфику и потому должны конкретизироваться для каждого предприятия в отдельности.

На этапе контроля, проведения испытаний и обследований СУКП должна обеспечивать возможность выявления и полноценного определения причин любых дефектов. Для обнаружения дефектов на как можно более ранних стадиях производственного процесса и обеспечения большей полноты контроля целесообразным считается развивать самоконтроль производственных рабочих, а также применять средства автоматизированного контроля, непосредственно интегрируя их в базовые технологические процессы. В системе контроля качества продукции должен быть обеспечен оперативный анализ информации о несоответствующей требованиям продукции, дефектах и их причинах. СУКП должна располагать целостным проектом системы учета, накопления, анализа информации и принятия решений относительно корректирующих мер по устранению возникающих дефектов и их причин. Процесс выявления не соответствующей качественным требованиям продукции может включать в себя следующие этапы:

- 1) определение фактов несоответствия параметров качества продукции предъявляемым требованиям;
- 2) проверка технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий;
- 3) изоляция недоброкачественной продукции;
- 4) обследование недоброкачественной продукции на предмет возможного использования;
- 5) утилизация недоброкачественных единиц (партий) продукции.

Существуют следующие основные критерии эффективности работы СУКП на стадиях контроля и испытаний продукции:

-наличие в технологической документации полностью оформленных операций контроля (с указанием фактической полноты и глубины контроля во всех контролируемых пунктах используемых средств измерений, норм

времени на каждую контрольную операцию и разряда подлежащих выполнению контрольных работ);

- наличие заключений об оснащенности технологических операций средствами измерений;

- наличие системы документированного учета результатов контроля и выявления дефектов; наличие системы типовых решений для обоснования действий по выявляемым дефектам, в т.ч. и по информации цехов-потребителей;

- наличие утвержденной разработчиком программы испытаний продукции;

- наличие заключения о полной комплектации испытательной базы необходимым оборудованием и стендами;

- наличие утвержденного заказчиком состава промежуточных испытаний сборочных единиц (блоков, узлов, подузлов и т.д.);

- наличие заключения о выполнении в полном объеме мероприятий, разработанных по результатам предшествующих периодических испытаний;

- наличие системы, обеспечивающей полное и достоверное выявление причин отказов (дефектов), обнаруживаемых на приемо-сдаточных и периодических испытаниях;

Деятельность СУКП на этапах упаковки, хранения и транспортировки продукции должна быть направлена на разработку требований по сохранению качества, которые отражаются в нормативных документах или в условиях договора (контракта) с заказчиком, а также мероприятий, позволяющих эти требования реализовывать. Процедуры, обеспечивающие маркировку, упаковку, транспортировку, хранение, погрузочно-разгрузочные работы, должны быть направлены на создание условий для максимально возможного сохранения полученного на собственно производственных стадиях качества продукции. Маркировка и этикетирование продукции должны быть четкими, должны соответствовать техническим требованиям, оставаться неизменными с момента изготовления продукции до ее поставки в пункты назначения. Регламентирование способов и процедур упаковки продукции должно включать требования к условиям транспортировки, таре, методам затаривания, крепления и раскрепления и др. Регламентирование погрузочно-разгрузочных и транспортных операций должно включать соответствующие требования к контейнерам, конвейерам, транспортным средствам, погрузочным механизмам, предупреждающие нанесение ущерба качеству продукции.

На этапах реализации, монтажа и первоначальной наладки продукции СУКП предприятия должны быть разработаны требования по сохранению стабильного качества, инструктивные материалы по ее применению и техническому обслуживанию. При реализации для всех видов продукции

должны быть разработаны, документированы и внедрены процедуры, предотвращающие отгрузку изделий с ухудшенными характеристиками.

Процедуры монтажа должны основываться на разработанных документированных предостережениях, способствующих правильному выполнению монтажных работ.

Деятельность СУКП предприятий-изготовителей на стадии технического обслуживания выпущенной ими продукции должна включать в себя контроль за измерительной аппаратурой и испытательным оборудованием, используемым на месте установки и эксплуатации продукции; должна предусматривать разработку необходимой дополнительной документации по сборке и монтажу, пусконаладочным работам и эксплуатации; должна предполагать ведение каталогов запасных частей. Помимо этого, функционирование СУКП на данной стадии жизненного цикла продукции должна быть ориентирована на реализацию мероприятий по раннему обнаружению случаев отказа или иных недостатков этой продукции, обеспечивающих возможность оперативного проведения необходимых корректирующих воздействий.

6. Нормативные расчеты ресурсного обеспечения служб контроля качества

Нормирование ресурсного обеспечения служб контроля качества предполагает расчет потребности таких служб в персонале различных квалификационных категорий, в контрольно-измерительных инструментах различного типа и в контрольном оборудовании и испытательных стендах.

Расчет нормативной численности персонала служб контроля качества традиционно осуществляется по трем основным квалификационным категориям работников [7]:

- 1) собственно-контрольный персонал;
- 2) инженерно-технический персонал;
- 3) управленческий персонал.

Подходы к определению нормативной численности контролеров дифференцируются в зависимости от типа производства.

В крупносерийном и массовом производстве возможно более или менее точное нормирование трудоемкости каждой конкретной контрольной операции, так как контрольные операции стабильны и систематически повторяются. Число контролеров определяют по нормам времени на одну контрольную операцию:

$$C_K = \frac{N \times n \times t \times b \times i}{F_{эф}}, \quad (6.1)$$

где N – число деталей, подлежащих проверке в течение месяца, шт.;
 n – число контрольных промеров по одной детали;
 t – норма времени на одну контрольную операцию, мин;
 b – степень выборочности контроля, %;
 i – коэффициент, учитывающий дополнительное время на обход рабочих мест и оформление документации на приемку и браковку изделий;
 $F_{эф}$ – эффективный фонд времени одного контролера.

Число контролеров для участка или цеха серийного, мелкосерийного и единичного производства определяется по формуле

$$C_K = \frac{C_{cn}}{H_o}, \quad (6.2)$$

где C_{cn} – среднесписочная численность производственных рабочих, обслуживаемых контролерами;
 H_o – норма обслуживания контролером производственных рабочих мест (или рабочих).

Нормы обслуживания разработаны при следующих производственных условиях:

- производственные рабочие не выполняют контрольных операций;
- контролируются все операции; осуществляется и окончательный контроль;
- контролируется вся продукция.

Если фактические условия производства отклоняются от предусмотренных, то численность рабочих, обслуживаемых контролерами, корректируется поправочными коэффициентами:

$$C_{кор} = \frac{C_{cn}^K \times (k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5 + k_6)}{6} \quad (6.3)$$

где C_{cn}^K – списочный состав контролеров;
 k_1 – коэффициент, учитывающий наличие самоконтроля на участке ($k_1 = 1$, если контроль полностью осуществляется только контролерами);

$$k_1 = \frac{100 - C_{ск}}{100}, \quad (6.4)$$

где $C_{ск}$ – процент рабочих, осуществляющих самоконтроль;
 k_2 – коэффициент контрольных операций (рассчитывается соответственно технологическому процессу);

κ_3 – коэффициент выборочности операционного контроля;
 κ_4 – коэффициент выборочности окончательного контроля;
 κ_5 – коэффициент, учитывающий качество обработки деталей с наибольшим выпуском ($\kappa_5 = 0,75 \div 1,0$);
 κ_6 – коэффициент, учитывающий массу изделия по деталям с наибольшим выпуском (массой до 1 кг $\kappa_6 = 0,6$, до 20 кг $\kappa_6 = 1,0$, свыше 20 кг $\kappa_6 = 1,1$).

При расчете численности инженерно-технического и управленческого персонала для служб качества применение прямых методов трудового нормирования весьма затруднительно, поскольку труд таких работников носит преимущественно умственный характер. В связи с этим для расчета их нормативной численности обычно используются укрупненные методы, основанные либо на нормах подчиненности (для управленческого персонала), либо на статистических регрессионных зависимостях, выражающих связь между численностью персонала соответствующей квалификационной категории и наиболее значимыми факторами, определяющими такую численность.

При использовании норма подчиненности, расчеты численности управленческого персонала базируются на формулах типа:

$$\chi_y = \frac{\chi_{\kappa} K_n}{H_n}, \quad (6.5)$$

где χ_{κ} - нормативная или фактическая численность контролеров;
 H_n - принятая норма подчиненности;
 K_n - поправочный коэффициент, учитывающий реальные условия работы управленческого персонала.

Расчет потребности служб качества в контрольно-измерительных инструментах дифференцируется по двум разновидностям такого инструмента:

1) контрольный инструмент долгосрочного пользования; 2) контрольный инструмент краткосрочного пользования, изнашивающийся в процессе своего применения (контрольные шаблоны).

Потребность в инструментах первого типа определяется исходя из принятого числа рабочих мест контролеров и установленной нормы оснащения каждого из таких рабочих мест соответствующим инструментом:

$$I_{\kappa.д.} = C_{p.м.к} \times H_{осн.р.м}, \quad (6.6)$$

где $C_{p.м.к}$ - принятое число рабочих мест контролеров;

$H_{осн.р.м}$ - принятая норма оснащения рабочих мест контролеров инструментом рассматриваемого типа.

Потребность в контрольных инструментах второго типа (контрольные шаблоны) определяется на основании зависимости

$$I_{кр.к} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{измi} \times C_i \times K_{выбi}}{M_{изн}} \quad (6.7)$$

где n - общее число видов продукции, для контроля качества которой используется данный мерительный инструмент;

$D_{измi}$ - число изделий i -го вида, подлежащих промерам;

C_i - среднее число необходимых измерений каждого изделия i -го вида;

$K_{выбi}$ - коэффициент выборочности контрольных промеров изделий i -го вида;

$M_{изн}$ - предельное число замеров до полного износа измерителя.

$$M_{изн} = I_{доп} \times H_c \times P_{доп} \times (1 - K_{с.у}) \quad (6.8)$$

где $I_{доп}$ - допустимый износ рабочей части инструмента;

H_c - норматив стойкости (число возможных замеров на единицу величины износа);

$P_{доп}$ - допустимое число ремонтов инструмента;

$K_{с.у}$ - коэффициент случайной убыли инструмента.

Потребность в контрольно-испытательном оборудовании определяется исходя из станкоемкости соответствующих контрольных операций и планируемого фонда рабочего времени единицы рассматриваемого оборудования:

$$K_{об} = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^l N_{ij} \times n_{kij} \times t_{kij} \times K_{vij}}{F_{об.эф} - F_{рем}} \quad (6.9)$$

где m - число видов выпускаемой продукции, по которым на рассматриваемом оборудовании предусматривается про ведение контрольных операций;

l - общая номенклатура контрольных операций, планируемых к реализации на рассматриваемом оборудовании;

N_{ij} - плановое число единиц i -го вида продукции, подлежащих контролю на j -й операции;

n_{kij} - требуемое число j -х контрольных операций по каждой единице i -го вида продукции;

t_{kij} - время (станкочас) выполнения одной j -й контрольной операции по единице i -го вида продукции;

K_{vij} - коэффициент выборочности контроля на j -й операции для продукции i -го вида;

$F_{об.эф}$ - ожидаемый эффективный фонд времени единицы рассматриваемого оборудования в плановом периоде;

$F_{рем}$ - резерв времени на ремонты и техническое обслуживание единицы рассматриваемого оборудования в плановом периоде.

ТЕМА 7. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

1. Роль метрологии в управлении качеством. Метрологическое обеспечение системы управления качеством

Метрология – это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Современная метрология включает в свою структуру три составляющие: теоретическую (фундаментальную), прикладную (практическую) и нормативную (законодательную). Содержание фундаментальной и практической метрологии составляют следующие элементы

- 1) общая теория измерений;
- 2) система определений физических величин;
- 3) система единиц физических величин и их систем;
- 4) методы и средства измерений физических величин;
- 5) методы определения точности измерений (теория погрешностей измерений);
- 6) методы обеспечения единства измерений и единообразия их средств;
- 7) система эталонов и образцовых средств измерений;
- 8) методы передачи размеров единиц от эталонов к рабочим средствам измерений.

Современная практическая метрология опирается на физические эксперименты высокой точности. Она использует достижения физики, химии и других естественных наук, на основе обобщения которых устанавливает свои специфические законы и правила, позволяющие находить адекватные количественные выражения тех или иных свойств оцениваемых объектов.

Законодательная метрология - это элемент систем метрологического

обеспечения, включающий в себя комплексы взаимосвязанных и взаимообусловленных общих правил, нуждающихся в централизованной регламентации и контроле со стороны государства и направленных на обеспечение единства измерений и единообразия используемых для этого средств. К области законодательной метрологии относятся процедуры испытаний и утверждения средств измерений, проверка, калибровка и сертификация таких средств, государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерений, используемыми предприятиями.

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

Основными источниками информации о качестве продукции являются контроль и испытания, реализация которых связана с измерениями. Приведем для лучшего понимания материала основные определения в области метрологии.

Единица физической величины - физическая величина, которой по определению присвоено числовое значение, равное 1 (например, 1 метр, 1 килограмм и т. д.).

Система единиц физических величин - совокупность основных и производных единиц, относящихся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами. В России, как практически во всех странах мира, действует Международная система единиц (СИ), основными физическими величинами которой являются метр, килограмм, секунда, ампер, кандела, кельвин и моль.

Эталон единицы - средство измерений (мера, прибор, измерительная система), обеспечивающее реализацию, хранение, воспроизведение и передачу единицы физической величины с известной точностью. Эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы с наивысшей в стране точностью, является первичным.

Результат измерения - значение, приписываемое величине, полученной путем измерения. Поясним, что в действительности при измерениях получаем «условно истинное значение измеряемой физической величины», которое приближается к истинному значению, и поэтому может быть использовано вместо него. Условность истинности заключается не только в погрешностях, обусловленных прибором, методикой измерений и обработкой результатов измерений, но и из-за недостаточности наших знаний о физической природе исследуемых процессов.

Погрешность результата измерений - отклонение результата измерений от условно истинного (действительного) значения измеряемой

величины. Погрешность выражается как в единицах измеряемой величины ($\pm 0,1$ м; ± 1 с) - абсолютная погрешность, так и отношением абсолютной погрешности к действительному значению измеряемой величины (0,1 %; 10-2) - относительная погрешность.

Достижение единства и требуемой точности измерений обеспечивается **метрологическим обеспечением**, под которым понимается установление научных и организационных основ технических средств измерений, правил и норм. Метрологическое обеспечение (МО) - широкое понятие, требующее обязательного уточнения в зависимости от стоящих перед ним задач.

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

При сертификации, которая осуществляет проверки подтверждения соответствия продукции установленным требованиям, главным в МО является обеспечение единства измерений и, в первую очередь, проверка и обеспечение «привязки» используемых средств измерений через поверку (или калибровку) к государственным эталонам физических величин. Исходя из задач МО при стандартизации и сертификации, можно прийти к выводу, что МО является связующим звеном между стандартизацией и сертификацией.

Каждый из трех видов деятельности (стандартизация, сертификация и метрология) связан с двумя другими, но все три вида имеют общую часть - качество. Действительно, сертификация проводится в целях (в том числе) подтверждения показателей качества продукции, заявленной изготовителем. Последний обязан обеспечивать соответствие своей продукции требованиям НТД, на соответствие которых она была сертифицирована.

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

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

Подтверждением качества является сертификат, выданный третьей стороной (органом по сертификации). Этот сертификат оформляется на основании положительных результатов испытаний на соответствие требованиям стандартов. Результаты испытаний, в свою очередь,

основываются на достоверных результатах измерений во время испытаний, единство которых гарантируется Государственной метрологической службой с ее государственными эталонами физических величин. Таким образом, система измерений является объективным инструментом (вследствие того, что государственные эталоны Республики Беларусь регулярно сличаются с международными и национальными эталонами других стран), который служит для обеспечения, оценки и управления качеством продукции и услуг через стандарты, МО производства и испытаний.

2. Система обеспечения единства измерений

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) является нормативно-правовой основой МО (метрологического обеспечения) научной и практической деятельности в части оценки и обеспечения точности измерений, проводимых в стране. ГСИ представляет собой комплекс НД (нормативной документации), устанавливающих единую номенклатуру, способы представления и оценки метрологических характеристик средств измерений, правила стандартизации измерений и оформления их результатов. Комплекс НД регламентирует единицы физических величин, воспроизведение единиц физических величин с помощью эталонов, передачу размеров единиц физических величин рабочим средствам измерений с необходимой точностью, установление норм на метрологические характеристики средств измерений и др. Основными НД в системе ГСИ являются государственные стандарты. На их основе разрабатываются НД, конкретизирующие общие требования стандартов применительно к отдельным отраслям промышленности и областям измерений.

Между качеством продукции и качеством измерений существует непосредственная связь. Проблема обеспечения высокого качества в значительной степени определяется решением задачи измерений параметров качества материалов, комплектующих изделий, технологических процессов изготовления продукции. При решении задачи измерений важное место отводится их качеству, под которым понимается совокупность свойств состояний измерений, обуславливающих получение результатов с требуемыми точностными характеристиками в необходимом виде и в установленный срок.

К основным **свойствам** состояния измерений относятся:

- точность результатов измерений;
- сходимость результатов измерений;
- воспроизводимость результатов;
- быстрота получения результатов;
- единство измерений.

Наиболее важным свойством является единство измерений, так как при несоблюдении этого условия даже самые точные измерения, проводимые с помощью правильно подобранных средств измерений, не дадут нужных результатов. Единство измерений основано на четырех принципах:

- результаты измерений выражены в узаконенных единицах;
- размер единиц, хранимых средствами измерений, равен размерам единиц, воспроизводимых первичными эталонами;
- погрешности результатов измерений известны;
- погрешности измерений не выходят за установленные пределы.

Без выполнения указанных условий невозможно добиться единства измерений. Наиболее важным условием обеспечения единства измерений является «привязка» измерений к государственным эталонам, что в соответствии со стандартами ИСО 9000 является обязательным в обеспечении качества продукции.

Единство измерений достигается путем точного воспроизведения и хранения установленных единиц физических величин и передачи их размеров применяемым средствам измерений. Размеры единиц воспроизводятся, хранятся и передаются с помощью эталонов и образцовых средств измерений. Высшим звеном в метрологической цепи передачи размеров единиц измерений являются эталоны. Эталон представляет собой средство измерений (или комплекс средств измерений), обеспечивающий воспроизведение и хранение единицы физической величины (или одну из этих функций) с целью передачи размера единицы другим средствам измерений данной величины. Система воспроизведения единиц и передачи их размера рабочим средствам измерений представляет одну из составляющих системы обеспечения единства измерений.

Повышение точности воспроизведения единиц физических величин связана, как правило, с усложнением применяемых для этой цели устройств. Единица физической величины воспроизводится путем сложных операций с помощью эталонной установки в соответствии со строго определенной спецификацией. Однако известно, что результаты измерений, проведенных в разных местах с максимальной тщательностью, все же имеют некоторые расхождения. Это подтверждает и практика международных сличений национальных эталонов различных стран, эталонные работы в которых проводятся на высшем научном уровне.

3. Средства измерений. Проверка средств измерений

Для практического измерения единиц физических величин применяются технические средства, которые имеют нормированные погрешности и называются **средствами измерений**. К ним относятся меры,

измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки и системы, измерительные принадлежности.

Меры – средства измерений, предназначенные для воспроизведения физических величин заданного размера (гири, концевые меры длины).

Погрешность меры – разность между номинальным и действительным значением.

Измерительный преобразователь – это средство измерений, которое служит для преобразования сигнала измерительной информации в форму, удобную для обработки или хранения, а также передачи в показывающее устройство.

Измерительные приборы – это средства измерений, которые позволяют получать измерительную информацию в форме, удобной для восприятия пользователем (амперметр).

Измерительные установки и системы – это совокупность средств измерений, объединенных по функциональному признаку со вспомогательными устройствами для измерения одной или нескольких физических величин.

Измерительные принадлежности – вспомогательные средства измерения величин, используемые для вычисления поправок к результатам измерений.

По метрологическому назначению все средства измерений делятся на два вида – рабочие средства измерений и эталоны. **Рабочие средства измерений** предназначены для измерений, не связанных с передачей размера единицы другим средствам измерения. **Эталон** единицы физической величины – высокоточное средство измерений или комплекс средств измерений, предназначенных для воспроизведения и хранения единицы величины с целью передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений и утвержденным в качестве эталона в установленном порядке.

Если эталон воспроизводит единицу физической величины с наивысшей в стране точностью, то он называется **первичным эталоном**. Первичные эталоны основных единиц воспроизводят единицу в соответствии с ее определением. Первичный эталон, официально утвержденный в качестве исходного для страны, называется **государственным эталоном**. Эти эталоны утверждаются Госстандартом РФ, и на каждый из них создается государственный стандарт.

Вторичные эталоны создают и утверждают в случаях, необходимых для организации поверочных работ и предохранения первичных эталонов от излишнего износа.

Эталон сравнения применяют для сличения эталонов, которые по каким-либо причинам не могут быть непосредственно сличены друг с другом.

Рабочие эталоны предназначены для передачи размера единицы рабочим средствам измерений. При необходимости рабочие эталоны подразделяют по уровням точности на разряды: рабочий эталон 1 разряда, рабочий эталон 2 разряда и т. д. Передача размера единицы осуществляется через цепочку соподчиненных по разрядам рабочих эталонов. От последнего рабочего эталона в этой цепочке размер единицы передается рабочему средству измерений, которые применяют для измерений, не связанных с передачей размера единиц, т. е. они служат для технических измерений на производстве и в лабораториях.

Под поверкой средств измерений понимается совокупность операций, выполняемых органами Государственной метрологической службы (ГМС) или другими аккредитованными организациями с целью определения и подтверждения соответствия средств измерений установленным техническим требованиям. В соответствии с законом «Об обеспечении единства измерений» средства измерений подлежат поверке при выпуске из производства или ремонта, при ввозе по импорту и в эксплуатации. Допускается продажа и выдача напрокат только поверенных средств измерений.

Поверочная деятельность регламентируется следующими правилами: ПР 50.2006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения»; ПР 50.2012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений»; ПР 50.2007-94 «ГСИ. Поверительные клейма».

В соответствии с этими правилами средства измерений подвергаются первичной, периодической, внеочередной, инспекционной и экспертной поверке. Конкретные перечни средств измерений, подлежащих поверке, составляют владельцы средств измерений.

Результаты периодической поверки действительны в течение межповерочного интервала, первый из которых устанавливается при утверждении типа. Корректировка таких интервалов проводится органами ГМС по согласованию с метрологической службой юридического лица.

Надзор за состоянием и применением средств измерений осуществляют органы ГМС, и их действия распространяются только на средства измерений, относящихся к области государственного метрологического контроля. Вследствие этого, каждое предприятие должно составить перечень средств измерений, входящих в эту сферу, т. е. таких средств, которые подлежат поверке.

В отличие от **поверки** калибровка применяется к средствам измерений, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору.

Поверку проводят, в основном, органы ГМС, а калибровку - любая метрологическая служба или физическое лицо, у которых есть условия для осуществления такой работы. Если поверка является обязательной операцией, контролируемой органами ГМС, то калибровка - функция

добровольная, выполняемая либо метрологической службой предприятия, либо по его заявке любой другой организацией. Однако добровольность калибровки не снимает с метрологической службы предприятия необходимости соблюдения при этом определенных требований, т. е. привязки рабочего средства измерений к государственному эталону.

4. Методы контроля качества, анализа дефектов и их причин

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

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

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

Организация технического контроля заключается в:

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

В зависимости от характера дефектов **брак может быть** исправимым или неисправимым (окончательным). В первом случае изделия после исправления могут быть использованы по назначению, во втором – исправление технически производить невозможно или экономически нецелесообразно. Устанавливаются виновники брака и намечаются мероприятия по его предупреждению. Виды технического контроля показаны в таблице 7.1.

Таблица 7.1 Виды технического контроля

Классификационный признак	Виды технического контроля
По назначению	Входной (продукции от поставщиков); производственный; инспекционный (контроль контроля).
По стадиям технологического процесса	Операционный (в процессе изготовления); приемочный (готовой продукции).
По методам контроля	Технический осмотр (визуальный); измерительный; регистрационный; статистический.

По полноте охвата контролем производственного процесса	Сплошной; выборочный; летучий; непрерывный; периодический.
По механизации контрольных операций	Ручной; механизированный; полуавтоматический; автоматический.
По влиянию на ход обработки	Пассивный контроль (с остановкой процесса обработки и после обработки); активный контроль (контроль во время обработки и остановка процесса при достижении необходимого параметра); активный контроль с автоматической подналадкой оборудования.
По измерению зависимых и независимых допустимых отклонений	Измерение действительных отклонений; измерение предельных отклонений с помощью проходимых и непроходимых калибров.
В зависимости от объекта контроля	Контроль качества продукции; контроль товарной и сопроводительной документации; контроль технологического процесса; контроль средств технологического оснащения; контроль технологической дисциплины; контроль квалификации исполнителей; контроль прохождения рекламаций; контроль соблюдения требований эксплуатации.
По влиянию на возможность последующего использования	Разрушающий; неразрушающий.

