МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 657000 «Управление качеством»

Москва
ИНФРА-М

2017

УДК 65.018
ББК 65.011.761

Рецензенты: д-р экон. наук, проф., заведующий кафедрой «Экономика и управления» Пензенской технологической академии Гамидулаев Б.Н.:

д-р техн. наук, проф., и.о. директора филиала Российского Государственного университета инновационных технологий и предпринимательства Чернецов В.И.

Авторский коллектив:
Ю.Т. Шестопал, канд. техн. наук, проф., руководитель авторского коллектива;
В.Д. Дорофеев, д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки и техники РФ;
Н.Ю. Шестопал, канд. экон. наук;
Э.А. Андреева, канд. техн. наук, доцент.

Шестопал Ю.Т., Дорофеев В.Д., Шестопал Н.Ю., Андреева Э.А.
Управление качеством: Учебн. Пособие, М: ИНФРА-М, –2017. – 347 с

Учебное пособие представляет собой изложение методологии управления качеством и ее практическую реализацию в системах управления качеством. Рассматриваются теоретические и практические вопросы управления качеством применительно к производствам различного профиля – от определения требований потребителей товара до разработки системы менеджмента качества; функционирование систем менеджмента качества, ориентированных на модели всеобщего управления качеством *TQM* и на семейство стандартов ИСО 9000:2000.

Пособие предназначено для студентов специальности 657000 «Управление качеством», экономических специальностей, аспирантов, предпринимателей и работников промышленности.

УДК 65.018
ББК 65.011.761

Содержание

Предисловие	6
Раздел 1. Методологические основы управления качеством	9
1.1 Актуальность проблем управления качеством	9
1.2 Проблемы внедрения систем менеджмента качества на предприятиях	11
1.3 Менеджмент качества в общей системе менеджмента организации	14
1.3.1. Модель управления организацией	14
1.3.2. Планирование в общем менеджменте	17
1.3.3. Планирование в менеджменте качества	18
1.3.4. Организация работ по менеджменту качества	22
1.4 Определение и достижение соответствия в менеджменте качества	26
1.4.1. Виды соответствий	26
1.4.2. Стоимость против цены	31
1.4.3. Эволюция методов качества	32
1.5 Принципы менеджмента качества	37
1.6 Процессный подход	43
1.6.1. Что понимают под понятием «бизнес – процесс»?	43
1.6.2. Причины неудач при моделировании реорганизации бизнес – процессов	45
1.6.3. Способы описания и анализа бизнес - процессов	47
1.7 Измерения в менеджменте качества	54
1.7.1. Процесс измерения и его виды	54
1.7.2. Количественные методы оценки качества – квалиметрия	60
1.7.3. Классификация контроля	61
1.7.4. Приемочный контроль продукции по альтернативному признаку (ГОСТ Р 50779.30 – 95)	63
1.7.5. Методология контроля качества продукции по альтернативному признаку	69
1.8 Определение удовлетворенности потребителей	76
1.8.1. Мониторинг информации об удовлетворенности потребителей	76
1.8.2. Улучшение удовлетворенности на основе мониторинга информации	80
1.8.3. Управление рисками при улучшении удовлетворенности потребителей	81
1.9 Непрерывное усовершенствование качества при инновационной организации бизнеса	88
1.9.1. Требования к качеству инновационно – направленного предприятия	88
1.9.2. Этапы внедрения программы усовершенствования процессов	90
Контрольные вопросы по первому разделу	105
Раздел 2.. Управление качеством на основе модели всеобщего управления качеством	107
2.1. Модель всеобщего управления качеством (*TQM*)	107
2.1.1. Философия качества	107