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

К **разрушающим** методам относятся следующие испытания:

- испытания на растяжение и сжатие;
- испытания на удар;
- испытания при повторно-переменных нагрузках;
- испытания твердости.

К **неразрушающим** методам принадлежат:

- магнитные (магнитографические методы);
- акустические (ультразвуковая дефектоскопия);
- радиационные (дефектоскопия с помощью рентгеновских и гамма-лучей);
- органолептические (визуальные, слуховые и т.п.).

5. Статистические методы контроля качества

Смысл **статистических методов контроля** качества заключается в значительном снижении затрат на его проведение по сравнению со сплошным контролем, с одной стороны, и в исключении случайных изменений качества продукции – с другой.

Для контроля *технологических процессов* решаются задачи статистического анализа точности и стабильности технологических процессов и их статистического регулирования. При этом за эталон принимаются допуски на контролируемые параметры, заданные в технологической документации, и задача заключается в жёстком удержании этих параметров в установленных пределах. Может быть поставлена также задача поиска новых режимов выполнения операций с целью повышения качества конечного производства.

Обычно для анализа данных используются семь, так называемых, статистических методов или инструментов контроля качества [18]:

- 1) расслаивание (стратификация) данных;
- 2) графики;
- 3) диаграмма Парето;
- 4) причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы или «рыбий скелет»);
- 5) контрольный листок и гистограмма;
- 6) диаграмма разброса;
- 7) контрольные карты.

1. Расслаивание (стратификация).

При разделении данных на группы в соответствии с их особенностями группы именуют слоями (стратами), а сам процесс разделения – расслаиванием (стратификацией). Желательно, чтобы различия внутри слоя были как можно меньше, а между слоями – как можно больше.

Применение различных способов расслаивания зависит от конкретных задач. В производстве часто используется способ, называемый 4М, учитывающий факторы, зависящие от: человека (man); машины (machine); материала (material); метода (method).

То есть расслаивание можно осуществить так:

- по исполнителям (по полу, стажу работы, квалификации и т.д.);
- по машинам и оборудованию (по новому или старому, марке, типу и т.д.);
- по материалу (по месту производства, партии, виду, качеству сырья и т.д.);
- по способу производства (по температуре, технологическому приему и т.д.).

2. Графическое представление данных широко применяется в производственной практике для наглядности и облегчения понимания смысла данных. Различают следующие виды графиков:

А). График, представляющий собой ломаную линию (рис. 7.1), применяется, например, для выражения изменения каких-либо данных с течением времени.

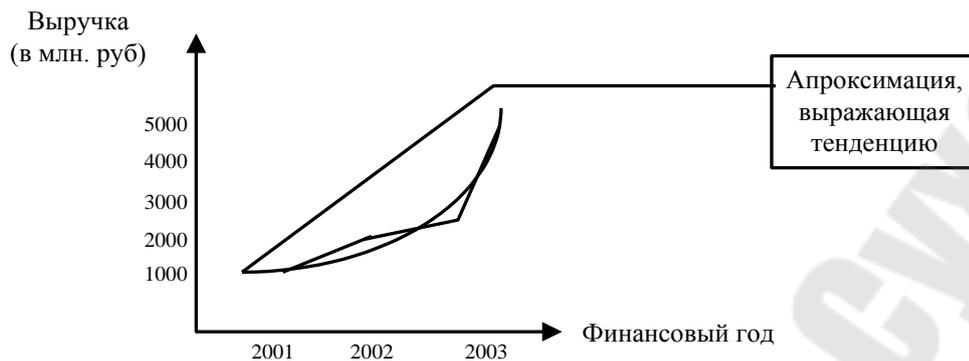


Рисунок 7.1 - Пример «ломаного» графика и его аппроксимации.

Б) Круговой и ленточный графики (рис. 7.2 и 7.3) применяются для выражения процентного соотношения рассматриваемых данных.

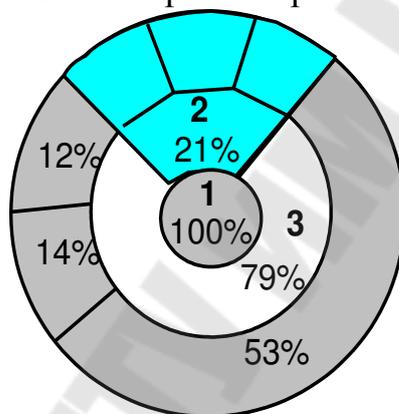


Рисунок 7.2 - Пример кругового графика.

Соотношение составляющих себестоимости производства:

- 1 – себестоимость производства продукции в целом;
- 2 – косвенные расходы;
- 3 – прямые расходы и т.д.

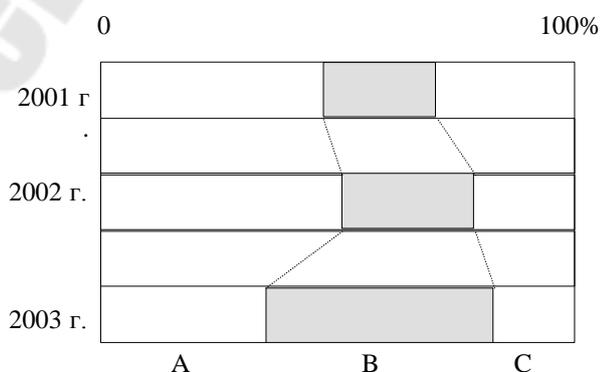


Рисунок 7.3 - Пример ленточного графика.

На рисунке 7.3 показано соотношение сумм выручки от продажи по отдельным видам изделий (А,В,С), видна тенденция: изделие В перспективно, а А и С – нет.

В). Z-образный график (рис. 7.4) применяется для выражения условий достижений данных значений. Например, для оценки общей тенденции при регистрации по месяцам фактических данных (объем сбыта, объем производства и т.д.)

График строится следующим образом:

1) откладываются значения параметра (например, объем сбыта) по месяцам (за период одного года) с января по декабрь и соединяются отрезками прямой (ломаная линия 1 на рис. 7.4);

2) вычисляется кумулятивная сумма за каждый месяц и строится соответствующий график (ломаная линия 2 на рис. 7.4);

3) вычисляются итоговые значения (меняющийся итог) и строится соответствующий график. За меняющийся итог в данном случае принимается итог за год, предшествующий данному месяцу (ломаная линия 3 на рис. 7.4).

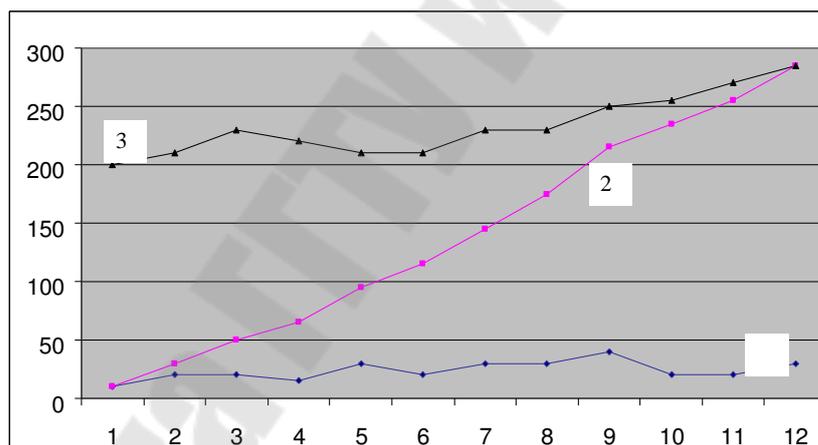


Рисунок 7.4 - Пример Z-образного графика.

Ось ординат – выручка по месяцам, ось абсцисс – месяцы года.

По меняющемуся итогу можно определить тенденцию изменения за длительный период. Вместо меняющегося итога можно наносить на график планируемые значения и проверять условия их достижения.

Г). Столбчатый график (рис. 7.5) представляет количественную зависимость, выражаемую высотой столбика, таких факторов, как себестоимость изделия от его вида, сумма потерь в результате брака от процесса и т.д. Разновидности столбчатого графика – гистограмма и диаграмма Парето. При построении графика по оси ординат откладывают количество факторов, влияющих на изучаемый процесс (в данном случае изучение стимулов к покупке изделий). По оси абсцисс – факторы, каждому из которых соответствует высота столбика, зависящая от числа (частоты) проявления данного фактора.

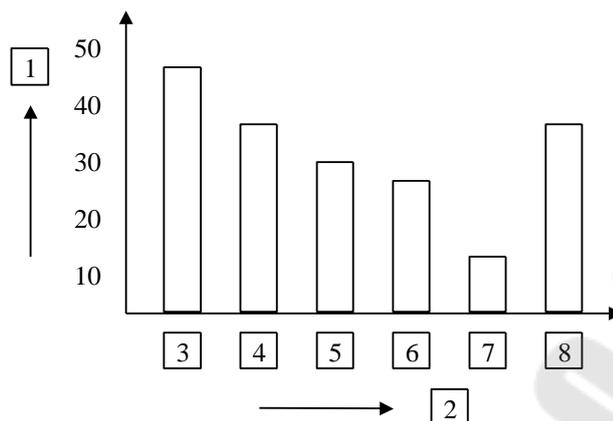


Рисунок 7.5 - Пример столбчатого графика.

- 1 – число стимулов к покупке; 2 – стимулы к покупке;
 3 – качество; 4 – снижение цены;
 5 – гарантийные сроки; 6 – дизайн;
 7 – доставка; 8 – прочие.

Если упорядочить стимулы к покупке по частоте их проявления и построить кумулятивную сумму, то получим диаграмму Парето.

3. Диаграмма Парето.

Схема, построенная на основе группирования по дискретным признакам, ранжированная в порядке убывания (например, по частоте появления) и показывающая кумулятивную (накопленную) частоту, называется диаграммой Парето (рис. 7.6). Парето – итальянский экономист и социолог, использовавший свою диаграмму для анализа богатств Италии.

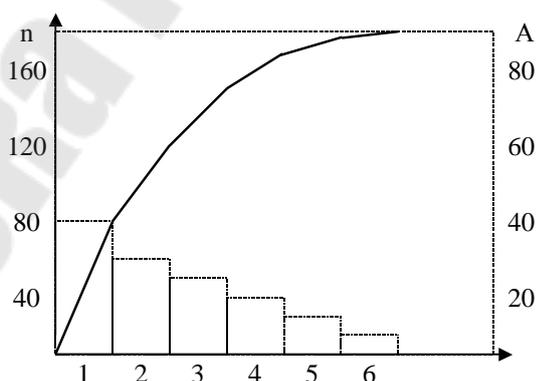


Рисунок 7.6 - Пример диаграммы Парето:

- 1 – ошибки в процессе производства; 2 – некачественное сырье;
 3 – некачественные орудия труда; 4 – некачественные шаблоны;
 5 – некачественные чертежи; 6 – прочее;
 A – относительная кумулятивная (накопленная) частота, %;
 n – число бракованных единиц продукции.

Приведенная диаграмма построена на основе группирования бракованной продукции по видам брака и расположения в порядке убывания числа единиц бракованной продукции каждого вида. Диаграмму Парето можно использовать очень широко. С ее помощью можно оценить эффективность принятых мер по улучшению качества продукции, построив ее до и после внесения изменений.

4. Причинно-следственная диаграмма (рис. 7.7).

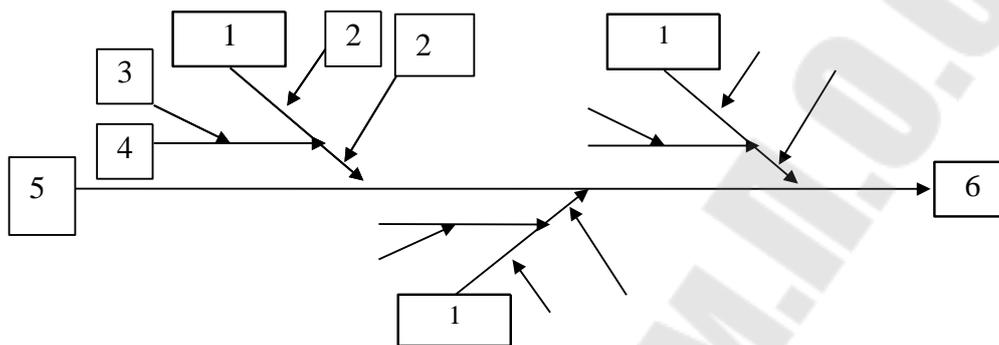


Рисунок 7.7 -Пример условной диаграммы

- 1 – факторы (причины); 2 – большая «кость»;
- 3 – малая «кость»; 4 – средняя «кость»;
- 5 – «хребет»; 6 – характеристика (результат).

Причинно-следственная диаграмма используется, когда требуется исследовать и изобразить возможные причины определенной проблемы. Ее применение позволяет выявить и сгруппировать условия и факторы, влияющие на данную проблему.

Рассмотрим форму причинно-следственной диаграммы на рис. 7.7 (она называется еще «рыбий скелет» или диаграмма Исикавы).

Порядок составления диаграммы:

1. Выбирается проблема для решения – «хребет».
2. Выявляются наиболее существенные факторы и условия, влияющие на проблему – причины первого порядка.
3. Выявляется совокупность причин, влияющих на существенные факторы и условия (причины 2-, 3- и последующих порядков).
4. Анализируется диаграмма: факторы и условия расставляются по значимости, устанавливаются те причины, которые в данный момент поддаются корректировке.
5. Составляется план дальнейших действий.

5. *Контрольный листок* (таблица накопленных частот) составляется для построения *гистограммы* распределения, включает в себя следующие графы: (табл.7.2).

Таблица 7.2 – Контрольный листок

№ интервала	Измеренные значения	Частота	Накопленная частота	Накопленная относительная частота

На основании контрольного листка строится гистограмма (рис. 4.16), или, при большом количестве измерений, *кривая распределения плотности вероятностей* (рис. 7.8).

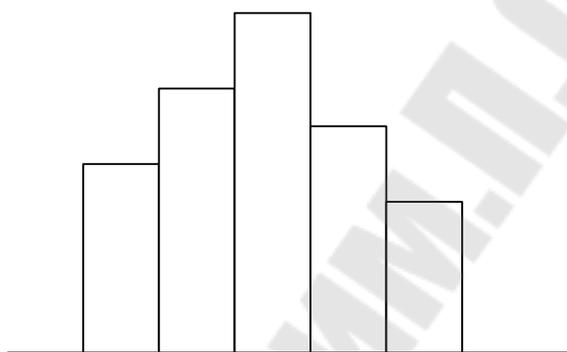


Рисунок 7.8 - Пример представления данных в виде гистограммы

6. *Диаграмма разброса (рассеяния)* применяется для выявления зависимости (корреляции) одних показателей от других или для определения степени корреляции между n парами данных для переменных x и y :

$$(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n).$$

Эти данные наносятся на график (диаграмму разброса), и для них вычисляется коэффициент корреляции по формуле (7.1).

$$r = \frac{\delta_{xy}}{\delta_x \cdot \delta_y}, \quad (7.1)$$

где δ_{xy} – ковариация;

δ_x, δ_y – стандартные отклонения случайных переменных x и y ;

$-1 \leq r \leq 1$, т.е. при $r > 0$ – положительная корреляция, при $r = 0$ – нет корреляции, при $r < 0$ – отрицательная корреляция.

7. *Контрольная карта.*

Одним из способов достижения удовлетворительного качества и поддержания его на этом уровне является применение контрольных карт. Для управления качеством технологического процесса необходимо иметь возможность контролировать те моменты, когда выпускаемая продукция отклоняется от заданных техническими условиями допусков. Рассмотрим

простой пример. Проследим за работой токарного станка в течение определённого времени и будем измерять диаметр детали, изготавливаемой на нем (за смену, час). По полученным результатам построим график и получим простейшую *контрольную карту* (рис. 7.9):

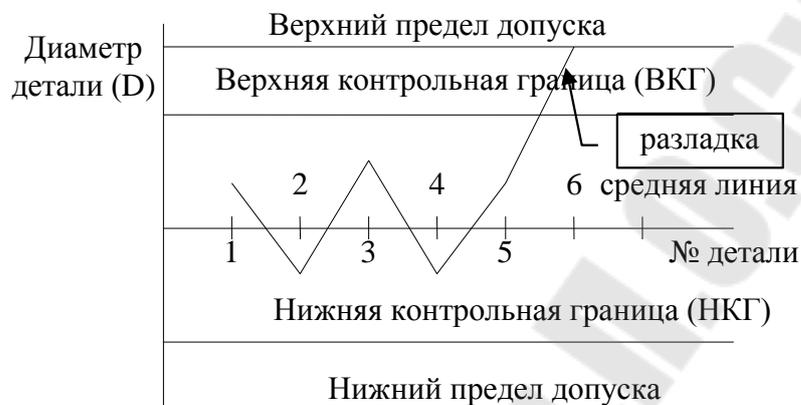


Рисунок 7.9 - Пример контрольной карты.

В точке 6 произошла разладка технологического процесса, необходимо его регулирование. Положение VKГ и НКГ определяется аналитически либо по специальным таблицам и зависит от объёма выборки.

Контрольные карты применяются, когда требуется установить характер неисправностей и дать оценку стабильности процесса; когда необходимо установить, нуждается ли процесс в регулировании или его необходимо оставить таким, каков он есть.

В зависимости от целей и задач *анализа качества продукции*, а также возможностей получения необходимых для его осуществления данных аналитические методы его проведения существенно различаются. Влияет на это и этап жизненного цикла продукции, охватываемый деятельностью предприятия.

ТЕМА 8. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ И СИСТЕМ КАЧЕСТВА

1. Сущность стандартизации в управлении качеством

Важным элементом в системах управления качеством изделий является *стандартизация* – нормотворческая деятельность, которая находит наиболее рациональные нормы, а затем закрепляет их в нормативных документах типа стандарта, инструкции, методики и требований к разработке продукции, т.е. это комплекс средств, устанавливающих соответствие стандартам.

Стандартизация является одним из важнейших элементов современного механизма управления качеством продукции (работ, услуг). По определению международной организации по стандартизации (ИСО), **стандартизация** – *установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенных областях на пользу и при участии всех заинтересованных сторон*, в частности для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении функциональных условий и требований техники безопасности.

Стандарт – это нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс правил, норм, требований к объекту стандартизации и утвержденный компетентным органом. Стандарты представляются в виде документов, содержащих определенные требования, правила или нормы, обязательные к исполнению. Это также основные единицы измерения или физические константы (например, метр, вольт, ампер, абсолютный нуль по Кельвину и т.д.). К стандартам относятся все предметы для физического сравнения: государственные первичные эталоны единицы длины, массы, силы и т.д.

Общей целью стандартизации является защита интересов потребителей и государства по вопросам качества продукции, процессов, услуг, обеспечивая:

- безопасность продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- безопасность хозяйственных субъектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций;
- обороноспособность и мобилизационную готовность страны;
- техническую и информационную совместимость, а также взаимозаменяемость продукции;
- единство измерений;
- качество продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем науки, техники и технологии;
- экономию всех видов ресурсов.

Современная стандартизация базируется на следующих *принципах*: системность; повторяемость; вариантность; взаимозаменяемость.

Принцип системности определяет стандарт как элемент системы и обеспечивает создание систем стандартов, взаимосвязанных между собой сущностью конкретных объектов стандартизации. Системность – одно из требований к деятельности по стандартизации, предполагающим обеспечение взаимной согласованности, непротиворечивости, унификации и исключение дублирования требований стандартов.

Принцип повторяемости означает определение круга объектов, к которым применимы вещи, процессы, отношения, обладающие одним общим свойством – повторяемостью во времени или в пространстве.

Принцип вариантности в стандартизации означает создание рационального многообразия (обеспечение минимума рациональных разновидностей) стандартных элементов, входящих в стандартизируемый объект.

Принцип взаимозаменяемости предусматривает (применительно к технике) возможность сборки или замены одинаковых деталей, изготовленных в разное время и в различных местах.

Основные требования к разработке фонда стандартов можно сформулировать следующим образом:

стандарты должны быть социально и экономически необходимыми;
стандарты должны иметь определенный круг пользователей и конкретность требований;

стандарты не должны дублировать друг друга;

стандарты должны отражать взаимосогласованные требования комплексности по всем стадиям жизненного цикла продукции (от разработки до утилизации), по всем уровням разукрупнения (от исходных материалов до конечной продукции), по всем аспектам обеспечения качества и уровням управления;

стандарты должны обладать стабильностью требований в течение определенного периода;

стандарты должны своевременно пересматриваться.

2. Стандарты и руководящие документы Республики Беларусь

В Республике Беларусь отношения, возникшие при разработке, утверждении и применении технических требований к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг, регулируются Законом «О техническом нормировании и стандартизации» № 262-3 от 5 января 2004 года. Закон определяет правовые и организационные основы технического нормирования и стандартизации и направлен на обеспечение единой государственной политики в этой области [18, с. 93].

В процессе стандартизации разрабатываются нормы, правила, требования, характеристики объектов стандартизации, которые оформляются в виде нормативных актов. К таким актам относятся стандарты, документы технических условий, своды правил, регламенты.

Стандарт - это технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации на основе согласия большинства заинтересованных субъектов технического нормирования и стандартизации и содержащий технические требования к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг [18, с. 94].

Стандарты бывают международными, межгосударственными (региональными), государственными (национальными), организации.

В Республике Беларусь в зависимости от специфики объекта стандартизации и содержания устанавливаемых к нему требований разрабатываются, как правило, стандарты следующих видов:

- основополагающие стандарты (организационно-методические и общетехнические), которые устанавливают общие организационно-методические положения для определенной области деятельности, а также общетехнические требования (нормы и правила), обеспечивающие техническое единство и взаимосвязь различных областей науки, техники и производства в процессе создания и использования продукции, охрану окружающей среды, охрану труда и другие общетехнические требования;
- стандарты на продукцию, которые устанавливают требования к группам однородной продукции или к конкретной продукции;
- стандарты на работы (процессы), услуги, которые устанавливают требования к методам (способам, режимам, нормам) выполнения различного рода работ (услуг) в технологических процессах изготовления, хранения, транспортирования, эксплуатации, ремонта и утилизации продукции;
- стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа), которые устанавливают требования к методам (способам, приемам, режимам, нормам) проведения контроля продукции при ее создании, производстве, потреблении, утилизации.

В Государственной системе стандартизации Республики Беларусь устанавливаются нормативные документы по стандартизации следующих категорий:

- государственные стандарты Республики Беларусь - СТБ;
- государственные строительные нормы и правила Республики Беларусь - СНБ;
- общегосударственные классификаторы технико-экономической и социальной информации Республики Беларусь - ОКРБ;
- руководящие документы отраслей Республики Беларусь - РДРБ;
- технические условия Республики Беларусь - ТУ РБ;
- технические описания Республики Беларусь - ТО РБ;
- стандарты предприятий (объединений предприятий, фирм, акционерных обществ, концернов) - СТП.

Государственные стандарты Республики Беларусь и межгосударственные стандарты применяют при разработке законодательных актов, а также при разработке, изготовлении, реализации, эксплуатации (использовании), ремонте, хранении, транспортировании и утилизации продукции (при оказании услуг) и т.д.

Руководящие документы отраслей применяют на территории Республики Беларусь предприятия и организации, входящие в систему

органа, утвердившего данный документ, а также на добровольной основе другие предприятия и граждане, занимающиеся предпринимательской деятельностью.

Руководящие документы Госстандарта применяют в соответствии с областью их распространения.

Технические условия и технические описания применяют на территории Республики Беларусь организации, независимо от форм собственности и подчиненности, и граждане, занимающиеся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица, в соответствии с договорами и (или) лицензиями на право производства и реализации продукции или оказания услуг.

Стандарты организаций применяют в организации, утвердившей стандарт организации.

Продукция не подлежит реализации и передаче для реализации по назначению, если она не соответствует требованиям, подлежащим обязательному выполнению, предусмотренным в действующих стандартах. Указание в маркировке продукции стандарта (ГОСТ, СТБ и др.) осуществляется при наличии у изготовителя официально изданного экземпляра стандарта или экземпляра, приобретенного в организации, которой Госстандартом, Министерством строительства и архитектуры Республики Беларусь предоставлено право распространения стандартов.

Импортируемая продукция должна соответствовать обязательным требованиям действующих стандартов в части безопасности и охраны окружающей среды.

3. Система управления качеством ИСО 9000 и ИСО14000

Систему международных стандартов характеризуют нормативные документы общемировых неправительственных организаций (ISO, IEC, WTO), международных отраслевых организаций и других международных региональных организаций.

В 1946 г. представители 25 стран собрались в Лондоне и решили создать новую организацию для содействия в области координации и унификации промышленных стандартов. Новая организация -- International Standardizing Organization (ISO) -официально начала свою деятельность 23 февраля 1946 г. В ее состав входит более 90 стран.

Основным видом деятельности ИСО является разработка международных стандартов. Стандарты ИСО являются добровольными к применению. Однако их использование в национальной стандартизации связано с расширением экспорта, рынка сбыта, поддержания конкурентоспособности выпускаемой продукции. Стандарты ИСО серии 9000 получили наиболее широкое признание в мире. Они устанавливают требования к качеству и являются основой управления качеством

продукции примерно в 400 тысячах систем качества частных и государственных предприятий 150 стран.

Стандарты ИСО серии 9000 написаны в форме задач системы качества, которые предстоит выполнить организации [15].

Действующие международные стандарты (МС) ИСО серии 9000 издания 2000 г. разработаны Техническим комитетом ИСО/ТК 176 и являются третьей версией данной серии стандартов.

Первая версия была утверждена в 1987 г. и состояла из пяти стандартов. Разработанные стандарты вобрали в себя все наиболее рациональные решения, накопленные в области управления качеством [18, с. 100].

На протяжении всего периода существования стандартов ИСО 9000 продолжалась разработка новых и пересмотр действующих основополагающих стандартов (в 1994 г. и в 2000 г.).

Изменения, внесенные в стандарты в 1994 г., не противоречили основным подходам и структуре стандартов 1987 г. Но при этом количество стандартов ИСО серии 9000 значительно расширилось.

В 2000 г. закончился второй плановый пересмотр международных стандартов ИСО и была принята третья версия стандартов ИСО серии 9000-2000 г.

Стандарты третьей версии обладают следующими преимуществами:

- применимы к любым организациям независимо от их вида, размера, выпускаемой продукции или оказываемой услуги;
- просты в применении, упрощена терминология, доступны для понимания;
- существенно сокращен объем обязательных процедурных документов;
- устанавливают связь системы менеджмента качества с организационными и бизнес-процессами;
- обеспечивают естественное движение в направлении улучшения деятельности организаций в соответствии с заложенными в них требованиями;
- ориентированы на непрерывное улучшение и удовлетворение запросов потребителей;
- образуют согласованный комплекс стандартов, совместимый с другими системами, связанными с управлением, развитием, финансированием, охраной окружающей среды, охраной труда и безопасностью, а также стандартами, устанавливающими отраслевые требования;
- обеспечивают возможности по созданию системы менеджмента качества в специфических отраслях экономики (например, медицинское оборудование, телекоммуникации, автомобилестроение и т.д.);
- учитывают потребности и выгоды для всех заинтересованных сторон

(организаций, их собственников и персонала, потребителей, государства, общества в целом).

Для организаций, применяющих стандарты на системы менеджмента качества согласно концепции третьей версии ИСО 9000, различают четыре общие категории продукции:

- оборудование (технические средства), к которому относят всю промышленную продукцию, состоящую из отдельных единиц или собранную из разрозненных частей, предназначенную для поставки потребителю;

- интеллектуальная продукция (средства), под которой понимается продукт интеллектуальной деятельности, включающий информацию, выраженную в форме компьютерных программ, проектов и т.д.;

- перерабатываемые материалы, к которым относится материальная продукция, получаемая путем переработки сырья в заданное состояние. Перерабатываемые материалы представляют собой жидкость, газ, слитки или листы, порошок или гранулы, специфические материалы и могут поставляться в контейнерах, мешках, цистернах, баллонах, канистрах, по трубопроводам и т.д.;

- услуги, к которым относят услуги по обучению, бытовому обслуживанию, туристские услуги и т.д.

Важнейшим преимуществом в стандартах ИСО серии 9000--2000 является то, что требования к системам менеджмента качества для всех категорий продукции являются общими.

В новой версии стандартов ИСО 9000 учитывалось и противоречие между торговой политикой и политикой устойчивого экологически безопасного развития экономики, т.е. то, что в торговых отношениях страны зачастую ориентируются на ценовые преимущества той или иной продукции и не стремятся брать на себя бремя затрат по экологизации и модернизации производства [7].

Для разрешения этого противоречия разработаны международные экологические стандарты, в первую очередь стандарты ИСО 14000. Стандарты этой серии ориентируют организации на внедрение экологического менеджмента. Их использование предусматривает соблюдение определенных процедур, принятие соответствующих документов и создание системы ответственности за экологизацию производства.

В связи с обострением экологических проблем в мировом хозяйстве сертификация продукции на ее соответствие международным экологическим стандартам приобретает все большее значение. Экспорт из стран, проводящих эффективную экологическую политику, имеет тенденцию к быстрому росту. Формируется активно развивающийся мировой рынок экологически чистой продукции. Международные организации разрабатывают единую международную классификацию этого

рынка и единые критерии в отношении понятия «экологически чистая продукция». Влияние экологических факторов на возможности конкуренции, на развитие международной торговли и экспортного производства становится одной из доминант XXI в. Страны, имеющие наиболее жесткие экологические стандарты, оказываются и наиболее конкурентоспособными. С этой целью созданы Всемирная промышленная конференция по экологическому управлению, Совет предпринимателей по устойчивому развитию, учитывающему его экологическую составляющую. Для своих членов (а первоначально в состав Совета вошли 50 ведущих компаний развитых стран) он устанавливает повышенные экологические стандарты. Существует уже большое число многосторонних и двусторонних международных соглашений и договоров по вопросам экологической безопасности. Так, Комитет ВТО по торговле и окружающей среде занимается установлением соотношения между принципами и задачами торговой политики отдельных стран и положениями международных договоров и соглашений по охране окружающей среды. В условиях глобализации экономики и обострения конкуренции на внутренних и мировых товарных рынках конкурентоспособность продукции уже во многом определяется именно экологическими ее параметрами: степенью соответствия международным экологическим стандартам и использования безопасных производственных технологий, экологическими издержками, уровнем экологического менеджмента и аудита, обязательствами по международным соглашениям об охране окружающей природной среды. Таким образом, пересмотр стандартов 2000 г. повлек за собой изменения, касающиеся ответственности управления, мониторинга, измерения, постоянного совершенствования и других вопросов [18, с. 100-104].

4. Сущность, формы и основные принципы сертификации. Структура и функции системы сертификации

Сертификация представляет собой действие, удостоверяющее посредством сертификата соответствия или знака соответствия, что изделие, услуга или вид деятельности соответствуют определенным официально утвержденным стандартам или другим нормативным документам.

На практике сертификации подвергаются четыре группы объектов:

- 1) выпускаемая предприятиями продукция;
- 2) оказываемые предприятиями услуги;
- 3) действующие на предприятиях системы управления качеством;
- 4) профессиональные знания и навыки персонала предприятий.

В общем плане процедуры сертификации могут иметь две **формы**: обязательную и добровольную.

Обязательная сертификация распространяется на продукцию и услуги, которые могут угрожать жизни, здоровью и сохранности имущества

их потребителей, а также способны нанести ущерб окружающей среде. К таким товарам предъявляются законодательно закрепленные требования, которые должны выполняться всеми производителями. Номенклатура подлежащих обязательной сертификации товаров и услуг для разных стран может отличаться и в каждом конкретном случае фиксируется в разделе национального законодательства, посвященном защите прав потребителей. Типовыми видами **продукции**, подлежащими обязательной сертификации, являются:

- товары машиностроительного комплекса;
- товары электротехнической, электронной и приборостроительной промышленности: медицинская техника;
- товары сырьевых отраслей;
- пищевая продукция и др.

Примерами обязательной сертифицируемых **услуг** могут быть:

- услуги транспорта и связи;
- услуги торговли и общественного питания;
- медицинские услуги.

Добровольная сертификация проводится в тех случаях, если строгое соблюдение требований существующих стандартов или другой нормативной документации на продукцию, услуги и процессы государством не предусмотрено, т.е. стандарты носят добровольный характер. Примеры объектов добровольной сертификации: действующие на предприятиях системы управления качеством; профессиональные знания и навыки персонала предприятий и продукция и услуги, на которые отсутствуют обязательные требования по безопасности.

Эффективность процедур сертификации обеспечивается выполнением ряда принципов:

1. *Добровольность*. Данный принцип предполагает, что сертификация осуществляется только по инициативе заявителя при наличии от него письменной заявки.

2. *Бездискриминационность доступа*. В соответствии с этим принципом к сертификации допускаются все организации, подавшие заявку и при знающие установленные принципы, требования и правила. Исключается любая дискриминация заявителя и любого участника процесса сертификации (неоправданно завышенная цена; неоправданная задержка по срокам; необоснованный отказ в приеме заявления и др.).

3. *Объективность оценок*. Выполнение данного принципа обеспечивается независимостью органа по сертификации и привлекаемых им к работе экспертов от заявителя или других сторон, заинтересованных в результатах оценки и сертификации, а также полнотой состава комиссии экспертов.

4. *Конфиденциальность*. Этот принцип предполагает, что орган по сертификации, его эксперты и все привлекаемые к участию в работе

комиссии специалисты должны соблюдать конфиденциальность информации об организациях, полученной на всех этапах сертификации, а также конфиденциальность выводов, характеризующих состояние системы качества (производств) и соответствие персонала. Условие конфиденциальности информации может не соблюдаться в тех случаях, если продукция (услуга), производимая предприятием, а также условия производства могут угрожать здоровью потребителей и представлять опасность для экологии.

5. *Доказательность выполнения сертификационных требований.* Данный принцип предполагает, что в отношении сертифицируемого объекта органу по сертификации должны быть предоставлены все необходимые информационные материалы, достоверность которых должна быть обеспечена обязательными проверками, проводимыми указанным органом.

6. *Специализация органов по сертификации.* Данный принцип требует того, чтобы участвующие в сертификационных процедурах органы по сертификации были специализированы и аккредитованы по соответствующим областям деятельности.

Деятельность по сертификации осуществляется по определенным правилам, называемым **схемами сертификации**, которые устанавливают порядок взаимодействия между отдельными участниками сертификационных процедур. Совокупность таких участников, объединенная сетью функциональных взаимосвязей между ними, называется **системой сертификации**.

Структура систем сертификации включает: национальный орган по сертификации, рабочие органы по сертификации, испытательные лаборатории, научно-методический сертификационный центр, комиссия по апелляциям.

Национальный орган по сертификации (Госстандарт Республики Беларусь) является органом исполнительной власти, осуществляет общее руководство и координацию работы всей национальной системы сертификации и выполняет следующие основные функции:

- 1) регистрация систем сертификации отдельных видов продукции и услуг в соответствующем реестре;
- 2) утверждение правил и порядков осуществления сертификационных процедур;
- 3) разработка и утверждение номенклатуры продукции, услуг и профессионально-квалификационных навыков, подлежащих обязательной сертификации;
- 4) аккредитация рабочих органов по сертификации и испытательных лабораторий;
- 5) ведение общенационального реестра объектов сертификации.

Рабочие органы по сертификации - организации, непосредственно проводящие сертификацию соответствия заявленных объектов. Рабочие органы по сертификации создаются на базе организаций, имеющих статус юридического лица и являющихся третьей стороной, т.е. независимыми от производителей и потребителей. К основным функциям рабочего органа по сертификации относятся: прием и рассмотрение заявок на сертификацию, подготовка решений по ним и взаимодействие с заявителями при проведении сертификации; определение по каждой конкретной заявке соответствующей испытательной лаборатории и органа по проверке производств и организация совместно с ними необходимых тестовых процедур; оформление и выдача сертификата соответствия, его регистрация в соответствующем Государственном реестре; ведение реестра сертифицированной продукции и подготовка для публикации информации о результатах сертификации; организация инспекционного контроля за стабильностью характеристик сертифицированной продукции и принятие оперативных решений по выявляемым нарушениям.

Испытательные лаборатории осуществляют конкретные виды испытаний сертифицируемых объектов и по их результатам оформляют соответствующие протоколы. Включение испытательных лабораторий в структуру системы сертификации осуществляется только в том случае, если объектами сертификации выступают виды продукции. Системы же сертификации услуг и систем управления качеством предприятий не предполагают участия испытательных лабораторий в процессе сертификации. В таких системах всю практическую деятельность по оценке соответствия осуществляют рабочие органы по сертификации.

Научно-методический сертификационный центр (Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации) выполняет следующие базовые функции:

- 1) проведение системных исследований и разработка научно обоснованных предложений по составу и структуре объектов сертификации;
- 2) участие в работе комиссий по аккредитации органов по сертификации, испытательных лабораторий и отдельных экспертов;
- 3) участие в разработке программ обучения и подготовки экспертов;
- 4) разработка предложений по совершенствованию методики и практики работ по сертификации продукции;
- 5) информационное обеспечение по вопросам сертификации всех заинтересованных сторон.

Комиссия по апелляциям формируется на базе национального органа по сертификации для рассмотрения жалоб и решения спорных вопросов, возникших при проведении сертификационных процедур.

5. Нормативно-методическая база процедур сертификации. Структура процесса сертификации

Осуществление деятельности по сертификации опирается на совокупность различных документов, определяющих правовые, методические, технические и иные требования, предъявляемые как к сертифицируемым объектам, так и к самим сертификационным процедурам. Участвуя в работе по сертификации, предприятия ориентируются на выполнение требований такой разновидности нормативно-методических документов, которые называются стандартами.

Общая совокупность используемых при сертификации стандартов может быть структурирована по нескольким классификационным признакам.

В зависимости от сферы своего распространения стандарты делятся на три основные категории:

1. Государственные стандарты (ГОСТы).
2. Отраслевые стандарты (ОСТы).
3. Стандарты предприятий (СТП).

По своему назначению стандарты делятся на две группы:

- 1) конструктивные - устанавливают требования к внутренним структурным особенностям сертифицируемых объектов;
- 2) функциональные - определяют требования, которым сертифицируемый объект должен удовлетворять в процессе своей эксплуатации.

В зависимости от отнесенности к определенному объекту стандарты делятся на: стандарты на продукцию и услуги; стандарты на системы качества предприятий; стандарты на методы работы органов по сертификации и аккредитации.

Работа национальной системы сертификации Республики Беларусь строится на основе разветвленной нормативной базы, включающей в себя различные нормативные документы, основными из которых являются:

-основной нормативный акт - Закон Республики Беларусь «**О сертификации продукции, работ, услуг**» (1995). В данном законе оговариваются основные определения в сфере сертификации (знаки соответствия, сертификаты соответствия, формы сертификации и т.д.), дается характеристика обязательной и добровольной сертификации, устанавливаются основные права и обязанности производителей и импортеров продукции в сфере ее сертификации и подтверждения соответствия.

-Закон Республики Беларусь «**Об оценке соответствия требованиям технических нормативных актов в области технического нормирования и стандартизации**» (2004) определяет структуру и полномочия органов, осуществляющих подтверждение соответствия

товаров, услуг и систем качества требованиям стандартов, закрепляет перечень официально применяемых знаков соответствия и методику проведения процедур сертификации. Закон разработан с учетом международных принципов и требований Всемирной торговой организации (ВТО). Для оценки соответствия продукции Закон предусматривает применение не только сертификации с участием третьей, независимой стороны, но и декларирования соответствия продукции установленным требованиям изготовителем (продавцом), что широко применяется в зарубежном законодательстве;

-постановления Госстандарта Республики Беларусь, индивидуально регламентирующие отдельные аспекты процедур сертификации (перечни сертифицируемых видов продукции, перечни необходимых документов по сертификации, порядок аккредитации и выдачи лицензий испытательным лабораториям и т.д.).

В обобщенном виде **процесс сертификации** включает в себя пять основных этапов.

1. **Этап заявки на сертификацию** начинается с выбора заявителем рабочего органа по сертификации, способного провести оценку соответствия интересующего его объекта. Орган по сертификации рассматривает переданную ему заявку и сообщает заявителю свое решение по ней. Решение по заявке также имеет определенную заранее установленную форму. В ней указываются все основные условия сертификации, в том числе схема сертификации, наименование испытательной лаборатории для проведения испытаний (если они предусмотрены схемой сертификации) или их перечень для выбора заявителем, номенклатура нормативных документов, на соответствие которым будет проведена сертификация.

2. **Этап оценки соответствия** имеет особенности в зависимости от характера объекта сертификации.

Применительно к **продукции** данный этап состоит из двух подэтапов:

- 1) отбор и идентификация образцов изделий;
- 2) испытания отобранных образцов.

По результатам проведения испытаний составляются соответствующие протоколы, образцы которых направляются заявителю и в рабочий орган по сертификации. Копии протоколов испытаний подлежат хранению в течение периода, который не меньше срока действия выдаваемого сертификата соответствия.

Оценка соответствия **услуг** зависит от их вида. Услуги нематериального характера (например, услуги по оценке движимого и недвижимого имущества) оцениваются экспертным или социологическим методом. Проверка материальных услуг (например, услуг по техническому обслуживанию и ремонту оборудования) предполагает проведение испытаний результата услуги. Такие испытания проводятся в

испытательных лабораториях, аккредитованных в установленном порядке, или на базе самого заявителя экспертами рабочего органа по сертификации. По результатам испытаний оформляется соответствующий протокол, который направляется органу по сертификации, а его копия - заявителю.

Оценка соответствия **системы качества предприятия** и ее элементов требованиям, установленным в соответствующих нормативных документах, включает в себя предварительную оценку степени готовности проверяемой организации и оценку системы качества непосредственно на месте.

Предварительная оценка состоит в анализе описания системы качества в документах, присланных предприятием вместе с заявкой на сертификацию.

При положительном заключении орган по сертификации направляет заявителю соответствующий документ и проект договора на проведение проверки и оценки системы качества в организации.

Оценка соответствия **персонала** как особого объекта сертификации также имеет ряд особенностей. После подачи заявки в орган по сертификации специалист получает комплект документов для заполнения. Они необходимы рабочему органу для предварительной оценки возможности сертификации заявителя. Дополнительно к этому запрашиваются отчеты о работе в специальной области, сделанные заявителем за последнее время.

При положительном решении по предварительной экспертизе входных документов со специалистом, желающим пройти сертификацию, заключается договор. Экзамен проводится в специально аккредитованном испытательном (экзаменационном) центре. Результаты экзамена сообщаются заявителю через некоторое время после обсуждения и утверждения протокола экзамена в рабочем органе по сертификации. Обсуждение результатов экзамена комиссией является тайным.

3. Этап анализа результатов оценки соответствия заключается в рассмотрении результатов испытаний, экзамена или проверки системы качества в рабочем органе по сертификации.

4. Этап принятия решения по сертификации сопровождается выдачей сертификата соответствия заявителю или отказом в нем. При положительных результатах испытаний (проверок), предусмотренных схемой сертификации, и экспертизы представленных документов орган по сертификации оформляет сертификат соответствия, регистрирует его и выдает лицензию на право применения знака соответствия. Этим знаком маркируется продукция или документация на услуги, прошедшая сертификацию. При отрицательных результатах сертификационных испытаний, несоблюдении предъявляемых требований или отказе заявителя от оплаты работ по сертификации орган по сертификации выдает заявителю заключение с указанием причин отказа в выдаче сертификата.

Вид сертификата соответствия и срок его действия устанавливаются правилами системы сертификации.

5. Этап инспекционного контроля за сертифицированным объектом реализуется органом, выдавшим сертификат, если это предусмотрено схемой сертификации. Он проводится в течение всего срока действия сертификата (обычно один раз в год) в форме периодических проверок. Внеплановые проверки осуществляются в случаях наличия информации о претензиях к качеству продукции и услуг, а также при существенных изменениях в конструкции сертифицированного изделия, технологии оказания услуг или организационной структуре предприятия, влияющих на элементы системы качества.

ТЕМА 9. АНАЛИЗ ЗАТРАТ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

1. Виды затрат на обеспечение качества

Исследования специалистов и практика показывают, что не всем предприятиям, несмотря на интенсивную работу по внедрению и сертификации системы менеджмента качества, удается добиться улучшения экономических показателей, таких как прибыль, рентабельность, снижение себестоимости продукции, повышение производительности труда, увеличение объема продаж. Существуют, по крайней мере, **три причины**, препятствующие достижению высоких экономических результатов за счет создания и сертификации системы качества [3].

Первая причина - это не всегда верные целевые установки руководителей предприятий. Принимая управленческие решения о проведении мероприятий по обеспечению качества, они преследуют цель не создания эффективно функционирующей СМК, которая реально будет гарантировать качество продукции в соответствии с запросами и ожиданиями потребителей, а именно получение свидетельства, сертификата. Наличие такого документа дает предприятию серьезные конкурентные преимущества. Внешний рынок для отечественных предприятий, не имеющих СМК на базе стандартов ИСО серии 9000, практически закрыт. Поэтому администрацию предприятий в первую очередь интересуют сроки получения международного сертификата качества. А вопросы, касающиеся объемов трудовых, материально-технических и финансовых ресурсов, необходимых для внедрения и сертификации СМК и, самое главное, для обеспечения ее экономически эффективной работы, отходят на второй план.

Второй причиной, препятствующей достижению высоких экономических результатов, является то, что большинство предприятий, внедряющих ИСО серии 9000, не ведет учета затрат на качество. Ведение такого отчета требует создания новых форм бухгалтерской отчетности, так

как существующие формы позволяют вычленить только один элемент затрат на качество - потери от брака. Внедрение нового управленческого учета затрат на качество трудоемко и требует материальных затрат. Поэтому для многих предприятий на первый план выступает достижение соответствия документов обязательным требованиям стандартов ИСО, а проблема учета затрат на качество игнорируется. В результате, как показали исследования, даже руководящие работники бюро и отделов качества предприятий, ведущих подготовку СМК к сертификации, не могут дать хотя бы приблизительной оценки доли затрат на обеспечение качества продукции в общих затратах предприятия, слабо представляют организацию работы по сбору, учету и анализу данных о затратах на создание и сертификацию СМК.

Третья и, на наш взгляд, наиболее серьезная причина, препятствующая достижению экономического эффекта, заключается в отсутствии надежного метода количественной оценки экономической эффективности создания, сертификации и функционирования СМК на предприятиях. Ее существование обусловлено наличием первых двух. С одной стороны, не зная реальных объемов затрат всех видов ресурсов на внедрение и функционирование СМК, невозможно дать точную оценку ее эффективности. С другой - сложность заключается в том, что трудно, а в ряде случаев практически невозможно, выделить в стоимостной форме ту часть прибыли, которая получена за счет функционирования сертифицированной СМК, а не других мероприятий по качеству.

С внедрением на предприятии СМК на основе ИСО 9001 функции экономической и бухгалтерской служб практически не изменились: СМК действует сама по себе, бухгалтерия решает свои задачи. В действующей системе учета затрат на производство значительная часть затрат на обеспечение качества продукции рассредоточена и обезличена, что не позволяет анализировать их распределение и динамику, находить пути улучшения работы. Тем самым затрудняется реализация одного из основных принципов ИСО 9001 - принципа непрерывного улучшения, цель которого - сокращение потерь, экономия затрат и улучшение качества продукции.

Для налаживания управления затратами на обеспечение качества целесообразно дополнить Руководство по качеству разделом «Управление затратами на качество», где будут сформулированы задачи по учету и анализу затрат, решаемые на каждом этапе производства, а также принципы оценки, планирования и управления. Также следует разработать стандарт предприятия, регламентирующий порядок сбора финансовой информации обо всех видах затрат на качество, процедуры ее обработки и анализа, а также определяющий ответственных исполнителей, формы регистрации данных и представления отчетов для высшего руководства.

Ответственным за организацию учета затрат на обеспечение качества

должен быть главный бухгалтер (финансовый директор и т. п.), а ответственным за их анализ, оценку и принятие необходимых мер - директор по качеству.

Наибольшую известность имеет классификация затрат на качество в соответствии с BS 6143 (руководство по экономике качества), часть 2:

- предупредительные затраты - затраты на исследование, предупреждение и снижение риска несоответствия или дефекта;
- оценочные затраты - стоимость оценки достижения требуемого качества, включающая, например, стоимость контроля, выполняемого на любом этапе жизненного цикла продукции;
- издержки вследствие внутренних отказов - издержки из-за несоответствий или дефектов, обнаруженных внутри организации на любом этапе жизненного цикла продукции, такие, как издержки на утилизацию, переделку, повторные испытания, повторный контроль и повторные конструкторские работы;
- издержки вследствие внешних отказов - издержки из-за несоответствий или дефектов, обнаруженных после поставки потребителю, которые могут включать издержки вследствие рекламаций, стоимость замены и связанные с этим потери.

Сумма всех этих затрат дает Общие Затраты на Качество (рис. 9.1).



Рисунок 9.1 - Общие Затраты на Качество

Составляющие каждой из четырех основных категорий затрат на качество определены уже много лет назад. Категоризация этих элементов в основном условная и незначительные различия в деталях встречаются в различных организациях. Это не существенно, поскольку сбор, классификация и анализ затрат на качество - чисто внутренняя деятельность компании. Вот что действительно важно, это то что бы внутри компании взаимопонимание и согласие по деталям было однозначным. Категории затрат должны быть постоянными, они не должны дублировать друг друга; если какая-либо затрата появляется под одним заголовком, то она не должна появиться под другим, и в дальнейшем, во всех последующих случаях, эта

затрата должна появляться под тем же самым, первоначальным заголовком.

Затраты на качество обычно делятся на следующие категории:

- затраты на **предотвращение** возможности возникновения дефектов;
- затраты на **и контроль**, т.е. затраты на определение и подтверждение достигнутого уровня качества;
- **внутренние** затраты на дефект – затраты, понесенные внутри организации, когда оговоренный уровень качества не достигнут, т.е. до того, как продукт был продан (внутренние потери);
- **внешние** затраты на дефект – затраты, понесенные вне организации, когда оговоренный уровень качества не достигнут, т.е. после продажи продукта (внешние потери).

Расчет показателей, оценивающих уровень качества продукции, производится с определенными целями. Важнейшая из них – сопоставление различных потребительских свойств изделий и их экономических характеристик, т.е. определение оптимального уровня качества изделий. С ростом требований, предъявляемых потребителями к качеству продукции, неизбежно растет цена выпускаемой продукции и ее себестоимость. Эта зависимость отражена на рис. 9.2. Часть диаграммы, заключенная между кривыми себестоимости и цены изделия и ограниченная точками их пересечения Q_1 и Q_2 , отражает величину прибыли. Точку наибольшего отдаления кривых Q_0 можно назвать качеством продукции, обеспечивающим наибольшую прибыль (минимальные затраты и максимальная цена), т. е. оптимальным значением качества.

На рис. 9.2 $Q_1 - Q^2$ – возрастание убытков в сфере эксплуатации (возрастают расходы на ремонт и обслуживание); $Q^1 - Q_2$ – непомерное возрастание себестоимости (затрат). Однако наличие на рынке сбыта конкурирующих изделий иногда заставляет предприятие менять тактику: либо остановиться на качестве продукции Q^1 , производя изделия высокого класса и жертвуя некоторой долей собственной прибыли, либо решиться принять качество Q^2 с низкой себестоимостью. Все это – вопросы маркетинговой стратегии и тактики предприятия.

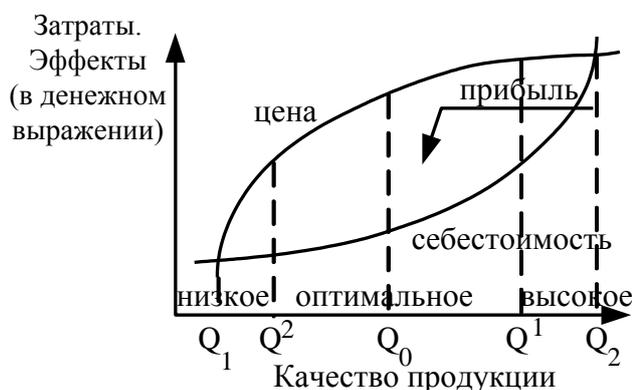


Рисунок 9.2 - Зависимость себестоимости и цены изделия от уровня его качественных характеристик.

Классификация затрат на качество по TQM.

Затраты на превентивные действия (C_1) - 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.

Затраты на инспекцию (C_2) - 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. Чтобы минимизировать число ошибок, представляющих собой несоответствия требованиям потребителя, производитель вынужден организовать систему их обнаружения, тратя часть своих денежных средств на входной, текущий и выходной контроль продукции, включающих также затраты на приобретение и обслуживание необходимого контрольно-измерительного и испытательного оборудования. Эти затраты при работе любого производителя (а тем более в условиях TQM) являются неизбежными.

Издержки на внутренний брак (C_3) - 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, перепроверку проведенных исправлений, затраты на стопроцентную сортировку партии продуктов в случае отрицательных результатов выборочного контроля качества, потери от снижения цены на некачественные продукты и т.п.

Издержки на внешний брак (C_4) - дополнительные затраты производителя на исправление несоответствий переданного потребителю продукта или оказанных ему услуг по сравнению с тем, что он ему обещал (гарантировал).

К таким затратам, например, относятся: затраты на гарантийный ремонт, затраты на расследование причин отказов, затраты на замену продуктов, потери в цене из-за некачественной продукции, обнаруженной вне предприятия, и т.п.

Из рассмотренных составляющих стоимости качества ни у кого в настоящее время не вызывает сомнений, что затраты производителя на превентивные действия, входящие в стоимость продукта как часть его стоимости C_1 от общей стоимости C , будут возвращены производителю

после реализации качественного продукта. В то же время до настоящего времени не существует единого мнения на возврат стоимости инспекции C_2 . Традиционно считается, что затраты на инспекцию являются также издержками производителя, так как исключение издержек на качество является частью предложений потребителя.

Стоимость инспекции и контроля качества (C_2) наравне со стоимостью исправления внутреннего брака (C_3) относятся к внутренним затратам, которые являются издержками производителя на обеспечение требуемого потребителям качества, т.е. затратами производителя, которые в будущем не будут компенсированы потребителем. В то же время если учесть, что имидж «качественной» компании позволяет расширить сектор рынка сбыта продукции, то затраты производителя на инспекцию частично или полностью возвращаются ему в конечном счете от потребителя.

Помимо этого использование термина «качественный» и «некачественный» означает реальный вид предупреждения. Поэтому затраты на инспекцию (контроль) могут быть разделены на две группы.

1. Затраты на инициативу сотрудников по выявлению и устранению несоответствия, которые подобны инвестициям. При этом предполагается, что они вернутся обратно за счет последующего уменьшения издержек производителя, в первую очередь на внешний брак.

2. Затраты на выделяемые ресурсы, включающие людей, вовлеченных в процесс инспекции, и контрольно-измерительное оборудование.

Приведенная классификация стоимости качества позволяет производителю внимательно проанализировать все составляющие стоимости качества, с тем чтобы обеспечить успешное достижение цели - создание высокоценного продукта при минимальной его стоимости. Так как конечной целью любого производителя является исключение всего некачественного, то там, где это экономически оправдано, затраты на инспекцию не должны урезаться, если они равны или даже выше, чем получающиеся затраты на производство некачественного продукта. В то же время затраты на инспекцию не должны повышаться, даже если они очень низкие, до тех пор пока не будет полной уверенности в том, что вводимый контроль дает значительный результат в снижении брака.

Постоянное внимание должно уделяться не только затратам на инспекцию, но в первую очередь - издержкам на несоответствие.

Именно на исправление брака приходится львиная доля всех издержек.

Производственные затраты делятся на три категории:

- затраты на предупреждение возникновения дефектов;
- затраты на контроль и оценку качества продукции;
- затраты, обусловленные выпуском дефектной продукции.

Непроизводственные затраты не связаны с производством продукции и делятся на четыре категории:

- затраты на подтверждение качества и предоставление потребителю объективных дополнительных доказательств качества;
- затраты на испытание специфических характеристик продукции в сторонних специальных организациях;
- затраты на демонстрационные испытания рекламного характера;
- затраты на сервисное обслуживание.

2. Методы анализа и управления затратами на обеспечение качества

Различают **следующие методы калькуляции затрат** на обеспечение качества:

1. *Метод калькуляции затрат на качество* касается определения затрат на качество, которые в целом подразделяются на затраты на внутреннюю хозяйственную деятельность и на затраты, связанные с внешними работами (рис.9.3). Составляющие затрат на внутреннюю хозяйственную деятельность анализируются на основе модели калькуляции затрат ПОД (профилактика, оценивание, дефекты). Затраты на профилактику и оценивание считаются выгодными капиталовложениями, тогда как затраты на дефекты считаются убытками;

2. *Метод калькуляции затрат, связанных с процессами*, основан на использовании понятия стоимостей соответствия и несоответствия любого процесса, причем обе могут быть источником экономии средств. При этом:

- а) стоимость соответствия – затраты, понесенные с целью удовлетворения всех сформулированных и подразумеваемых запросов потребителей при безотказности существующего процесса;
- б) стоимость несоответствия – затраты, понесенные из-за нарушения существующего процесса.

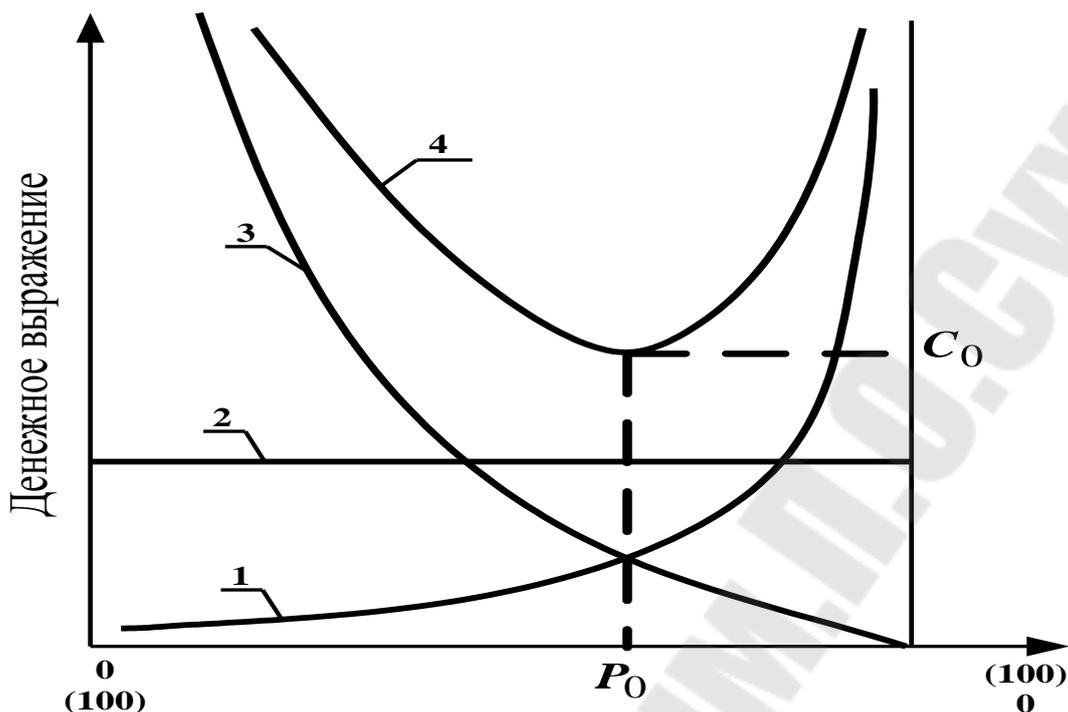


Рисунок 9.3 - Модель оптимальной стоимости качества
Затраты на качество продукции:

- 1 – расходы на контроль качества (затраты на инспекцию и превентивные действия);
- 2 – основные издержки производства;
- 3 – потери из-за дефектности (издержки на несоответствие);
- 4 – общая сумма издержек на производство

3. *Метод определения потерь вследствие низкого качества.* При данном подходе основное внимание уделяется внутренним и внешним потерям вследствие низкого качества и определению материальных и нематериальных потерь. Типичным примером внешних нематериальных потерь является сокращение в будущем объема сбыта из-за неудовлетворенности потребителей. Типичные внутренние нематериальные потери являются результатом снижения производительности труда из-за переделок, неудовлетворительной эргономики, неиспользованных возможностей и т. п. Материальные потери представляют собой внутренние и внешние затраты являющиеся следствием дефектов.

4. *Метод калькуляции затрат на полном жизненном цикле (ЖЦ) продукции* используют для оценки стоимости полного ЖЦ с расчленением ее на элементарные стоимостные составляющие по всем стадиям. Стоимостные элементы должны быть выделены для опознания из множества других, достоверно определены и оценены во множестве остальных элементов ЖЦ.

Идентификация проводится по признакам выделяемых уровней с использованием трехразмерной матрицы.

Качество продукции окончательно проявляется при эксплуатации или потреблении. Бывает, что уровень качества изготавливаемой продукции ниже реально необходимого. Например, металлорежущий станок не обеспечивает требуемой точности. В этом случае потребитель при эксплуатации должен выделять дополнительные средства на доработку, ремонт и обслуживание продукции. Возможно и обратное, когда уровень качества продукции больше необходимого. Например, автомобиль грузоподъемностью 3 тонны используется при перевозке груза в 1 тонну и т.д.

При полном соответствии уровня качества потребностям потребителя, когда они удовлетворяются с наименьшими затратами и для потребителя и для производителя, – оптимальный вариант, поскольку сумма затрат на изготовление и эксплуатацию минимальна. Таким образом, *оптимальный уровень качества* – это такой уровень, выше или ниже которого производить продукцию и (или) удовлетворять потребности потребителя экономически нецелесообразно. Поэтому в одних случаях качество можно повышать, в других оставлять неизменным, в третьих, возможно даже понижать в целом или по отдельным показателям, чтобы сократить затраты на изготовление изделий.

Методы анализа затрат на качество:

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

- функционально - стоимостный анализ (ФСА) - технологию анализа затрат на выполнение изделием его функций; ФСА проводится для существующих продуктов и процессов с целью снижения затрат, а также для разрабатываемых продуктов с целью снижения их себестоимости;

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

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

При внедрении систем качества по стандартам ИСО 9000 требуется, чтобы производитель внедрил методы анализа проектных решений, причем такому анализу должны подвергаться как входные данные проекта, так и выходные. Поэтому предприятия, создающие или развивающие системы

качества, обязательно применяют либо типовые технологии анализа (ФСА, FMEA, ФФА), либо используют собственные технологии с аналогичными возможностями. Использование типовых технологий предпочтительно, поскольку результаты понятны не только производителю, но и потребителю, и в полной мере выполняют функцию доказательств качества.

3. Функционально-стоимостной анализ затрат на качество продукции

Под **функционально-стоимостным анализом** понимают метод комплексного системного исследования стоимости и характеристик продукции, включая функции и ресурсы, задействованные в производстве, деятельность по продаже, доставке, технической поддержке, оказанию услуг, а также по обеспечению качества.

Данный метод направлен на оптимизацию соотношения между качеством, полезностью функций объекта и затратами на их реализацию на всех этапах его жизненного цикла. Цели использования функционально-стоимостного анализа на предприятии могут различаться в зависимости от объекта исследования. Если объектом исследования будет выступать подразделение предприятия, например отдел маркетинга, то цель исследования будет состоять в достижении улучшений в работе отдела по показателям стоимости, трудоемкости и производительности.

Если в качестве **объекта** исследования рассматривать качество продукции предприятия, то **целями** ФСА будут: на стадиях научно-исследовательской работы и опытно-конструкторских разработок — предупреждение возникновения излишних затрат, на стадиях производства и эксплуатации объекта — сокращение или исключение неоправданных затрат и потерь. Конечной целью ФСА является поиск наиболее экономичных с точки зрения потребителя и производителя вариантов того или иного практического решения.

Основными **задачами** ФСА качества продукции будут следующие: снижение материалоемкости, трудоемкости, энергоемкости и фондоемкости продукции, повышение качества продукции, обеспечение сокращения расходов на улучшение качества продукции за счет полного или частичного исключения излишних затрат на малоэффективные мероприятия.

Объектами ФСА могут быть:

- качество продукции (выявление резервов повышения качества продукции, достижения оптимального состояния «качество — цена»);
- конструкция изделия (на стадиях проектирования, подготовки производства, непосредственно в процессе изготовления), все виды технологической оснастки и инструментов, специальное оборудование и специальные материалы;

— технологический процесс (на стадиях разработки технологической документации, технологической подготовки производства, организации и управления производством), и иные процессы производства (заготовительные, обработочные, сборочные, контрольные, складские, транспортные).

Метод ФСА базируется на том, что затраты, связанные с созданием и использованием любого объекта, выполняющего заданные функции, состоят из *необходимых* затрат для его изготовления и эксплуатации и *дополнительных*, функционально неоправданных, излишних затрат, которые возникают из-за введения ненужных функций, не имеющих прямого отношения к назначению объекта, или связаны с несовершенством конструкции, технологических процессов, применяемых материалов, методов организации производства, труда и т.д.

В силу системности ФСА позволяет выявить в каждом изучаемом объекте причинно-следственные связи между качеством, характеристиками и затратами.

С целью обеспечения наибольшей отдачи от выполнения работ по ФСА необходимо соблюдать ряд основных принципов анализа.

Основными принципами применения ФСА являются:

- 1) функциональный подход к объекту исследования;
- 2) системный подход к анализу объекта и выполняемых им функций;
- 3) исследование функций объекта и их материальных носителей на всех стадиях жизненного цикла изделия;
- 4) соответствие качества и полезности функций продукции затратам на них;
- 5) коллективное творчество.

Выполняемые изделием и его составляющими функции можно сгруппировать по ряду признаков. По области проявления *функции подразделяются на внешние и внутренние*. Внешние – это функции, выполняемые объектом при его взаимодействии с внешней средой. Внутренние – функции, которые выполняют какие-либо элементы объекта, и их связи в границах объекта.

По роли в удовлетворении потребностей среди внешних функций различают *главные и второстепенные*. Главная функция отражает главную цель создания объекта, а второстепенная – побочную.

По роли в рабочем процессе внутренние функции можно подразделить на *основные и вспомогательные*. Основная функция подчинена главной и обуславливает работоспособность объекта. С помощью вспомогательных реализуются главные, второстепенные и основные функции.

По характеру проявления все перечисленные функции делятся на *номинальные, потенциальные и действительные*. Номинальные задаются при формировании, создании объекта и обязательны для выполнения.

Потенциальные отражают возможность выполнения объектом каких-либо функций при изменении условий его эксплуатации. Действительные – это фактически выполняемые объектом функции.

Все функции объекта могут быть полезными и бесполезными, а последние нейтральными и вредными.

Цель функционально-стоимостного анализа заключается в развитии полезных функций объекта при оптимальном соотношении между их значимостью для потребителя и затратами на их осуществление, т.е. в выборе наиболее благоприятного для потребителя и производителя, если речь идет о производстве продукции, варианта решения задачи о качестве продукции и ее стоимости. Математически цель ФСА можно записать следующим образом:

$$\frac{ПС}{З} = \max, \quad (9.1)$$

где ПС – потребительная стоимость анализируемого объекта, выраженная совокупностью его потребительных свойств ($ПС = \sum n c_i$);

З – издержки на достижение необходимых потребительных свойств.

4. Этапы ФСА

ФСА включает следующие семь этапов [17]:

1) *Подготовительный этап.*

На данном этапе осуществляется выбор объекта анализа – носитель затрат, определяются конкретные задачи проведения ФСА, создается исследовательская рабочая группа, рабочий план проведения ФСА.

2) *Информационный этап.*

На данном этапе осуществляется сбор, систематизация и изучение данных, характеризующих объект, построение структурно-стоимостной и структурной моделей объекта и диаграммы Парето.

На информационном этапе строятся следующие модели и диаграммы.

Структурная модель - графическое представление состава и входимости материальных элементов изделия друг в друга в виде строго иерархической структуры. Декомпозиция изделия производится на сборочные единицы, а они делятся на детали для уяснения состава изделия, что облегчает процесс выявления и формулирования функций, выполняемых анализируемым объектом и его составными частями (рис.9.4).

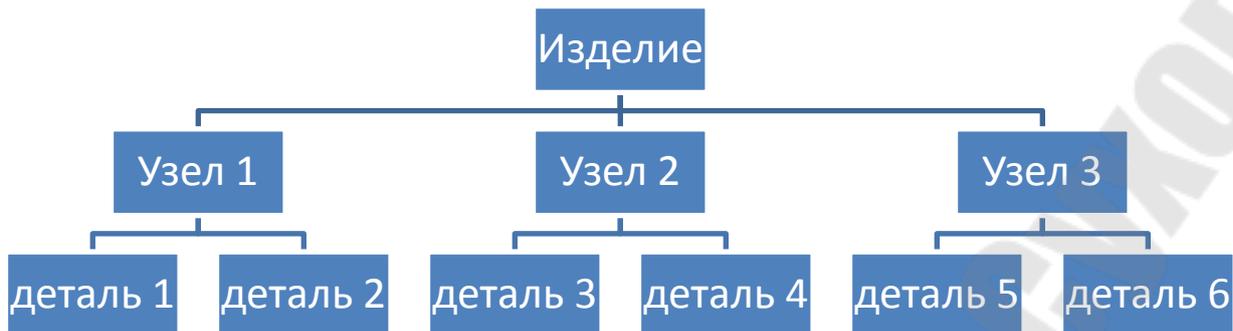


Рисунок 9.4 - Структурная модель объекта

В *структурно-стоимостной модели* дополнительно к структуре определяют затраты на производство каждого элемента. Затраты определяются путем калькулирования себестоимости на отдельные детали. На графическом представлении структурно - стоимостной модели представляют затраты в долях (рис.9.5).

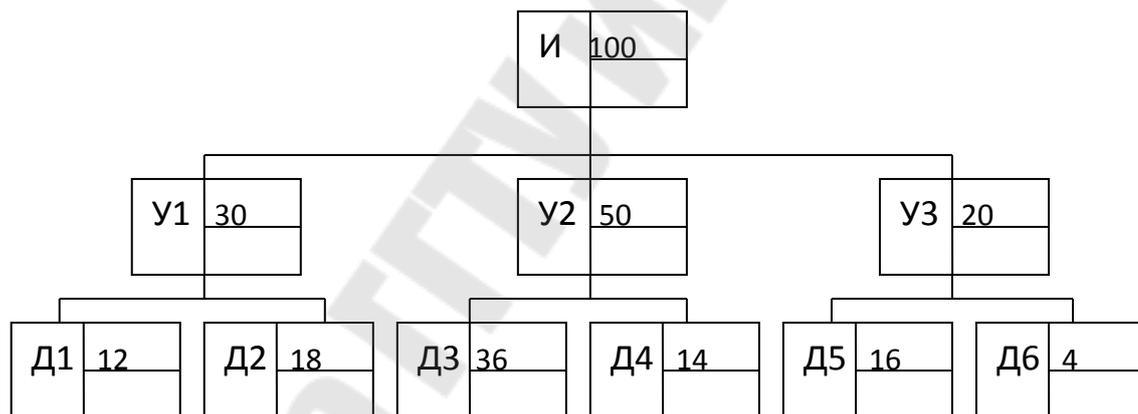


Рисунок 9.5 – Структурно-стоимостная диаграмма
 Обозначения: И-изделие, У-узел, Д- деталь.

Диаграмма Парето. Тщательному функциональному анализу подвергаются в первую очередь те элементы и блоки, на которые приходится наибольшая доля затрат или отказов в работе. Для выявления таких зон используется метод «АВС», согласно которому вводится деление элементов по зонам А, В и С путем построения диаграммы Парето. Все сборочные единицы (детали) изделия располагаются в порядке убывания затрат, а затем проставляются на графике нарастающим итогом.

Те элементы, которые попадают в зону от 0 до 75% общих затрат (А), должны подвергаться наиболее тщательному анализу в первую очередь. При невозможности снижения затрат по этим элементам переходят к анализу тех, которые попали в зону В, и наконец в зону С. В случае, когда

первая деталь (с самой большой стоимостью) попадает в зону С, то необходимо пересмотреть принцип действия самого объекта анализа.

3) Аналитический этап

На данном этапе осуществляется формировка, анализ и классификация функций, их декомпозиция, даётся стоимостная оценка функций, определяется степень значимости функций, степень и причины несоответствия между значимостью функций, уровнем затрат и качеством их осуществления, производится построение функциональной, функционально-стоимостной, функционально-структурной моделей, диаграммы FAST, функционально-стоимостной диаграммы.

Функциональная модель - логико-графическое изображение состава и взаимосвязей функций изделия, получаемое путем их формулировок и установления порядка подчинения. Каждая функция имеет свой индекс, отражающий ее принадлежность к определенному уровню функциональной модели и порядковый номер (рис.9.6).

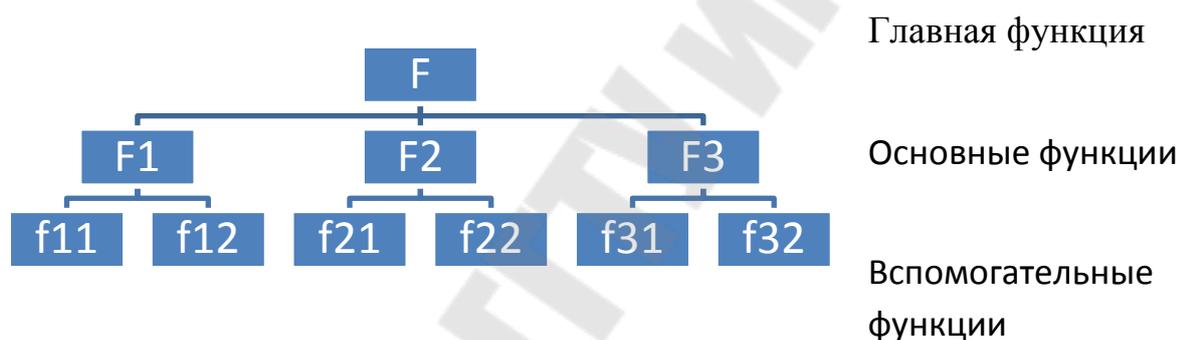


Рисунок 9.6 - Функциональная модель

Функционально-стоимостная модель - к функциональной модели добавлены данные о структурных затратах (рис.9.7).

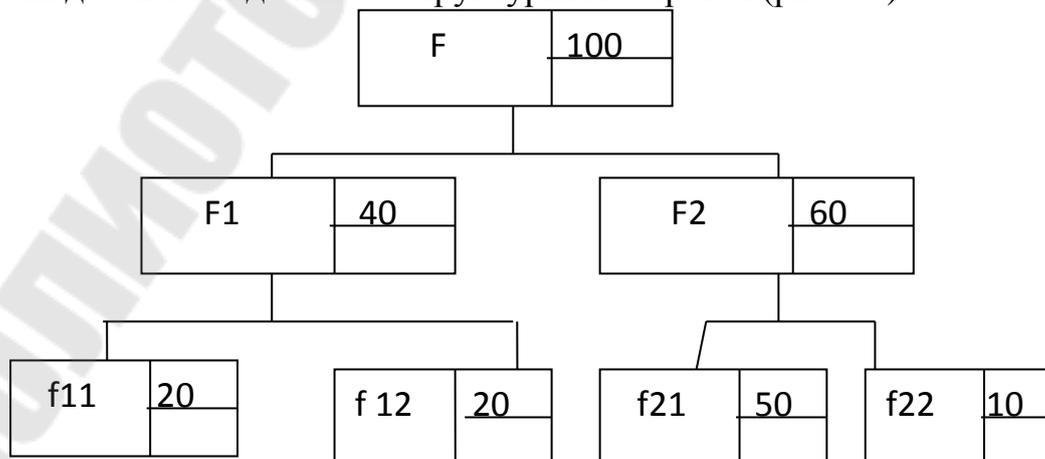


Рисунок 9.7 - Функционально-стоимостная модель

Функционально-структурная модель (ФСМ) - это совмещение функциональной и структурной модели путем представления их взаимосвязей в матричной и графической форме. Она помогает определить полезность каждого материального элемента с точки зрения функций, выполняемых изделием в целом, а также оценить затраты приходящиеся на каждую функцию. Строки матрицы ФСМ отражают состав элементов изделия, а столбы - состав функций по уровням функциональной модели (табл. 9.1).

Таблица 9.1 -Функционально-структурная модель объекта

Элементы изделия	Затраты по функциям			
	F1		F2	
	f11	f12	f21	f22
Деталь 1	2	1		3
Деталь 2			9	
Деталь 3		2	16	
Деталь 4		7		
Деталь 5	8			
Деталь 6				2
Затраты по функциям	10	10	25	5

Матрица взаимосвязи внешних и внутренних функций является наиболее эффективным инструментом выявления излишних затрат, постановки и решения задач по их минимизации. Независимо от поставленных целей при построении матрицы целесообразно подвергать анализу все без исключения внешние функции и функционально обусловленные параметры, тогда как из совокупности средств реализации внутренних функций можно выбрать только сборочные единицы, элементы и составные части объекта, относящиеся к разряду основных, определяющих принцип действия, работоспособность объекта, и тех на которые приходится наиболее высокие затраты (табл.9.2).

Таблица 9.2 - Матрица взаимосвязи внешних и внутренних функций

Внешние функции и параметры	Внутренние функции и их носители					
	элемент 1			элемент 2 и т.д.		
	f11	f12	f13	f21	f22	f23
F	Г		НР			
F1	О	Н	В	ИР		

Обозначения: Г - главная функция, О - основная, В - вспомогательная.
Н – отсутствие взаимодействия, ИР - избыточный ресурс функции, НР - недостаточный ресурс функции.

По результатам заполнения матрицы выявляются:

- 1) излишние внутренние функции (если по колонке отсутствуют буквы Г, О и В);
- 2) недостающие ресурсы функций;
- 3) избыточные ресурсы.

После определения значимости строится функционально-стоимостная диаграмма. Для ее построения необходимо определить:

- значимость функций (Н);
- затраты на функции (Z) (см. табл.9.1).

Диаграмма выглядит следующим образом – рис.9.8.

По результатам анализа рассчитывается коэффициент удельных затрат на единицу значимости $K_{уд}$ для каждой функции по формуле (9.2).

$$K_{уд} = \frac{Z}{H} \quad (9.2)$$

Коэффициент удельных затрат на единицу значимость должен быть равен или больше единицы. В обратном случае необходимо искать резервы по снижению затрат на данную функцию.

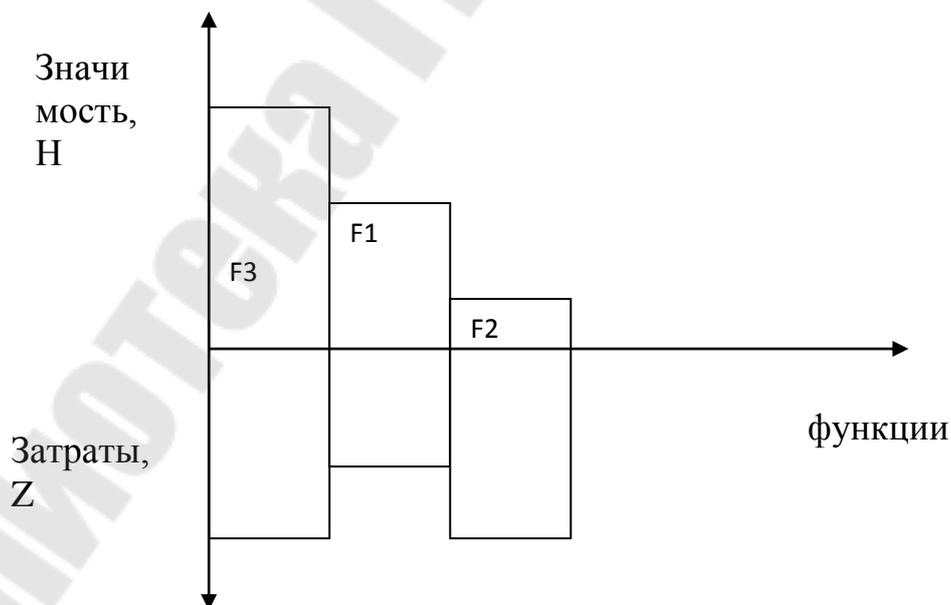


Рисунок 9.8 - Функционально-стоимостная диаграмма

4) На *Творческом этапе* осуществляется выдвижение идей способов выполнения функций, формулирование на их основе вариантов осуществления функций, предварительная оценка или отбор наиболее целесообразных и реальных из них.

5) На *Исследовательском этапе* осуществляется разработка эскизов по отобранным вариантам, их сравнительная оценка и отбор рациональных для реализации вариантов и создания опытного образца или макета.

6) На *Рекомендательном этапе* осуществляется рассмотрение и утверждение проекта и принимаются решения о порядке его внедрения.

7) На *Этапе внедрения* разрабатывается график внедрения проекта и осуществляется сам процесс внедрения

5. FMEA - анализ

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

Как правило, FMEA-анализ проводится не для существующей, а для новой продукции или процесса. *FMEA-анализ конструкции* рассматривает риски, которые возникают у внешнего потребителя, а *FMEA-анализ процесса* - у внутреннего потребителя [19].

Технология проведения FMEA – анализа (рис.9.9).

FMEA - анализ включает два основных этапа:

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

2 - этап исследования моделей, при котором определяются: потенциальные дефекты для каждого из элементов компонентной модели объекта; потенциальные причины дефектов; потенциальные последствия дефектов для потребителя; возможности контроля появления дефектов.

На втором этапе рассчитываются следующие параметры:

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

ответственность;

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

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

- параметр риска потребителя **RPZ**; он определяется как произведение $B \times A \times E$; этот параметр показывает, в каких отношениях друг к другу в настоящее время находятся причины возникновения дефектов; дефекты с наибольшим коэффициентом приоритета риска (RPZ больше, либо равно 100...120) подлежат устранению в первую очередь.

Результаты анализа заносятся в специальную таблицу. Выявленные «узкие места», (компоненты объекта, для которых RPZ будет больше 100...120), подвергаются изменениям.

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

- Исключить причину возникновения дефекта. При помощи изменения конструкции или процесса уменьшить возможность возникновения дефекта (уменьшается параметр A).

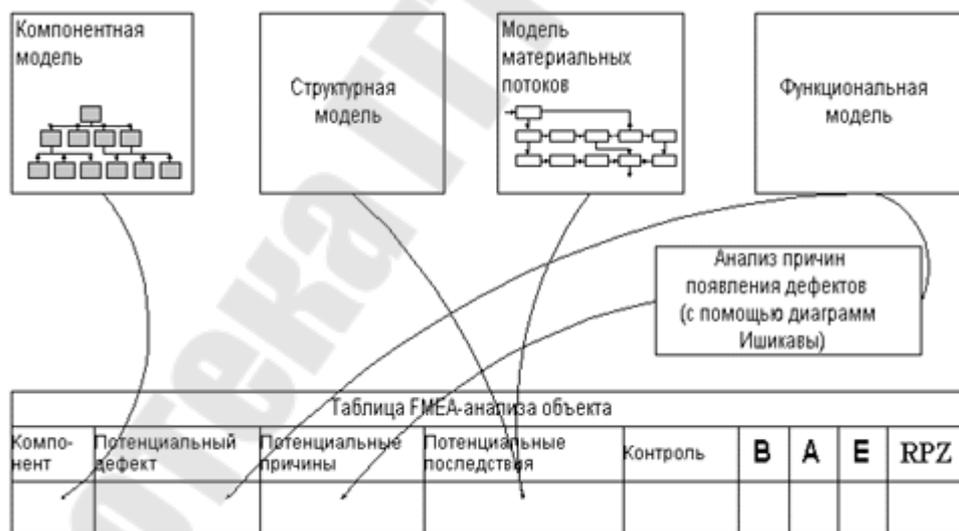


Рисунок 9.9 - Схема FMEA-анализа

- Воспрепятствовать возникновению дефекта. При помощи статистического регулирования помешать возникновению дефекта (уменьшается параметр A).

- Снизить влияние дефекта. Снизить влияние проявления дефекта на заказчика или последующий процесс с учетом изменения сроков и затрат (уменьшается параметр B).

- Облегчить и повысить достоверность выявления дефекта. Облегчить выявление дефекта и последующий ремонт (уменьшается параметр E).

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

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

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

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

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

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

Согласно рекомендациям Международной организации по стандартизации, FMEA-анализ предлагается для анализа затрат на качество, однако по своей сути является технологическим анализом, направленным на достижение бездефектности. В белорусской практике он применяется редко в силу его трудоемкости и недостатка практических примеров реализации. Данный метод основан на экспертных оценках, что также не является достаточным основанием для применения его для объективного анализа данных.

6. Функционально - физический анализ

Этот вид функционального анализа был создан в 70-е годы в результате работ, параллельно проводившихся в Германии (работы

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

- эвристических приемов, то есть обобщенных правил изменения структуры и свойств ТО; в настоящее время созданы банки данных как по межотраслевым эвристическим приемам, так и по частным, применяемым в отдельных отраслях; большой вклад в решение этой проблемы внесен советской школой изобретательства Альтшуллера;

- анализа следствий из общих законов и частных закономерностей развития ТО; эти законы применительно к различным отраслям промышленности установлены работами школы профессора Половинкина и др.;

- синтеза цепочек физических эффектов для получения новых физических принципов действия ТО; в настоящее время существуют программные продукты, разработанные российскими исследователями, автоматизирующие этот процесс.

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

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

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

- производится анализ надсистемы ТО; к надсистеме относятся и внешняя среда, в которой функционирует и с которой взаимодействует рассматриваемый ТО; анализ надсистемы производится с помощью структурной и потоковой модели ТО; при этом целесообразно воспользоваться эвристическими приемами, например, рассмотреть, можно ли выполнить функцию рассматриваемого ТО путем внесения изменений в

смежные объекты надсистемы; нельзя ли какому-либо смежному объекту надсистемы частично или полностью передать выполнение некоторых функций рассматриваемого ТО; что мешает внесению необходимых изменений и нельзя ли устранить мешающие факторы;

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

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

- анализируются физические принципы действия для функций ТО;

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

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

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

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

7. QFD (технология развертывания функций качества)

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

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

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

- повышение деловой культуры и улучшение управления во всех

звеньях производства.

Для того, чтобы выполнить эти требования, требуется использовать новую технологию разработки, планирования и технической подготовки производства изделий. Такая технология разрабатывалась в Японии начиная с конца 60-х годов и сейчас все шире используется в разных странах мира. Одним из основных инструментов этой технологии является метод QFD (Quality Function Deployment - развертывание функций качества, РФК). Это - экспертный метод, использующий табличный метод представления данных, причем со специфической формой таблиц, которые получили название «домиков качества» [19].

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

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

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

Инструменты РФК. Основным инструментом технологии РФК является таблица специального вида, получившая название «домик качества». В этой таблице удобно отображать связь между фактическими показателями качества (потребительскими свойствами) и вспомогательными показателями (техническими требованиями). Один из вариантов таблицы приведен на рис.9.10.

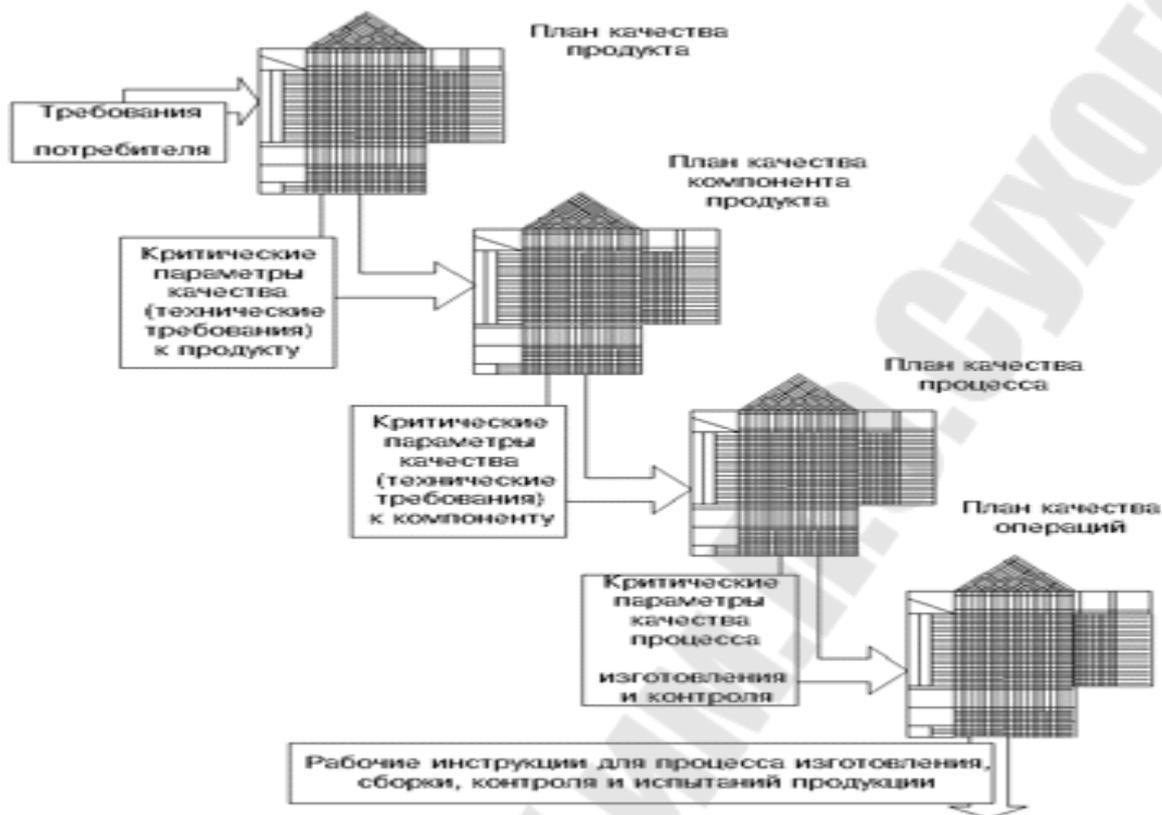


Рисунок 9.10 - Схема процесса РФК

Основные этапы технологии РФК:

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

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

ТЕМА 10. СОДЕРЖАНИЕ ТОВАРНОЙ ПОЛИТИКИ

1. Понятие товарной политики, задачи и направления товарной политики

Товарная политика – это деятельность, связанная с планированием и осуществлением совокупности мероприятий и стратегий по формированию конкурентных преимуществ и созданию характеристик товара, удовлетворяющих ту или иную потребность, которая обеспечит прибыль фирме.

Маркетинговая концепция управления требует ориентации производителя на потребителя, а это означает, что производитель обязан оценивать свой товар и товары-конкуренты с точки зрения потребителя.

Решения, принимаемые в сфере товарной политики, должны основываться на оценках объема спроса, емкости рынка, абсолютного и текущего потенциалов сбыта и выручки, получаемых с помощью маркетинговых исследований, с учетом внутренних возможностей фирмы и имеющих отношений к товару требований нормативных документов (международных стандартов ISO 9000, ISO 1400, соответствующих СТБ (стандартов Беларуси), РД (руководящих документов) и МР (методических рекомендаций)).

Основная **цель** товарной политики является выявление потребностей и их удовлетворение с помощью товаров [22].

Достижение основных целей товарной политики осуществляется благодаря решению следующих **задач**:

- 1) управление конкурентоспособностью товара;
- 2) управление ЖЦТ:
 - анализ, планирование и контроль процесса создания новых товаров;
 - анализ, планирование и контроль состояния ЖЦТ;
 - анализ, планирование снятия товара с производства;
- 3) управление товарным ассортиментом и номенклатурой;
- 4) управление окружением товара (товарная марка, упаковка, сервис и товарная информация).

Направления товарной политики:

- 1) модификация изготавливаемых товаров;
- 2) разработка новых видов продукции;
- 3) снятие с производства устаревших товаров;
- 4) установление оптимальной номенклатуры изготавливаемых изделий;
- 5) обеспечение наилучшего ассортимента выпускаемых товаров;
- 6) установление целесообразности и выявление возможности использования товарных знаков;
- 7) создание необходимой упаковки и проведение маркировки товаров;
- 8) организация сервисного обслуживания;
- 9) обеспечения качества и конкурентоспособности товара.

2. Понятие продукта. Понятие товара в системе маркетинга. Многоуровневые интегральные модели товара: двух-, трех-, четырех- и пятиуровневые

Продукция – материальный или нематериальный результат деятельности, предназначенный для удовлетворения реальных или потенциальных потребностей.

Следовательно, продукции присущи две основные особенности: во-

первых, она должна быть произведена, а во-вторых, должна удовлетворять чьи-то потребности. Под **продуктом** понимается все, что может удовлетворить какие-либо потребности (физические предметы, услуги, люди, предприятия, виды деятельности, места, идеи). Как только продукту назначена цена и он поступил на рынок, он становится товаром.

Для представителей классической школы экономики (Д. Рикардо, К. Маркс и др.) **товар** – это продукция в виде физических объектов, услуги или идеи, предложенная рынку для продажи или обмена [13].

Специалисты по маркетингу определяют **товар** как комплекс осязаемых и неосязаемых свойств, включающих в себя функциональные свойства, упаковку, дизайн, цену, престиж производителя, розничного торговца, которые покупатель может принять как обеспечивающие ему удовлетворение своих нужд и пожеланий [13].

Основными компонентами товара являются:

- набор физических и потребительских свойств;
- сопутствующие товары и услуги (комплементы);
- упаковка;
- марочное название;
- гарантии.

Товары-аналоги – это товары, удовлетворяющие одну и ту же потребность аналогичным способом, произведенные конкурирующими компаниями. Набор свойств, эксплуатационные или другие основные характеристики и степень удовлетворения потребностей потребителя могут существенно различаться. Например, телевизоры фирм «Витязь» и «Горизонт» являются товарами-аналогами.

Товары-заменители (субституты) – это товары, выполняющие ту же функцию для той же группы потребителей, но основанные на другой технологии. Эти товары постоянно создают реальную угрозу для замещения товара. Например, сливочное масло и маргарин, видеомэгафон и DVD-проигрыватель.

Сопутствующие товары и услуги (комплементы) бывают двух видов: обязательные принадлежности и дополняющие товары.

Обязательные принадлежности – это такие товары, без которых невозможно функционирование основного товара. Например, сменные кассеты для фильтра, фотопленка для фотоаппарата.

Дополняющие товары – это товары, которые желательны, но не обязательны для основного товара. Они позволяют значительно повысить степень удовлетворения потребности потребителей. Например, дополнительные насадки к кухонному комбайну, компьютерная периферия.

Побочная продукция – это все виды продукции, не являющиеся целью деятельности данного предприятия. Получается она попутно с основной продукцией и базируется на технологии безотходного производства. Например, сыворожка получается попутно с основным товаром – творогом.

Одной из ключевых концепций, формирующих идеологию маркетинга, является многоуровневая интегральная модель товара, рассматривающая его как многослойную иерархию характеристик, в центре которой лежит базовая потребность.

Существует 4 многоуровневые модели товара.

Двухуровневая модель включает следующие уровни [2]:

1) Товар как таковой: физические и технико-эксплуатационные характеристики продукта.

2) Характеристики окружения: дизайн, цена, марка, удобство приобретения, надежность поставки, послепродажный сервис.

Товар как таковой окружен тем, что делает его приобретение привлекательным для потребителя. Двухуровневая концепция содержит факторы, являющиеся инструментами управления товарной политикой. Сюда можно добавить срок службы, экологичность, дизайн. Характеристики окружения товара, создавая его привлекательность, способствуют формированию в сознании потребителя искомой потребности, возбуждают и активизируют процесс принятия им решения о приобретении товара.

Трехуровневая концепция включает [9]:

1 уровень. Товар по замыслу – основная выгода или услуга

2 уровень. Товар в реальном исполнении: качество, свойства, дизайн, марочное название, упаковка

3 уровень. Товар с подкреплением: поставка и кредит, монтаж, послепродажное обслуживание, гарантия.

На первом уровне дается ответ, что в действительности будет приобретать покупатель. Основная выгода характеризует набор тех благ, которые ищет покупатель.

Фактический продукт представлен его основными свойствами, это товар в реальном исполнении. Если разработчик предусмотрел предоставление дополнительных услуг и выгод, то это товар с подкреплением.

Четырехуровневая концепция: к трем предыдущим уровням добавляется четвертый – товар в полном смысле (бренд). Этот уровень касается особенностей целостного восприятия потребителями товара, когда такое восприятие становится самоценным. Он включает такие факторы как престиж, мода, общепризнанные перспективы, которые обеспечивают использование товара, длительная и безупречная репутация производителя, стабильность высокого качества. Четвертый уровень формируется правильно организованным коммуникационным взаимодействием [13].

Пятиуровневая концепция включает следующие уровни (на примере услуг гостиничного бизнеса) [10]:

1) Ключевая ценность – та основная услуга или преимущество, которое приобретает потребитель (отдых и сон в гостинице).

2) Основной товар – технико-эксплуатационные характеристики товара (покупка номера в гостинице предполагает наличие спального места, стола, шкафа).

3) Ожидаемый товар – набор характерных признаков и условий, которое потребитель обычно ожидает и на который соглашается при покупке данного товара (чистая постель, работающие выключатели).

4) Улучшенный товар – отвечает потребностям сверх обычных ожиданий (телевизор, цветы).

5) Потенциальный товар – те улучшения и трансформации, которые возможно претерпит существующий товар в будущем (номер из нескольких комнат).

ТЕМА 11. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТОВАРА

1. Классификация методов оценки конкурентоспособности товара

Оценка конкурентоспособности товаров осуществляется [4]:

- потребителями при выборе товара;
- товароизготовителями при проектировании нового товара;
- торговыми организациями при анализе рынка и ассортимента;
- потребительскими организациями в рамках независимой потребительской экспертизы.

В табл. 11.1 представлена классификация методов оценки.

Таблица 11.1 - Классификация методов оценки конкурентоспособности товаров [21]

Признак классификации	Методы
1. Используемый принцип	Органолептические, регистрационные, измерительные, экспериментальные, расчетные, социологические, экспертные, статистические, аналитические, маркетинговые
2. Номенклатура критериев	Прямые Косвенные
3. Стадия оценки (исходя из жизненного цикла продукции)	Применяемые на стадиях проектирования и изготовления продукции Применяемые на стадиях реализации и эксплуатации

4. Форма представления данных	Графические Матричные Расчетные Комбинированные: расчетно-матричные, расчетно-графические
-------------------------------	--

Методы, применяемые исходя из используемого принципа

При оценке единичных критериев конкурентоспособности исходя из используемого принципа применяются органолептические, регистрационные, измерительные, *экспериментальные*, социологические и экспертные методы.

Определение группового и обобщенного критериев осуществляется расчетным, аналитическим, статистическими и маркетинговыми методами.

Примером использования статистических методов является оценка конкурентоспособности товаров по результатам их продажи (выявление «лидеров продаж»). Статистическим методом определяется рентабельность продаж как характеристика конкурентоспособности реализуемых товаров.

Маркетинговый метод используется для определения такого распространенного критерия конкурентоспособности, как доли на рынке группы товаров. Этот метод применяют маркетинговые службы товароизготовителей или по заказу последних специализированные маркетинговые организации.

Методы, применяемые исходя из используемой номенклатуры критериев

Существуют прямые и косвенные методы.

Прямые методы - это методы, основанные на номенклатуре критериев, включающей как минимум качество (уровень качества) и цену, и позволяющие рассчитывать интегральный показатель качества или оценивать отношение качество - цена.

Если субъект оценки не располагает информацией о качестве (уровне качества) или же оцениваемые товары-аналоги идентичны по качеству, то применяются **косвенные** методы, т.е. методы, с помощью которых косвенно судят о качестве как главном критерии или конкурентоспособности в целом. Таким образом, косвенные методы - это методы, основанные на номенклатуре критериев, заменяющих или дополняющих показатели качества товара. Для косвенной оценки могут использоваться и характеристики, непосредственно не связанные со свойствами товара. Примером опосредованной характеристики «качество – цена» легковых автомобилей может служить степень их угоняемости.

Методы, применяемые на различных стадиях жизненного цикла продукции

Методы, применяемые на стадиях проектирования и изготовления, используются для прогнозирования конкурентоспособности, определения путей повышения качества и снижения цены потребления новых образцов товаров. Субъектом оценки выступают товаризготовители.

На испытательной базе изготовителя, как правило, производятся сравнительные испытания проектируемого образца и зарубежных аналогов по всем основным показателям качества, включая показатели надежности. Единая методическая и лабораторная база обеспечивает сопоставимость результатов, а следовательно, получение объективных данных о техническом уровне оцениваемых аналогов.

В качестве показателя конкурентоспособности, как правило, используется интегральный показатель качества, причем комплексный показатель качества рассчитывается по формуле средневзвешенного арифметического.

Методы, применяемые на стадиях реализации и эксплуатации, используют торговые и потребительские организации. В торговых организациях оценивают конкурентоспособность на основе объема продаж, уровня реализации, скорости продажи товаров-аналогов. По существу торговые организации опираются на мнение покупателей, которые «голосуют рублем» за тот или иной товар. На основании данных о спросе торговые организации регулируют объемы закупки товара или же свертывают его закупку.

По объему продаж отечественных и импортных товаров магазины города определяют в каждой их группе (мясных, молочных, кондитерских товаров, косметики и парфюмерии, средств гигиены и пр.) "лидера продаж".

Маркетинговые службы торговых организаций используют и другие рыночные тесты. Один из них - определение уровня реализации. Показатель «уровень реализации» можно заменить показателем «скорость розничной продажи» конкурирующих товаров за определенный период времени. Опытным путем можно определить для конкретных видов товаров связь скорости продажи и степени спроса как критерия конкурентоспособности.

Потребительские организации для тестирования новых товаров подвергают экспертизе образцы товаров, взятые в магазине. Традиционными методами являются органолептические и измерительные методы при оценке единичных критериев и расчетные при оценке групповых критериев и обобщенного критерия конкурентоспособности.

Методы, применяемые исходя из формы представления данных

Графические методы представлены:

1) в рамках прямоугольной системы координат строят прямоугольник со сторонами «качество» и "цена", с четырьмя секторами-квадрантами, в которых позиционируются товары с четырьмя категориями конкурентоспособности.

2) радар конкурентоспособности построен по следующим правилам:

- круг делится радиальными оценочными шкалами на равные сектора, число которых равно числу критериев;
- по мере удаления от центра круга значение критерия улучшается;
- шкалы на радиальных прямых градуируются так, чтобы все значения критериев лежали внутри оценочного круга;
- для сравнения товаров-конкурентов их радары строятся на одном и том же круге.

Рассматриваемый метод позволяет определить обобщенный критерий конкурентоспособности каждого товара по площади, занимаемой многоугольником.

Матричные методы рассмотрены на примере матрицы Нильсена. Основу метода составляет таблица оценки коммерческого успеха нового товара, подготовленная аналитиками маркетинговой фирмы «А.С.Нильсен». Метод предусматривает:

- а) комплексную оценку конкурентоспособности с использованием совокупности групповых критериев - товарных, сбытовых, рыночных, производственных;
- б) градацию уровня коммерческого успеха по трем группам – «ниже среднего», «среднее», «выше среднего»;
- в) характеристику признаков по каждому единичному критерию анализируемого товара для отнесения к одной из групп.

Расчетные методы предполагают использование формул при оценке комплексного потребительского показателя качества.

На практике матричные и графические методы, как правило, комбинируют с расчетными и получают, соответственно расчетно-графические и расчетно-матричные методы.

2. Классификация показателей конкурентоспособности товара

Конкурентоспособность товара характеризуется тремя группами показателей (рис.11.1):

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



Рисунок 11.1 – Классификация показателей конкурентоспособности

Качественные показатели конкурентоспособности характеризуют свойства товара, благодаря которым, он удовлетворяет конкретную потребность.

Качественные показатели конкурентоспособности подразделяются на классификационные и оценочные.

Классификационные показатели характеризуют свойства товара, которые определяют его назначение, область применения и условия использования. Они могут быть представлены в количественном виде (параметры, показатели) и качественном виде (признаки).

Оценочные показатели количественно характеризуют те свойства, которые образуют качество товара. Оценочные показатели используются для анализа соответствия параметров продукции технологическим требованиям и стандартам, а также для установления степени соответствия товара, его свойств конкретной потребности.

Экономические показатели конкурентоспособности товара должны оценивать цену потребления, то есть затраты потребителя, необходимые для удовлетворения его потребности.

Маркетинговые показатели характеризуют уровень осуществленных или осуществляемых затрат предприятия на обеспечение

маркетингового окружения товара, что создает известность товару и его марке, привлекаемым поставщикам и дистрибьюторам, а также имидж товара.

Существует еще одна классификация параметров качества. Параметры конкурентоспособности продукции подразделяются на *нормативные* (соответствие товара стандартам, техническим условиям, законодательству), *технические* (технологические свойства товара, определяющие область его применения, надежность, долговечность, мощность и т.д.), *экономические* (уровень расходов покупателя на приобретение, потребление и утилизацию товара, т.е. цена потребления) и *организационные* (система скидок, комплектность поставок, сроки и условия поставок и пр.).

3. Оценка потенциальной конкурентоспособности товара

Оценка **потенциальной конкурентоспособности товара** определяется качественными, экономическими и маркетинговыми показателями. Качественная оценка дается в результате сопоставления единичных показателей оцениваемого товара и базового образца с предоставлением результата этого сопоставления в неколичественной форме (лучше – хуже, соответствует – не соответствует)

Количественная оценка КТ основывается на формализованных методах и представлении конечных результатов исключительно в количественной форме. Это позволяет сформировать целевую функцию и алгоритм обеспечения КТ на рассматриваемых стадиях ЖЦТ.

Этапы оценки потенциальной КТ:

1) Определение цели оценки КТ.

Главная цель – обеспечение постоянной привлекательности конкретного товара на рынке, наделяния его преимуществом по сравнению с аналогичными по назначению товаром-конкурентом.

Задачи:

- производство и вывод нового товара на рынок;
- повышение конкурентоспособности существующего на рынке товара по сравнению с товаром-эталонном;
- оценка перспективного конкурентного статуса товара и фирмы;
- разработка мероприятий по повышению уровня конкурентоспособности по отдельным параметрам товара;
- регулирование цены потребления товара;
- изменение стратегии и тактики маркетинга на конкретном рынке в связи с появлением новых производителей.

2. Сбор и комплексное исследование данных о рынке, покупателях, конкурентах.

3. Формирование требований к товару производится на основе

сегментации потребителей, что позволяет выявить и изучить однородные потребительские требования к товарам различных потребителей.

4. Выбор номенклатуры показателей, подлежащих оценке, исходя из требований к товару.

Согласно классификации на рис.11.1 формируется перечень качественных, экономических и маркетинговых показателей.

Из совокупности оценочных показателей в соответствии с категорией товара составляется перечень регламентируемых и сопоставительных показателей.

Особенность оценки регламентируемых показателей состоит в следующем.

Единичный показатель, характеризующий соответствие одному из регламентируемых показателей, q_{pi} может принимать значение 0 или 1.

Групповой индекс I_p по всей совокупности регламентируемых показателей равен произведению единичных q_{pi} :

$$I_p = \prod_{i=1}^n q_{pi} \quad (11.1)$$

5. Определение значимости показателей КТ

определение значимости показателя КТ осуществляется с помощью экспертных методов (метод попарных сравнений). Обладающие наибольшей весомостью показатели в первую очередь становятся объектами тщательного анализа.

6. Формирование группы аналогов и установление значений их показателей.

Все включаемые в группу аналогов изделия должны отвечать следующим критериям:

- одинаковые значения классификационных показателей, характеризующих данный вид продукции
- принадлежность к одному сегменту рынка
- представительность изделий на рынке в момент оценки.

Сформированная группа аналогов должна обеспечивать достоверность оценки на конкретном рынке в данный момент времени.

7. Выделение базового образца из группы аналогов.

В зависимости от цели оценки КТ из группы аналогов в качестве базового образца могут быть выбраны изделия:

- стабильно реализуемые на конкретном рынке в больших объемах
- завоевание наибольшее число покупательских предпочтений
- выбранные группой экспертов в качества «эталона».

8. Сопоставление показателей оцениваемого и базового образца осуществляется отдельно по качественным и экономическим показателям, исходя из общего условия:

Сопоставление показателей оцениваемого и базового образца

осуществляется по формуле (4.3).

Для получения **группового качественного показателя** используют следующую формулу:

$$I_k = \sum_{i=1}^n q_{ci} * w_i, \quad (11.2)$$

где w_i – коэффициент значимости i -го качественного сопоставимого показателя.

Полученный I_k дает возможность определить способен ли данный товар удовлетворить существующую потребность.

Групповой экономический показатель рассчитывается:

$$I_{\text{э}} = u_i / u_{\text{баз}}, \quad (11.3)$$

где u_i и $u_{\text{баз}}$ – соответственно цена на оцениваемый и базовый товар.

Единичные и групповые показатели по маркетинговым параметрам рассчитывают аналогично.

9. Расчет комплексного показателя КТ производится на основе групповых показателей по регламентируемым, сопоставительным и экономическим показателям:

$$K = I_p * I_k / I_{\text{э}}, \quad (11.4)$$

где K – комплексный показатель КТ по отношению к базовому образцу.

По смыслу K отражает различие между сравниваемыми товарами в потребительском эффекте, приходящемся на единицу затрат потребителя на их приобретение и использование.

10. Выводы

$K < 1$ – анализируемое изделие уступает базовому образцу,

$K > 1$ – превосходит образец,

$K = 1$ – равная КТ.

В случае $K > 1$ принимается решение о производстве и внедрении товара на рынок.

В случаях отрицательной и равной оценки необходима разработка мер по повышению КТ.

ТЕМА 12. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ НА РЫНОК НОВОГО ТОВАРА

1. Понятие «новый товар». Стратегические направления инновационной стратегии. Подходы к разработке стратегии инновации

Рассмотрим понятие «новый товар».

Термин «новый товар» не стандартизирован. К определению термина можно подходить с позиции различных субъектов оценки конкурентоспособности и представителей наук.

Субъектами выступают потребитель, производитель и рынок.

Главным субъектом является **потребитель**. Именно ему принадлежит решающее слово в оценке качества, так как именно он, «голосуя рублем», устанавливает соответствие цены полезности товара.

При определении термина необходимо учитывать, что потребность человека в новшестве предполагает нужду в: 1) товарах, удовлетворяющих новые потребности, в частности в товарах с новыми функциями и областями применения; 2) улучшении потребительских свойств существующих товаров. Исходя из этих двух элементов новизны можно определить новый товар.

Новый товар - это предмет потребления, который удовлетворяет новые потребности человека или по сравнению с заменяемым товаром более полно удовлетворяет сложившиеся потребности. Свойства товара, обуславливающие его принадлежность к категории "новый товар", следует считать проявлением новизны.

В маркетинге широко используется термин «**рыночная новизна**», когда: а) освоенные промышленностью товары продвигаются на новый рынок (страны, регионы страны); б) представляются потребителю новым способом (например, с применением элементов стимулирования продажи).

С позиции **производителя** можно говорить о производственной новизне, когда предприятие осваивает новую для него продукцию. Она для потребителя может быть и не новой, так как выпускалась другим предприятием.

Выделяют следующие уровни новизны товара с позиции производителя.

Товары мировой новизны — товары, которые являются подлинными новинками, являются новыми не только для компании, но и для мирового рынка. Создают целые новые рынки и категории товаров. (10% от всех новых продуктов на момент анализа).

Новая товарная линия — товарная категория или группа товаров, которая является новой только для компании. На рынке существуют подобные предложения товаров от других производителей. (20% от новых продуктов на момент анализа). Например, компания, выпускающая холодильники решили выпускать также кулеры для охлаждения воды.

Расширение имеющейся товарной линии — новые товары или

услуги, которые дополняют товарную линию компании. (26% от новых продуктов на момент анализа). Например, новые виды и вкусы, новые объемы упаковок, существующие товары с дополнительными свойствами.

Усовершенствования или **обновления** существующих товаров — новые продукты, которые выпускаются взамен существующих товаров и обладают более лучшими характеристиками, качеством, а также могут являться новым технологическим усовершенствованием. (26% от новых продуктов на момент анализа).

Например, изменение линии одежды в связи со сменой сезона; выпуск новой более мощной модели автомобиля взамен существующей — с новым корпусом и дополнительными технологическими нововведениями.

Товары с измененным **позиционированием** — существующие товары, которые прошли изменения, модификации для захвата нового целевого рынка и новых сегментов (7% от новых продуктов на момент анализа).

Например, компания принимает решение продавать существующую линейку продуктов более молодой целевой аудитории в связи с высокими перспективами рынка. Для этого она снимает старую линейку шампуней и выводит новые шампуни с более молодежным дизайном, с более модным запахом с новыми свойствами.

Более дешевый товар. Сокращение издержек — модификации существующих товаров, обеспечивающих тот же уровень свойств, но обладающих более низкими издержками производства (11% от новых продуктов на момент анализа).

Например, в связи с развитием технологии появилась возможность делать посуду из более тонкого небьющегося, а также более дешевого стекла. Компания снимает текущую линейку посуды и выпускает взамен нее новую с более лучшими свойствами, позволяющую также получить больше прибыли с единицы продукции.

Можно выделить несколько уровней новизны продукта: от полностью нового продукта до продукта с новой маркой или упаковкой (рис. 12.1).

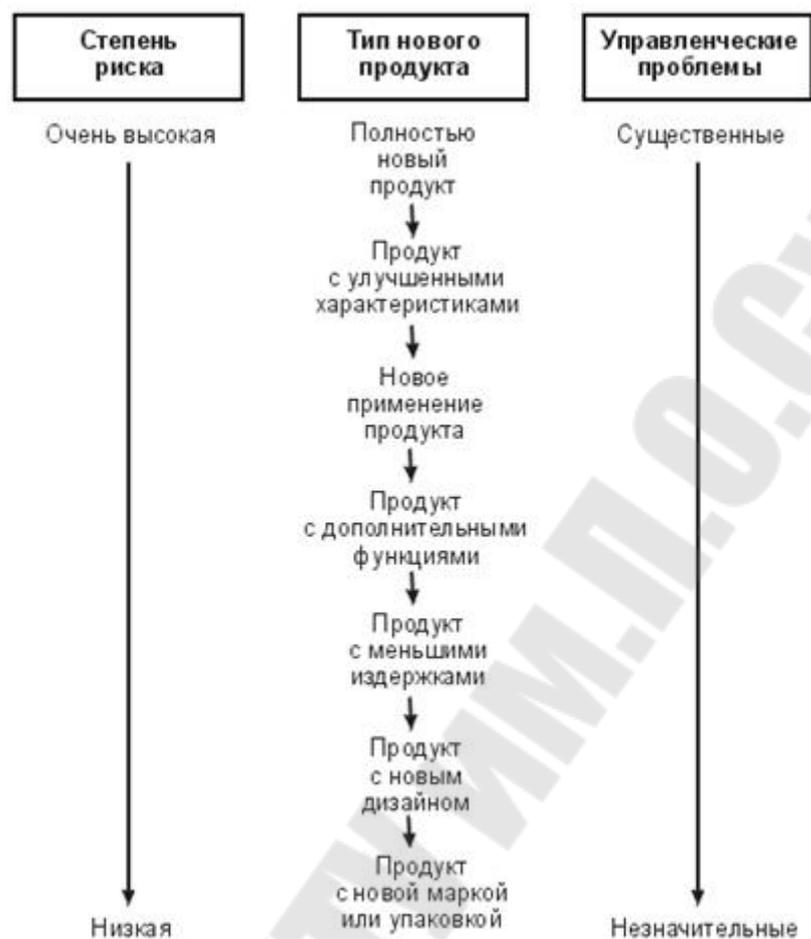


Рисунок 12.1 - Уровни новизны продукта

Слово «новый» надо всегда рассматривать по отношению к некоторому объекту в системе «потребность – потребитель – товар – рынок».

Товар может быть новым [3]:

- по удовлетворению новой потребности,
- по отношению к новому потребителю,
- по отношению к старому товару,
- по отношению к новому рынку.

Исходя из этого под новым товаром в маркетинге может пониматься:

1) качественно совершенно новый товар, аналогов которому на рынке до его появления не было (новая потребность – первый телевизор);

2) товар, несущий в себе значительное коренное усовершенствование и допускающий наличия на рынке товаров по своему назначению способных и до появления данного нового товара удовлетворять аналогичные потребности, т.е. аналогов по способу применения (DVD-проигрыватели по отношению к видеомэгагнитофонам);

3) товар, уже обращающийся на рынке, но с некоторыми

усовершенствованиями, не изменяющими коренным образом его характеристик (фотоаппарат-автомат и профессиональный фотоаппарат);

4) товар рыночной новизны, который является старым товаром для прежних рынков, но новым для данного рынка (в 90-е годы в странах СНГ появились первые подгузники «Памперсы», до этого уже продававшиеся в Западной Европе и США);

5) товар новой сферы применения (спутниковые антенны, которые изначально были предназначены для военных целей, стали предлагаться обычным потребителям для приема телепрограмм).

При разработке новых товаров фирма может придерживаться двух общих стратегических направлений:

1. Непрерывное внедрение новых товаров, пользующихся относительно скромным успехом на рынке.
2. Поиск принципиально нового товара, который меняет рынок и саму фирму – стратегия «крупного успеха».

Основными критериями, определяющими выбор стратегического направления, являются ресурсы фирмы, ее финансовые цели и природа существующего рынка. Стратегия «крупного успеха» обещает вывести фирму на позиции лидера на рынке. Однако, чтобы стратегия принесла ожидаемый успех, владелец компании должен либо быть просто удачливым, либо во избежание риска провала финансировать несколько разработок. Если у фирмы недостаточно ресурсов, то для нее более приемлем подход на основе непрерывного постоянно увеличивающегося потока инноваций.

Каждое направление может использовать один из подходов к разработке стратегии:

1) Испытательный. Используя данный подход, фирма быстро внедряет товар на небольшой рынок, чтобы получить отзывы от потребителя. В случае неудачи маркетологи оперативно пересматривают стратегию и разрабатывают новую версию продукта, обычно для несколько отличного и более крупного рынка.

2) Экспериментальный. При использовании данного подхода перед тем, как внедрить товар на рынок, разрабатываются и вводятся в действие все элементы стратегии маркетинга с использованием формального анализа рынка. Маркетологи выводят товар на рынок с убеждением в том, что он необходим потребителям, и не собираются производить значительные корректировки стратегии после его внедрения.

3) Поступательный. Этот подход зачастую используется на рынках, где фирма имеет хорошо освоенную технологию и устойчивые отношения с имеющейся группой потребителей. Подход основывается на том, чтобы предлагать группе потребителей все возрастающую ценность своего товара. Новые товары разрабатываются на основе широкого контакта с потребителем. Когда товар предложен на рынке, после его внедрения

требуются лишь незначительные корректировки стратегии.

4) Умозрительный. Данный подход является прямой противоположностью экспериментальному подходу. Фирма разрабатывает новый товар, имея мало информации от потребителя или совсем ее не имея. Тем не менее, на фирме существует прочное убеждение в том, что данный товар нужен рынку. Однако правомерность такого убеждения можно определить только после того, как рынок либо примет, либо отвергнет данный товар.

2. Этапы процесса инновации товара

Процесс разработки инновации включает восемь этапов [3]:

- 1) генерация идей новых товаров;
- 2) отбор идей;
- 3) разработка замысла и его проверка;
- 4) разработка стратегии маркетинга;
- 5) анализ возможностей производства и сбыта;
- 6) разработка товара;
- 7) испытания товара в условиях рынка;
- 8) вывод, внедрение товара на рынок

Процесс инновации товара начинается с поиска *идей новых товаров*. Цель деятельности по формированию идей заключается в генерации как можно большего их числа.

Базой для поиска идей о товарах являются внутренние и внешние по отношению к предприятию источники идей.

К *внешним источникам идей о товаре* относятся: торговые предприятия; покупатели и потребители; конкуренты ярмарки и выставки; различные публикации; исследовательские институты; поставщики; товары других отраслей производства; рекламные агентства; хозяйственные объединения, министерства и другие государственные институты.

К *внутренним источникам идей о товаре* относятся: отделы маркетинговых исследований; отделы технического и перспективного развития; патентные отделы; производственный отдел; все подразделения отдела маркетинга; отдел международного экономического сотрудничества; отдел подготовки товара; постоянные или временные группы сотрудников для поиска и генерации идей.

Следующим этапом является *отбор идей*. Если поиск и формирование банка идей направлены на увеличение их объема, то цель отбора идей заключается в том, чтобы выявить и отсеять непригодные решения. При этом устанавливается соответствие идеи целям компании, возможностям ее реализации, имеющимся на предприятии ресурсам и определяются риски.

Процесс отбора идей включает две стадии: проверка соответствия принципам, требованиям фирмы; проверка шанса идеи в рыночных

условиях.

Все идеи, разработанные на первом этапе, сортируются на три группы: перспективные, сомнительные и бесперспективные.

При отборе идей возможны 2 типа ошибок: ошибки типа «нет» – ошибочно отвергается хорошая идея; ошибки типа «да» – решение о разработке и коммерческом производстве слабой идеи.

Новинки могут постигнуть неудачи трех степеней серьезности:

1) При абсолютном провале нового товара компания теряет деньги, поскольку доходы от продаж не окупают даже переменных издержек.

2) При частичном провале товара доходы от продаж позволяют покрыть переменные издержки и часть постоянных.

3) При относительной неудаче прибыль оказывается меньше, чем запланированная компанией.

Разработка замысла товара. Уцелевшие от отбора идеи превращаются в замысел товара. Идея товара – это общее представление о возможном товаре, который фирма могла бы, по мнению маркетологов, предложить рынку. Замысел – проработанный вариант идеи, выраженный значимыми для потребителя понятиями. Например, идея: порошок, который при добавлении к молоку повышает его питательную ценность и улучшает вкус. Замысел: растворимый напиток, предназначенный для взрослых потребителей, которым необходим быстрый и питательный завтрак, или вкусный прохладительный напиток для детей, предназначенный для употребления в течение дня.

На данном этапе:

- вскрываются проблемы, связанные с осознанием и структурированием потребностей, лежащих в основе идеи;
- определяются возможности реализации идеи в изделии;
- выявляются преимущества нового товара по сравнению с уже существующими аналогами;
- осуществляется исследование социальных аспектов нововведений;
- выясняется, насколько доступны пониманию основные потребительские свойства нового товара;
- дается первоначальная экономическая оценка затрат на нововведение и прибыльность новой продукции.

Цель предварительной оценки прибыльности новой продукции – исключить предельно высокий риск при неясной перспективе ее приложения на рынке.

Разработка стратегии маркетинга. На предыдущем этапе по результатам опроса потребителей выбирается наилучший замысел. Далее разрабатывается предварительный стратегический план маркетинга по товару. Стратегия маркетинга разрабатывается по направлениям:

- характеристика рынка: описание величины, структуры и поведения целевого рынка; предполагаемое позиционирование товара; показатели объема продаж, доли рынка и прибыли на ближайшие годы;

- комплекс маркетинга: товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политика;
- ориентировочный рекламный бюджет;
- перспективы: перспективные цели по показателям сбыта и прибыли; долговременный стратегический подход к формированию комплекса маркетинга.

На данном этапе определяются емкость рынка, трудности проникновения на него, возможности использования имеющихся каналов сбыта или необходимости организации новых, производится оценка длительности жизненного цикла товара на рынке. На основе анализа выносится решение о целесообразности выпуска нового товара.

Анализ возможностей производства и сбыта связан с исследованием затрат, связанных с разработкой товара, выводом на рынок и продажей, а также с оценкой прибыли и рисков, обусловленных производством нового товара, которое имеет необходимый оборот.

Оценка деловой привлекательности нового товара включает расчет предполагаемых показателей продаж, издержек и прибыли, чтобы проверить их соответствие целям и возможностям компании.

Общий вероятный объем продаж складывается из предполагаемого объема первичных продаж; оценочного объема замещающих продаж (покупки нового товара взамен старого) и прогнозируемого объема повторных продаж.

После подготовки прогноза объема продаж руководство должно оценить предполагаемые затраты и прибыль. Предполагаемые затраты включают затраты на разработку товара, маркетинг, организацию производства и на само производство товара. При определении дохода (прибыли) по годам необходимо учитывать дисконтирование.

При оценке прибыльности нового товара определяется максимальный инвестиционный риск, т.е. величина максимальных потерь, которые могут возникнуть у компании в связи с внедрением нового продукта, и период окупаемости, т.е. срок, в течение которого компания вернет все затраты.

Для проверки перспективности предложений компании используются и другие финансовые оценки. Простейшая из них – анализ безубыточности, который позволяет установить точку безубыточности ($N_{кр}$), характеризующую минимальный объем выпускаемой продукции, при котором доход от продажи равен издержкам производства (рис.12.2).

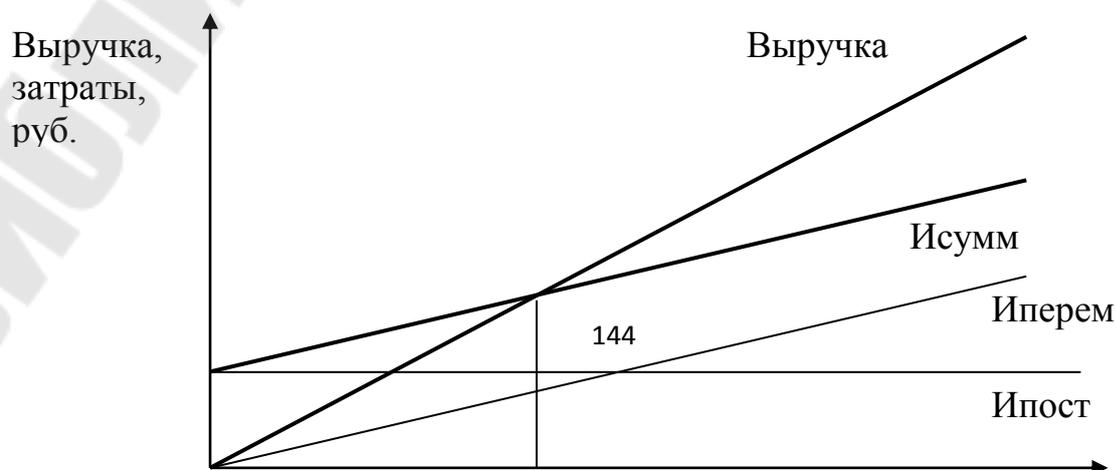


Рисунок 12.2 - Точка безубыточности

$$N_{кр} = \frac{I_{пост}}{Ц - I_{перем}}, \quad (12.1)$$

где $I_{пост}$ — сумма постоянных затрат на весь объем производства;
 $I_{перем}$ — удельные переменные затраты;
 $Ц$ — цена единицы нового товара.

Это отношение позволяет определить также максимальную сумму издержек и минимальную цену реализации товара при заданной точке безубыточности.

После принятия решения о том, что реализация нового товара принесет приемлемую прибыль, приступают к **разработке модели или прототипа нового товара**. Модель или прототип должны удовлетворять следующим критериям: потребители воспринимают их как носители всех основных свойств, изложенных в описании замысла товара; они безопасны и надежно работают при обычном использовании в обычных условиях; себестоимость не выходит за рамки запланированных сметных издержек производства. Когда прототипы готовы, их надо испытать, чтобы убедиться в безопасности и эффективности использования товара. Испытания проводят в лабораторных и полевых условиях. На этом этапе возможны усовершенствования товара, может быть разработано несколько моделей. Новый товар должен удовлетворять техническим требованиям пользователя и соответствовать запросам рынка.

Для маркетолога первоочередной является задача обеспечения успеха товара на рынке, т.е. установление такой совокупности его свойств, которые не только отражали бы его назначение, но и делали бы его более привлекательным по сравнению с товаром-конкурентом. В этой связи процесс разработки нового товара целесообразно рассматривать как совокупность двух стадий: 1) формирование технических параметров; 2) формирование рыночных параметров (дизайна товара, его формы, цвета, массы, упаковки, марки).

Испытание товара в условиях рынка может осуществляться по

следующим критериям: место проведения (рынок, лаборатория, домашнее хозяйство); объект (товар, цена, имя, марка); лица, привлекаемые для тестирования (покупатель, эксперт); продолжительность (кратко-долгосрочные испытания); объем (один товар, партия товаров); число тестируемых товаров (однозначный, сравнительный).

Рыночные испытания могут носить характер контрольного и стандартного тестирования.

Контрольное тестирование рынка (управляемый пробный маркетинг) проводится в специально созданных панелях магазинов, где за определенную плату испытываются различные методы продажи нового товара. Предварительно маркетолог, осуществляющий тестирование, определяет число и географическое местонахождение магазинов, а затем контролирует размещение товара в торговом зале, цены, выбранные методы продвижения товара. В результате контрольного тестирования устанавливается, какое влияние могут оказывать перечисленные факторы на спрос по новому товару.

Стандартное тестирование рынка предполагает размещение нового товара в реальной внешней среде, т.е. в условиях полномасштабной его реализации. При этом выявляют места сбыта товара, осуществляют комплекс маркетинговых мероприятий, анализируют деятельность магазинов, исследуют мнения потребителей, посредников, поставщиков. Результаты такого тестирования применяются для прогнозирования объема продаж в региональном и национальном масштабах, а также для установления проблем, относящихся к производству организации маркетинга нового товара.

На основании результатов тестирования нового товара принимается решение о его производстве и выводе на рынок. Следует иметь в виду, что серийное производство товара — наиболее затратный этап инновации товара, как в отношении организации производства, так и в отношении маркетинга.

При выводе товара на рынок необходимо установить:

Когда, в какой момент следует вывести товар на рынок?

Где, на какой рынок можно выпустить товар?

Кому, какой группе покупателей должен быть предложен товар?

Как организовать и координировать мероприятия по выводу товара на рынок?

Когда? Момент вывода товара на рынок должен быть согласован с возможностями и надобностью представлять товар на рынок первым, параллельно с существующими конкурентами или после того, как конкуренты выведут на рынок свой, аналогичный по назначению товар. Определяющим фактором при этом может выступить сезонность спроса на продукт, особенно для потребительских товаров. В любом случае следует оценить степень риска, учесть возможные отрицательные и положительные

последствия каждого из возможных вариантов вывода изделия на рынок.

Где? Для установления места и вида рынка, на который целесообразно предложить новый товар, необходимо провести анализ существующих рынков сбыта с точки зрения их привлекательности, т.е. определить абсолютный и текущий потенциалы, имидж компании на предполагаемом сегменте, величину необходимых затрат, маркетинг по каждому из возможных сегментов, выявить степень проникновения конкурентов, размер достигнутой ими доли рынка.

Вывод товара на рынок может осуществляться постепенно или в виде блиц-кампании (последний способ более приемлем для небольших предприятий). Наличие у фирмы развитой товаропроводящей сети и внешних каналов сбыта позволяет вывести товар сразу на национальный и международный рынки с учетом их особенностей.

Кому? Выбор целевого рынка определяет состав будущих покупателей нового товара. Он проводится с учетом профиля, структуры перспективных покупателей, оценка которых была проведена на этапе тестирования нового товара.

Для продукции производственно-технического назначения группа предполагаемых покупателей, как правило, известна и определяется при заключении контракта о поставках соответствующего товара. Для товаров широкого потребления базу целевого рынка составляют имеющиеся покупатели – приверженцы марки, ее последователи, которые могут выступить лидерами в приобретении нового товара фирмы и создать этому товару положительный имидж для других покупателей.

Как? Фирма должна разработать план действий для последовательного вывода новинки на рынок и определить затраты на элементы комплекса маркетинга.

3. Оценка параметров рынка нового товара

Количественный анализ рынка нового товара предполагает получение данных об объемах изделий и услуг, которые рынок в состоянии принять в настоящем и будущем.

В рамках количественного анализа рынка исследованию подлежат: спрос, абсолютный и текущий потенциал рынка [12].

Рыночный спрос представляет собой общее количество товара, которое может быть приобретено определенной группой покупателей, на определенной территории, за определенный период времени, в определенной маркетинговой среде, при определенном содержании программы маркетинга.

На величину спроса оказывают влияние, как неконтролируемые факторы внешней среды, так и маркетинговые факторы, представляющие собой совокупность маркетинговых усилий, прилагаемых на рынке конкурирующими фирмами.

В зависимости от уровня маркетинговых усилий различают: первичный спрос; рыночный потенциал; текущий потенциал.

Первичный или нестимулируемый спрос – суммарный спрос на все марки данного продукта, реализуемый без использования маркетинга. Это спрос, который «тлеет» на рынке даже при отсутствии маркетинговой деятельности. С точки зрения влияния маркетинговой деятельности на величину спроса выделяют два крайних типа рынка: расширяющийся, который реагирует на применение инструментов маркетинга; нерасширяющийся, который не реагирует на применение этих инструментов.

Рыночный потенциал – это предел к которому стремится рыночный спрос при приближении затрат на маркетинг в отрасли к та-кой величине, что их дальнейшее увеличение не приводит к росту спроса при определенных условиях внешней среды.

Выделяют абсолютный потенциал рынка, который следует понимать как предел рыночного потенциала при нулевой цене. Это позволяет оценить величину экономических возможностей, которые открывает данный рынок (например, абсолютный потенциал рынка легковых автомобилей может определяться общей численностью населения, начиная с возраста получения водительских прав, но на него влияют внешние факторы: уровень дохода; цен; привычки потребителей; культурные ценности; государственной регулирование и т.д. Эти факторы, на которые предприятие не может реально воздействовать, могут оказать решающее воздействие на развитие рынка. Иногда предприятие может оказать косвенное влияние на эти факторы, допустим, добиться у правительства снижения возраста получения водительских прав, но эти возможности ограничены).

Текущий рыночный потенциал характеризует объем продаж за определенный период времени в определенных условиях внешней среды при определенном уровне использования инструментов маркетинга предприятиями отрасли.

Первичный спрос (Q) в денежном выражении определяется по формуле:

$$Q=n \times q \times p \quad (12.2)$$

где n – число покупателей данного вида товара;

q – число покупок покупателя за исследуемый период времени;

p – средняя цена данного товара.

Анализ спроса и его детерминант лежит в основе исследований привлекательности рынка. Цель анализа – дать количественную оценку потенциала рынка и фактического уровня первичного спроса, без чего невозможен никакой экономический анализ.

Структура первичного спроса существенно зависит от того, относится ли он к потребительским товарам или к товарам промышленного назначения, а также от того, относится ли он к товарам длительного или краткосрочного пользования или к услугам.

Спрос на товары кратковременного использования можно определить исходя из следующих данных: числа потенциальных потребителей; доли реальных пользователей среди потенциальных потребителей (уровень охвата) и уровня единичного потребления на одного реального покупателя (уровень проникновения).

Абсолютный потенциал рынка определяется в предположении, что уровень охвата равен 100%, а уровень проникновения оптимален для каждого использования. Текущий потенциал может быть определен из наблюдений устойчивых навыков при покупке.

Для товаров длительного пользования определяют первичный спрос и спрос на замену. Первичный спрос определяется на основе следующих показателей: число реальных потребителей и прирост уровня оснащенности товарами длительного пользования; число новых потребителей и уровень их оснащенности товарами длительного пользования.

Более сложно оценить спрос на замену. Для этого определяются следующие данные: объем имеющегося парка предметов длительного пользования; распределение этого парка по сроку службы; распределение срока службы товара (физическое, моральное или экономическое старение); темп замены товара; эффект появления новых альтернатив замены (новые технологии); эффект исчезновения потребляющих единиц.

Спрос на товары промышленного назначения структурируется по-разному. Категорией, наиболее близкой к потребительским товарам, являются расходуемые вспомогательные материалы, используемые фирмой в своем производственном процессе и не переносимые на конечный продукт. Данные, которыми в этом случае необходимо располагать, таковы: число потенциальных организаций-пользователей; число реальных пользователей, ранжированных по размеру; уровень активности в расчете на одного реального пользователя; уровень единичного потребления на единицу активности.

Уровни потребления – это технические характеристики товара, которые легко идентифицируются.

Ко второй категории товаров промышленного назначения относятся промежуточные продукты, используемые или встраиваемые в продукцию, изготавливаемую промышленным предприятием (полуфабрикаты и комплектующие).

В этом случае спрос непосредственно зависит от объема производства клиента и имеет следующие компоненты: число потенциальных предприятий-потребителей; доля реальных предприятий-потребителей, ранжированных по размеру; объем производства на одного пользователя; уровень единичного применения на единицу конечной продукции.

Последняя категория промышленных товаров – это оборудование, необходимое для производственной деятельности. Поскольку речь идет о товарах длительного пользования, то, как и в случае подобных потребительских товаров, необходимо проводить различие между впервые приобретаемым оборудованием и оборудованием на замену.

Первичный спрос на оборудование определяется следующими факторами: число предприятий, оснащенных оборудованием; ростом производственных мощностей; числом новых пользователей; производственными мощностями этих предприятий.

Факторы, учитываемые при оценке спроса на замену: размер существующего парка; возрастное распределение парка и его технологический уровень; распределение срока службы продукции (техническое и экономическое старение); темп замены; эффект замещения продукции (новые технологии); эффект снижения производственных мощностей.

Спрос на промышленное оборудование непосредственно зависит от производственных мощностей предприятий – клиентов.

4. Факторы успеха нового товара

Организации, являющиеся лидерами в области разработки новых продуктов, обычно уделяют много внимания выявлению факторов их успеха, проводя в этой области специальные исследования. Так, на рис. 12.3 представлена в целом совокупность общих ключевых факторов успешного управления разработкой нового продукта.



Рисунок 12.3 – Ключевые факторы успеха

Конкретизация общих факторов успеха обычно осуществляется в направлении получения количественных оценок, характеризующих их относительную роль. Вследствие важности данной проблемы, по ней проводятся интенсивные исследования. Ниже приводятся результаты таких исследований.

Опросы менеджеров, занимающихся разработкой новых продуктов, выявили следующие основные факторы успеха нового продукта:

1. Адаптированность продукта к требованиям рынка.
2. Соответствие продукта особым возможностям фирмы.
3. Технологическое превосходство продукта.
4. Поддержка новых продуктов руководством фирмы.
5. Использование оценочных процедур при выборе новых моделей.
6. Благоприятная конкурентная среда.
7. Соответствие организационной структуры задачам разработки нового продукта.

Из приведенных данных вытекает, что главными факторами успеха являются, с одной стороны, соответствие продукта требованиям рынка, а с другой — возможности организации по его разработке и производству. Важно располагать превосходной технологией, опираться на поддержку руководства и адаптировать многостадийную разработку к процессу принятия товара рынком.

5. Планирование новой продукции в рамках метода «развертывание функции качества»

Развертывание функции качества (Quality Function Deployment – QFD) – это методология [19] систематического и структурированного преобразования пожеланий потребителей (уже на ранних (первых) этапах петли качества) в требования к качеству продукции, услуги и/или процесса.

QFD-методология представляет собой оригинальную японскую разработку. В соответствии с этой методологией [19], пожеланиям (установленным и предполагаемым потребностям) потребителей, с помощью матриц (см. рис. 12.4) ставятся в соответствие подробно изложенные технические параметры (характеристики) продукции и цели ее проектирования. Представленную на рис. 12.4 структуру (состоящую из нескольких таблиц-матриц), используемую в рамках QFD-методологии, из-за ее формы называют «Дом качества» (Quality House).

Функция развертывания качества – это соединение качества, надежности, технологии и издержек таким образом, чтобы конструктивные особенности товара представляли пользователям искомые выгоды и удовлетворение.

Качество определяется в терминах входных и выходных данных. Превосходная конструкция, качественные материалы, точная сборка и контроль качества – это входные параметры, которые используются для повышения качества конечного продукта, что представляет собой набор выгод, которые товар может дать потребителю (выходное качество).

Маркетолог в ходе анализа добавленной стоимости оценивает прибавку к цене, которую выбранный сегмент рынка готов заплатить за добавленное качество, предлагаемое товаром сверх качества конкурентных продуктов. Добавленное качество можно измерить в технических терминах (срок службы, надежность), либо оно может быть символическим и неосвязаемым. Легче провести анализ добавленного качества, когда выходные данные можно измерить в технических терминах на основе испытаний.

Однако разницу в качестве двух марок товара можно также измерить, используя простые тесты и опросы целевых покупателей, чтобы определить, сколько они готовы заплатить за добавленное качество по сравнению с другими марками товаров. Труднее произвести расчет добавленного качества, когда целевые потребители не знакомы с альтернативными товарами. Добавленное качество может стать результатом отличных эксплуатационных качеств товара или экономии затрат при использовании или расходе продукта.



Рисунок 12.4 – Базовая структура QFD – диаграммы

6. Место службы маркетинга в создании и реализации товара

В системе инновационной деятельности предприятия ведущая роль принадлежит службе маркетинга, поскольку от ее работы зависит рыночный успех нового товара.

У отечественных предприятий пока нет достаточного опыта коммерческого подхода к анализу и осуществлению нововведения в виде нового товара и новой технологии. Задача служб маркетинга предприятия состоит в том, чтобы настойчиво внедрять коммерческие принципы и методы в инновационную деятельность предприятий, способствовать объединению усилий соответствующих подразделений в процессе создания коммерчески успешных новых товаров.

Вся работа службы маркетинга, связанная с нововведениями, может быть разделена на обеспечивающую и реализующую. **Обеспечивающая** работа службы маркетинга осуществляется по следующим направлениям.

1. Формирование и развитие инновационной ориентации коллектива предприятия.

2. Систематическое информационное обеспечение процесса нововведений.

3. Консультации специалистов и подразделений предприятия по всему спектру вопросов, относящихся к рыночным аспектам инновационной деятельности.

Таким образом, работа маркетинговой службы, проводимая по трем направлениям, формирует как бы единую систему маркетингового обеспечения инновационной деятельности предприятия. Она является основой, на которой предприятие проводит «реализующую» часть работы, связанную с нововведениями.

Служба маркетинга активно участвует в такой работе при создании нового товара на трех основных этапах:

- оценки и отбора перспективных идей новых товаров;
- разработки концепции нового товара;
- разработки и создания нового образца.

В любом случае коммерческая оценка идей остается за службой маркетинга. И поскольку рассматриваются пока лишь идеи, а до их выхода на рынок в материализованном виде остается достаточно длительный путь, оценка концентрируется на потребности. При этом используется определенный набор вопросов, ответы на которые позволяют производить «фильтрацию идей». В числе таких вопросов, например, следующие.

Имеет ли потребность перспективу, нет ли альтернатив ее удовлетворения?

Насколько готов («созрел») рынок для восприятия товара, создаваемого на основе данной идеи?

Нет ли в самой идее будущего товара социально-негативных факторов, которые могут препятствовать его сбыту?

Оценка по системному набору вопросов проводится экспертной группой, включающей маркетологов, экономистов, конструкторов, руководителей соответствующих подразделений фирмы.

Сделанные оценки относительно перспективности идей носят характер рекомендаций, представляемых на решение руководства предприятия. По каждой из идей, вошедших в набор перспективных, проводятся дополнительные исследования.

За этим следует разработка концепций новых товаров. Этап разработки концепции нового товара чрезвычайно важен для его рыночной судьбы. Зарубежные маркетологи считают, что правильная разработка концепции нового товара зачастую на порядок повышает его шансы на коммерческий успех.

На этапе разработки и создания опытного образца служба маркетинга проводит:

- периодическую оценку разработки с помощью матрицы Нильсена либо сходного аналитического аппарата;
- постоянное уточнение и корректировки предполагаемых объемов сбыта и ценовых показателей товара;
- работу над повышением конкурентоспособности товара по мере перерастания разработки в опытный образец посредством решения конкретных «уточняющих» задач (например, проработки факторов

возможной индивидуализации товара, его более узкой специализации или, напротив, универсализации).

Практика показывает, что из десятков первоначально привлекаемых идей до уровня разработок доходят немногие, в свою очередь в сравнении с последними число удачных опытных образцов существенно меньше, а на рынок выводят лишь немногие единицы. В этом - несомненная заслуга маркетинговой службы, которая в результате продуманной аналитико-оценочной работы может предлагать более удачные варианты новых продуктов на ранних стадиях их создания, а также настаивать на снятии оказавшихся бесперспективными идей, разработок, опытных образцов.

Если на рынок допущен новый товар, но он потерпел коммерческий провал, следствием этого могут быть огромные нерациональные затраты. Чем раньше выясняется бесперспективность планируемого товара, тем намного меньшими будут такого рода затраты. Российским предприятиям еще предстоит это учитывать, опираясь на выводы службы маркетинга.

Однако роль службы маркетинга не ограничивается ее активным участием в создании нового товара, отвечающего требованиям как текущего, так и перспективного рынка. Ее важной задачей является уточнение, с учетом рыночной новизны, емкости рынка («сегментов»), вероятной динамики и уровня цен на товар и его конкурирующие аналоги, коммерческих затрат, дохода и прибыльности товара. Другая не менее важная задача службы маркетинга - проработка и уточнение стратегических и тактических аспектов рекламы, сбыта и сервиса на новых рынках.

ТЕМА 13. МЕТОДЫ ВЫДВИЖЕНИЯ ИДЕЙ НОВОГО ТОВАРА

1. Классификация методов выдвижения новых идей о товаре. Информационный поиск. Эвристический поиск

Под **методом поиска** понимается способ решения какой-либо поставленной задачи, включающей совокупность приемов, мыслительной деятельности, а также операции по сбору, анализу, обработке и хранению информации. Методы поиска новых решений применяются при необходимости найти как можно больше решений:

для реализации полезных функций объекта;

устранение или ослабление отрицательного эффекта ненужных или излишних функций;

при появлении потребности в решении, помогающих эффективному анализу новых или усовершенствуемых систем.

Чем больше функционально взаимозаменяемых вариантов удастся получить, тем больше возможность реализовать действительно эффективное решение, решения отвечающие современному уровню

развития науки и техники и, следовательно, приблизится к минимальным функционально оправданным затратам.

Поиск решения может быть **информационным** и **эвристическим**.

Информационный поиск предполагает поиск готовых решений для конкретной задачи.

При ФСА технических систем особое значение имеет такая разновидность информационного поиска, как **патентный** поиск (ПП). ПП - это поиск информации об изобретениях, решающих какую-либо техническую задачу. Основным источником информации об изобретении является описание, которые включают наименование страны, Ф.И.О. изобретателя, дату регистрации, признаки изобретения, детальной описание, формулы, графический материалы. Необходимым и важным средством патентного поиска является классификация изобретений. Существует единая международная классификация изобретений (МКИ). МКИ является пятиступенчатой иерархической системой, включающей 8 разделов, 20 подразделов, 115 классов и 607 подклассов.

Этапы патентного поиска:

1. Этап определение предмета поиска.

2. Установление круга стран. При выборе стран нужно ориентироваться на те из них, которые данная отрасль промышленности наиболее развита.

3. Выбор временного интервала поиска с учетом цели исследования.

4. Просмотр и отбор описаний изобретений.

Эвристический поиск базируется на эвристике - науке о творческом мышлении. При таком поиске используют, кроме того, положения таких наук, как психология творчества, системный анализ, исследование операций. Эвристический поиск приводит к абсолютно новым решениям, т.е. изобретениям.

По наличию и отсутствию алгоритма, организующего мыслительный процесс, выделяют две группы методов поиска:

- метод ненаправленного (малоупорядоченного поиска);
- метод направленного (упорядоченного поиска).

К наиболее простым методам ненаправленного поиска относят:

аналогия – предусматривает использование подобного известного решения, «подсказанного», например, технической, экономической или художественной литературой, произведениями кинематографа, изобразительного искусства или подсмотренного в природе;

эмпатия – отождествление себя с разрабатываемым предметом. При этом разработчик как бы ставит на место, например, детали, процесса или машины и стремиться ощутить все действия, которые над ними могут совершаться;

идеализация – метод, связанный с желанием получить представление об идеальном решении, полностью отвечающем поставленной цели;

инверсия – совокупность следующих подходов к решению задачи: перевернуть «вверх ногами», вывернуть наизнанку, поменять местами и т.п.

К методам ненаправленного поиска с небольшой упорядоченностью мыслительного процесса относятся «мозговая атака», метод контрольных вопросов, синектика.

Методы направленного поиска. Наиболее эффективным для поиска новых решений являются методы направленного поиска, в основе которых лежит научно обоснованный алгоритм творческого процесса, включающий этапы, подэтапы, шаги и процедуры. Обычную направленность поиску придает четкая постановка цели и уяснение сущности решаемой задачи. Для этого используются понятия технического противоречия и идеального конечного результата.

Техническое противоречие характеризует несоответствие между возникшей потребностью и возможностью существующей техники. В более узком смысле техническое противоречие проявляется при улучшении каких-либо характеристик технической системы и объективно связанными с этим ухудшением других характеристик.

Идеальный конечный результат – это гипотетическое идеализированное решение, к которому следует стремиться и которое в полной мере соответствует поставленной цели. С помощью идеального конечного результата определяются критерии поиска и выбора решений: лучшим считается решение, которое ближе к идеальному конечному результату.

К методам направленного поиска относятся: морфологический анализ, теория решения изобретательских задач, эвристический алгоритм поискового конструирования. В этих методах «подсказки» носят не случайный, а направленный характер.

2. Мозговая атака. Синектика. Морфологический анализ

Метод **мозговой атаки** был разработан американским специалистом в области рекламы Осборном. Метод базируется на принципах свободной ассоциации мышления и творческих рассуждениях участников группового обсуждения о той или иной идее и способах воплощения ее в жизнь. Способами проведения этого метода являются интенсивная дискуссия всех участников и положительный обмен ассоциациями и мнениями с последующей оценкой результатов дискуссии. Для успешного применения этого метода необходимо соблюдать ряд условий:

- в обсуждении должно участвовать от 5 до 15 человек;
- продолжительность обсуждения от 15 до 30 минут;
- равноправность всех участников заседания;
- критика в любом виде запрещена;
- количество важнее, чем качество;

-тематика проблемы сообщается участникам заседания непосредственно перед началом;

-нет никаких авторских прав на идеи: любой участник может перенять и развить идеи другого;

-оценка идей производится после заседания.

Синектика основана на принципе постепенного отчуждения от исходной проблемы, что достигается путем построения аналогий с другими областями жизни. После многоступенчатых аналогий производится быстрый возврат к исходному пункту.

Этапы проведения синектики:

-изучение проблемы;

-анализ проблемы и разъяснение ее экспертам;

-тестирование понимания проблемы;

-формулирование спонтанных решений;

-образование аналогии;

-создание связей между аналогией и проблемой;

-переход к проблеме;

-разработка решения.

Условия для использования синектики: в обсуждении принимает участие 5 – 7 человек; предварительное обучение участников этому методу; продолжительность обсуждения от 90 до 120 минут; обеспечение наглядности путем фиксирования отдельных шагов на большой доске.

Морфологический метод базируется на принципах структурного анализа. В соответствии с этим методом все важнейшие параметры товара исследуются по отдельности и в комбинации их возможных сочетаний. Он построен на полной и строгой классификации объектов, явлений, их свойств и параметров, позволяющей оценить возможные сценарии развития идеи и путем сопоставления этих сценариев получить комплексное представление идеи будущего развития товара.

Процесс морфологического анализа включает пять основных этапов.

Описание проблемы, без продолжения каких-либо решений.

Разложение проблемы на отдельные компоненты, которые могут влиять на решение.

Альтернативные решения для каждого компонента. Компоненты проблемы и альтернативные решения сводятся в матрицу, которая называется морфологическим ящиком

Комбинация альтернативных решений по отдельным компонентам проблемы. Различные комбинации дают альтернативные общие решения.

Выбор и реализация альтернативы, оптимальной с точки зрения выгоды предприятия.

На основании анализа морфологического ящика и технологических возможностей фирмы формируются два альтернативных варианта конструкции товара

В отличие от логико-систематических методов, в основе которых лежат принцип разложения системы на части и принцип комбинации отдельных решений, интуитивно-творческие методы базируются на принципе целостного рассмотрения проблемы.

ТЕМА 14. СЕРВИСНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФИРМЫ, КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

1. Место сервиса в системе маркетинговой деятельности предприятия

Наиболее распространено определение **сервиса** как работы по оказанию услуг, т. е. по удовлетворению чьих-либо потребностей.

Сервис — это система обеспечения, позволяющая покупателю (потребителю) выбрать для себя оптимальный вариант приобретения и потребления технически сложного изделия, а также экономически выгодно эксплуатировать его в течение разумно обусловленного срока, диктуемого интересами потребителя [11].

Цель сервиса — предложить покупателям имеющийся продукт и оказать им помощь в получении наибольшей пользы от приобретенного товара.

Возрастающее значение сервисного обслуживания покупателей обусловлено следующими причинами: ростом конкуренции на все более насыщаемых товарных рынках; созданием и профилизацией сервисных центров; возрастанием желаний покупателей иметь возможности решения проблем, возникающих в процессе использования приобретенного товара; усложнением процесса эксплуатации товара.

Основными *функциями* сервиса как инструмента маркетинга являются: привлечение покупателей; поддержка и развитие продаж товара; информирование покупателя.

Существует ряд *принципов* сервиса:

1. Обязательность предложения. В глобальном масштабе компании, производящие высококачественные товары, но плохо обеспечивающие их сопутствующими услугами, ставят себя в очень невыгодное положение.

2. Необязательность использования. Фирма не должна навязывать клиенту сервис.

3. Эластичность сервиса. Пакет сервисных мероприятий фирмы может быть достаточно широк: от минимально необходимых до максимально целесообразных.

4. Удобство сервиса. Сервис должен предоставляться в том месте, в такое время и в такой форме, которые устраивают покупателя.

5. Техническая адекватность сервиса. Современные предприятия все в большей мере оснащаются новейшей техникой, резко усложняющей технологию изготовления изделия. И если технический уровень оборудования и технологии сервиса не будет адекватен производственному, трудно рассчитывать на необходимое качество сервиса.

6. Информационная отдача сервиса. Руководство фирмы должно прислушиваться к информации, которую может выдать служба сервиса относительно эксплуатации товаров, об оценках и мнениях клиентов, поведении и приемах сервиса конкурентов и т. д.

7. Разумная ценовая политика в сфере сервиса. Сервис должен быть не столько источником дополнительной прибыли, сколько стимулом для приобретения товаров фирмы и инструментом укрепления доверия покупателей.

8. Гарантированное соответствие производства сервису. Добросовестно относящийся к потребителю производитель будет строго и жестко соизмерять свои производственные мощности с возможностями сервиса и никогда не поставит клиента в условия «обслужи себя сам».

В основные задачи системы сервиса входит:

1. Консультирование потенциальных покупателей перед приобретением изделий данного предприятия, позволяющее им сделать осознанный выбор.

2. Подготовка персонала предприятия-покупателя или индивидуального пользователя к наиболее эффективной и безопасной эксплуатации приобретаемой техники.

3. Передача необходимой технической документации, позволяющей специалистам покупателя должным образом выполнять свои функции.

5. Доставка изделия на место эксплуатации таким образом, чтобы свести к минимуму вероятность его повреждения в пути.

6. Приведение изделия в рабочее состояние на месте эксплуатации (установка, монтаж) и демонстрация его покупателю в действии.

7. Обеспечение полной готовности изделия к эксплуатации в течение всего срока нахождения его у потребителя.

8. Оперативная поставка запасных частей и содержание для этого необходимой сети складов, тесный контакт с изготовителями запасных частей.

9. Сбор и систематизация информации о том, как эксплуатируется техника потребителями (условия, продолжительность, квалификация персонала и т. д.) и какие при этом высказываются замечания, жалобы, предложения.

Таким образом, сервисная политика охватывает систему действий и решений, связанных с формированием у потребителя убеждения, что с покупкой конкретного изделия или комплекса он гарантирует себе надежные тылы и может концентрироваться на своих основных

обязанностях.

Виды сервиса:

1. По временным параметрам выделяют:
 - предпродажное обслуживание;
 - послепродажное обслуживание, которое в свою очередь делится на гарантийное и постгарантийное.
2. По содержанию работ:
 - жесткий сервис – услуги, связанные с поддержанием работоспособности, безотказности и заданных параметров работы товара;
 - мягкий сервис – комплекс интеллектуальных услуг, связанных с индивидуализацией, т.е. с более эффективной эксплуатацией товара в конкретных условиях работы у потребителя.
3. По отношению к продаваемому товару:
 - прямой (связанный с товаром: информирование, режим работы);
 - косвенный (не связанный с товаром: автостоянки, комнаты для детей).
4. По субъекту:
 - промышленный (техническое обслуживание);
 - торговый (торговое обслуживание).

2. Место предпродажного обслуживания в деятельности предприятия

Предпродажный сервис связан с подготовкой изделия для представления потенциальному или реальному покупателю. В принципе, он содержит шесть основных элементов [11]:

- 1) проверка;
- 2) консервация;
- 3) укомплектование необходимой технической документацией;
- 4) расконсервация и проверка перед продажей;
- 5) демонстрация;
- 6) консервация и передача потребителю.

Предпродажный сервис предполагает подготовку товара к покупке и эксплуатации, максимальное облегчение торговому персоналу его сбыта, а покупателю — его приобретения. Различные типы элементарных услуг, которые входят в состав предпродажного обслуживания, можно сгруппировать в два основных вида деятельности:

1. Информирование клиентов является важным видом деятельности, заключающейся в сборе и распространении маркетинговой информации; одновременно с этим осуществляется разработка и распространение технической документации. Такие услуги, как демонстрация оборудования и обучение пользователей, также имеют важное значение. Для предприятий,

применяющих последние достижения технологии, такое обучение представляет собой существенную часть технического обслуживания, без которой не могут быть реализованы в полной мере функциональные качества изделия.

2. Подготовка к эксплуатации включает в себя действия, помогающие клиенту приобрести материальное изделие, приспособить его к существующим условиям труда, а затем запустить в эксплуатацию. Каждая из перечисленных областей соответствует определенному виду деятельности, которая имеет свою стратегию и связана с другими видами деятельности; в результате возникает ряд новых услуг, образующих некую упорядоченную совокупность, называемую предпродажным смешанным обслуживанием.

3. Послепродажный сервис

Послепродажный сервис делится на гарантийный и постгарантийный.

Сервис в гарантийный период охватывает принятые на гарантийный период виды ответственности, зависящие от продукции, заключенного договора и политики конкурентов. Гарантийный сервис может включать в себя:

- 1) расконсервацию при потребителе;
- 2) монтаж и пуск;
- 3) проверку и настройку;
- 4) обучение работников правильной эксплуатации;
- 5) обучение специалистов по поддерживаемому сервису;
- 6) наблюдение изделия (системы) в эксплуатации;
- 7) осуществление предписанного технического обслуживания;
- 8) осуществление (при необходимости) ремонта;
- 9) поставку запасных частей.

Предложенный сравнительно полный список относится в наибольшей степени к сложной дорогостоящей технике производственного и корпоративного назначения.

В отношении круга обязанностей по сервису по истечении гарантийного срока важны те же оговорки, что и в гарантийный период. В наиболее распространенном случае нужно выполнять следующие условия:

- 1) наблюдать за изделием (системой) в эксплуатации;
- 2) обеспечить поставку запасных частей;
- 3) при необходимости производить ремонт;
- 4) оказывать разнообразную техническую помощь;
- 5) обязать специалистов по сервису провести повторные курсы для клиентов.

Существенное отличие постгарантийного сервиса состоит в том, что он осуществляется за отдельную плату, а его объем и цены определяются

условиями контракта на данный вид сервиса, прейскурантами и иными подобными документами.

Гарантийное обслуживание осуществляется в рамках документального поручительства (гарантии) фирмы-производителя товара за выполнение ею в гарантийный срок обязательств по обслуживанию покупателей, приобретших этот товар.

Гарантийное обязательство призвано подтвердить покупателю условия качественного послепродажного обслуживания приобретенного товара со стороны производителя.

Оказание услуг, связанных с послепродажным обслуживанием товаров длительного пользования, предназначенных для потребления в домашнем хозяйстве, также приносит доход предприятиям и торговым компаниям.

В случаях, когда потребитель придает большое значение надежности продукта, производитель или предприятие обслуживания могут предложить покупателям определенные гарантии. Если репутация торговой марки на рынке укрепились недостаточно, эксплуатационная гарантия является важным фактором, обеспечивающим потребителям качество товара при его эксплуатации.

4. Организация сервиса

Рассмотрим каждую из шести возможных форм организации сервисного обслуживания, причем все они имеют свои достоинства и недостатки

Формы организации сервисного обслуживания [11]:

1. Сервис ведется исключительно персоналом производителя. Данный вариант рекомендуется в тех случаях, когда реализуемые изделия (техника) сложны, покупателей немного, а объем сервиса велик и требует высококвалифицированных специалистов. Прямой контакт между персоналом продавца и покупателя, свойственный этому варианту сервиса, особенно важен, когда изготовитель только вводит товар на рынок; любые неисправности устраняются быстро и без широкой огласки, а конструкторы получают данные о результатах работы изделий в реальных условиях эксплуатации.

2. Сервис осуществляется персоналом филиалов предприятия-изготовителя.

Данный вариант обладает всеми преимуществами варианта 1 и, кроме того, максимально приближает оперативных работников сервиса к местам использования техники. Рекомендуется на этапе достаточно широкого распространения товара, когда число покупателей значительно увеличилось.

3. Сервис поручается независимой специализированной фирме.

Данный вариант особенно выгоден при обслуживании товаров индивидуального потребления и массового спроса. В данном случае с изготовителя (поставщика) полностью снимаются все заботы о проведении сервиса, но требуются значительные отчисления в пользу посредника.

4. Для выполнения сервисных работ привлекают посредников (агентские фирмы, дилеров), несущих полную ответственность за качество и удовлетворение претензий.

Данный вариант обычен при сервисе автомобилей, тракторов, сельскохозяйственной и дорожно-строительной техники. Посредник (дилер), сфера деятельности которого охватывает лишь часть национального рынка, хорошо знает своих покупателей, условия эксплуатации техники в местных условиях, квалификацию специалистов-эксплуатационников.

5. Для сервиса создается консорциум производителей отдельных видов оборудования, а также деталей и узлов.

Данный вариант предпочтителен при сервисе достаточно сложной техники — морских судов, тяжелых транспортных и пассажирских самолетов, электростанций. При этом генеральному поставщику не надо тратить средства на подготовку персонала по множеству специальностей. Специализация позволяет улучшать качество сервисных работ, однако между покупателем и поставщиком образуется промежуточное звено — генеральный поставщик.

6. Работы, относящиеся к техническому обслуживанию, поручаются персоналу предприятия-покупателя.

Данный вариант применяют, когда технику эксплуатирует предприятие, само являющееся производителем сложного промышленного оборудования. Оно располагает, как правило, высококвалифицированными кадрами рабочих и инженерно-технического персонала, способными после обучения у поставщика или на месте эксплуатации техники вести все необходимые работы по техническому обслуживанию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багиев, Г.Л. Маркетинг: Учебник для вузов /. – М.: Экономика, 1999. – 703с.
2. Голубков, Е. П. Основы маркетинга / Е.П.Голубков. - М.: Финпресс, 1999. – 656с.
3. Дурович, А. П. Маркетинг в предпринимательской деятельности / А.П.Дурович. – Мн.: Финансы, учет,аудит, 1997. – 464с.
4. Дурович, А.П. Конкурентоспособность товара в системе маркетинга / А.П.Дурович. – Мн.: БГЭУ, 1993. – 58с.
5. Дурович, А.П. Основы маркетинга / А.П.Дурович. – М.: Новое знание, 2004. – 512с.
6. Затраты на качество [Электронный ресурс]/ 2003-2016 KlubOK.net. Москва.- Режим доступа: <http://www.klubok.net/article1974.html>. Дата доступа 15.01.2017.
7. Карпенко, Е.М. Менеджмент качества: учебное пособие для студентов специальности «Менеджмент» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / Е.М. Карпенко, С.Ю. Комков. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 208с.
8. Кирина, И. Л. Экономика качества. Ч. 1. Стандартизация в системе экономики и управления качеством продукции: учебное пособие / И. Л. Кирина, Д. С. Герасимов, А. С. Ставышенко. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 236 с.
9. Котлер Ф. Основы маркетинга. Пер. с англ. / Ф.Котлер. – Новосибирск: Наука, 1992. – 736с.
10. Котлер, Ф. Маркетинг менеджмент. Пер. с англ. / Ф.Котлер. – СПб.: Питер Ком, 1998. – 896с.
11. Кулибанова, В.В. Маркетинг: сервисная деятельность / В.В.Кулибанова. – СПб.: Питер, 2000. – 240с.
12. Ламбен, Ж.Ж. Стратегический маркетинг. Европейская перспектива. Пер. с французского / Ж.Ж.Ламбен. – СПб.: Наука, 1996. – 589с.
13. Маркетинг: Учеб. Пособие / Под ред. А.М.Немчина, Д.В.Минаева. – СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2001. – 512с.
14. Ребрин Ю.И. Управление качеством: Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. 174с.
15. Системы менеджмента качества. Требования. СТБ ISO 9001-2009.- Введ. 20.02.2009 г. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2009. - 39 с.
16. Смагина, М.Н. Процессы системы менеджмента качества / М.Н. Смагина, Б.И. Герасимов, Л.В. Пархоменко. Под науч. ред. д-ра экон. наук, проф. Б.И. Герасимова.- Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. - 100 с.

17. Соловьева, Л.Л. Практическое пособие по курсу «Функционально-стоимостной анализ технических и управленческих решений» для студентов заочного отделения специальности 25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» (Э.01.03.14) / Л.Л.Соловьева .- Гомель: ГГТУ им.П.О.Сухого, 2005.- 34 с.

18. Титович, А.А. Менеджмент качества: учебное пособие/ А.А. Титович.- Минск : Выш. шк., 2008.-254с.

19. Управление качеством процессов и продукции. В 3-х кн. Кн. 2: Инструменты и методы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах: учебное пособие / С.В. Пономарев, Г.А. Соседов, Е.С. Мищенко и др.; под ред. д-ра техн. наук, проф. С.В. Пономарева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 212 с.

20. Управление качеством: учеб.-метод. Пособие / В.Е. Сыцко [и др.]; под общ. ред. В.Е.Сыцко.- Минск : Выш. шк., 2008.-192с.

21. Формирование и оценка конкурентоспособности товаров и услуг.Учеб.пособие / И.М.Лифиц. – М.: Юрайт, 2004. – 335с.

22. Черник, Н.Ю. Товарная политика предприятия: Учеб. пособие / Н.Ю. Черник – Мн.: БГЭУ, 2004. – 278с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
ТЕМА 1.ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА ТОВАРА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	3
1. Составляющие качества. Качество, как социально-экономическая категория, аспекты качества	3
2. История развития систем управления качеством.....	4
3. Международный опыт развития качества.....	8
ТЕМА 2.ПОНЯТИЕ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ	12
1. Основные определения качества и конкурентоспособности продукции	12
2. Мультиатрибутивная модель товара	13
3. Классификация показателей качества продукции.....	16
4. Принципы управления качеством.....	20
ТЕМА 3.СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ	21
1. Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества	21
2. Основные принципы современных систем управления качеством продукции	25
3. Петля качества и ее характеристики.....	26
4. Круг Деминга	27
5. Система «ДЖИТ»	28
6. Комплексная система управления качеством продукции (КСУКП).....	29
7. Основные положения концепции TQM.....	30
8. Механизм управления качеством.....	33
ТЕМА 4. КВАЛИМЕТРИЯ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВА... ..	36
1. Сущность квалиметрии	36
2. Методы определения значений измеримых и неизмеримых показателей качества и конкурентоспособности.....	37
3. Измерительные шкалы	38
4. Способы определения весовых коэффициентов	42
5. Методы оценки уровня качества.....	45
6. Укрупненный алгоритм оценки уровня качества продукции	47
ТЕМА 5. ОБЩИЕ ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ	49
1. Планирование процесса управления качеством	49
2. Организация, координация и регулирование процесса управления качеством	50
3. Мотивация	52
4. Контроль, учет и анализ процессов управления качеством	55

ТЕМА 6. УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	57
1. Системный и целевой подходы в управлении качеством	58
2. Принципы организации производственного процесса в системе управления качеством.....	60
3. Этапы становления служб управления качеством на предприятии	61
4. Организация управления качеством на предприятии	64
5. Структура цикла управления качеством продукции предприятия.....	66
6. Нормативные расчеты ресурсного обеспечения служб контроля качества	71
ТЕМА 7. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ.....	75
1. Роль метрологии в управлении качеством. Метрологическое обеспечение системы управления качеством.....	75
2. Система обеспечения единства измерений	78
3. Средства измерений. Проверка средств измерений.....	79
4. Методы контроля качества, анализа дефектов и их причин	82
5. Статистические методы контроля качества	83
ТЕМА 8. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ И СИСТЕМ КАЧЕСТВА	90
1. Сущность стандартизации в управлении качеством.....	90
2. Стандарты и руководящие документы Республики Беларусь	92
3. Система управления качеством ИСО 9000 и ИСО14000.....	94
4. Сущность, формы и основные принципы сертификации. Структура и функции системы сертификации.....	97
5. Нормативно-методическая база процедур сертификации. Структура процесса сертификации	101
ТЕМА 9. АНАЛИЗ ЗАТРАТ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА	104
1. Виды затрат на обеспечение качества	104
2. Методы анализа и управления затратами на обеспечение качества	110
3. Функционально-стоимостной анализ затрат на качество продукции..	113
4. Этапы ФСА.....	115
5. FMEA - анализ.....	120
6. Функционально - физический анализ.....	122
7. QFD (технология развертывания функций качества)	124
ТЕМА 10. СОДЕРЖАНИЕ ТОВАРНОЙ ПОЛИТИКИ.....	126
1. Понятие товарной политики, задачи и направления товарной политики	126
2. Понятие продукта. Понятие товара в системе маркетинга. Многоуровневые интегральные модели товара: двух-, трех-, четырех- и пятиуровневые.....	127

ТЕМА 11. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТОВАРА	130
1. Классификация методов оценки конкурентоспособности товара	130
2. Классификация показателей конкурентоспособности товара	133
3. Оценка потенциальной конкурентоспособности товара	135
ТЕМА 12. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ НА РЫНОК НОВОГО ТОВАРА	137
1. Понятие «новый товар». Стратегические направления инновационной стратегии. Подходы к разработке стратегии инновации	138
2. Этапы процесса инновации товара	142
3. Оценка параметров рынка нового товара	147
4. Факторы успеха нового товара	150
5. Планирование новой продукции в рамках метода «развертывание функции качества»	152
6. Место службы маркетинга в создании и реализации товара	153
ТЕМА 13. МЕТОДЫ ВЫДВИЖЕНИЯ ИДЕЙ НОВОГО ТОВАРА	155
1. Классификация методов выдвижения новых идей о товаре. Информационный поиск. Эвристический поиск	155
2. Мозговая атака. Синектика. Морфологический анализ	157
ТЕМА 14. СЕРВИСНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФИРМЫ, КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ	159
1. Место сервиса в системе маркетинговой деятельности предприятия	159
2. Место предпродажного обслуживания в деятельности предприятия	161
3. Послепродажный сервис	162
4. Организация сервиса	163
ЛИТЕРАТУРА	165