2.1.2. Описание модели всеобщего управления качеством 112
2.1.3. Схема процессов *TQM* 115
2.2. Планирование качества 119
2.2.1. Принципы планирования качества 119
2.2.2. Функционально-стоимостной анализ 121
2.2.3. Функционально-физический анализ 130
2.2.4. Методы оптимального проектирования 131
2.2.5. Структурирование функции качества (*QFD – Quality Function Deployment*) 132
2.2.6. Анализ последствий и причин отказов 146
2.2.7.. Анализ эффективности разработки нового продукта 154
2.2.8. Конкурентные преимущества и цепочка создания ценности продукта 157
2.3. Контроль качества в модели *TQM* 162
2.4. Методы обеспечения качества 171
2.4.1. Управление цепочкой ценности продукта 171
2.4.2. Инструменты управления качеством 173
2.4.3. Принципы планирования превентивных действий и последующего контроля 188
Контрольные вопросы по второму разделу 189
Раздел 3. Управление качеством на основе стандартов серии ИСО 9000:2000. 190
3.1. Стандарты серии ИСО 9000:2000, как основа создания системы менеджмента качества. 190
3.2. Описание процессов системы менеджмента качества 190
3.2.1. Классификация процессов системы менеджмента качества 190
3.2.2. Установление процессов предприятия 193
3.2.3. Описание процессов «Ответственность руководства», необходимых для достижения целей предприятия в области качества. 195
3.2.4. Сеть процессов ключевого процесса «Ответственность руководства» 195
3.2.5. Схема управления ключевым процессом «Ответственность руководства» 208
3.2.6. Разработка политики и целей предприятия в области качества 212
3.3. Описание процесса «Производство продукции (услуг) и обслуживание» 215
3.3.1. Общее описание процесса. 215
3.3.2. Описание практики «Определение и анализ требований потребителей». 217
3.3.3. Практика «Разработка продукции» 222
3.3.4.Описание практики «Производство продукции (услуг) и обслуживание» 224
3.3.5. Описание практики «Управление устройствами для мониторинга и измерений» 227
3.3.6. Управление ключевым процессом «Производство продукции (услуг) 228
3.4. Описание ключевого процесса «Реализация продукции» 230
3.4.1. Сеть процессов ключевого процесса «Реализация продукции» 230
3.4.2. Описание практики (подпроцесса) «Маркетинговые исследования» 232

3.4.3. Практика «Продвижение продукции» 235
3.4.4. Практика «Реализация продукции» 236
3.5. Документация системы менеджмента качества 237
3.5.1. Общие положения 237
3.5.2. Руководство по качеству 238
3.5.3. Управление документами 339
3.6 Внедрение систем менеджмента качества 250
Контрольные вопросы по третьему разделу 253
Список литературы 255

Предисловие.

Проблема качества и, следовательно, конкурентоспособности является определяющей в промышленном развитии стран мира. Она имеет глобальный характер, так как, с одной стороны, определяет многие аспекты экономической и социальной политики стран, а с другой - задевает интересы всех их граждан, выступающих в роли потребителей. Как создать на предприятии систему качества, которая обеспечивает достижение поставленных целей? Как добиться, чтобы система качества учитывала особенности предприятия и была эффективным механизмом обеспечения высокого качества выпускаемой продукции? Каким требованиям должен удовлетворять персонал предприятия, чтобы система качества после ее создания функционировала эффективно? На эти и многие другие вопросы отвечает данная книга.

Тенденции развития современного бизнеса заставляют пересмотреть некоторые вопросы подготовки менеджеров. Актуальность качества, как важнейшей составной части конкурентоспособности продукции, изменяет взгляд на его место и роль в системе менеджмента. На некоторых предприятиях бытует представление о том, что они сопричастны к решению своих проблем качества, вводя в штатное расписание должность менеджера по качеству, часто функционирующего в единственном числе. Он решает свои задачи, остальной персонал – свои, часто не пересекающиеся друг с другом. Такое положение устраивает руководство предприятия, которое не видит в системе менеджмента качества (СМК) эффективного помощника решения проблем конкурентоспособности продукции и предприятия в целом. Негативной стороной при этом является не только то, что напрасно расходуются ресурсы на имитацию бесполезной работы, но и то, что актуальнейшие проблемы качества и конкурентоспособности не решаются и к тому же дискредитируется сама возможность их решения на основе систем качества. Однако по мере решения задач интеграции отечественной экономики в мировую наступает осознание необходимости практически решать задачи качества и конкурентоспособности.

Менеджмент качества из некоего приложения к общему менеджменту превращается в самостоятельный механизм управления качеством и конкурентоспособностью в решении приоритетных задач развития экономики. Менеджеры по качеству, являющиеся посредниками между общими менеджерами и техническими специалистами, не могут охватить все сферы деятельности. Поэтому решение проблем качества переносится на уровень функциональных подразделений с широким привлечением персонала. И это соответствует провозглашенному принципу всеобщего участия.

Между качеством и эффективностью производства существует прямая зависимость. Повышение качества способствует повышению эффективности производства, обеспечивая снижение затрат и увеличение доли рынка.

В литературе по управлению качеством применяется сокращенное обозначение *TQM*, как тотальное или всеобщее управление качеством. При этом комплексное управление качеством наряду с *TQM* включает в себя *TQC*, определяемое как всеобщее управление качеством с целью выполнения установленных требований. *TQC* в отличие от *TQM*, не включает управление целями. В дальнейшем под обозначением *TQM* подразумевается всеобщее управление качеством.

Цель дисциплины »Управления качеством» – дать специалистам знания и практические навыки по организации управления качеством на предприятии в разрезе действующей системы управления качеством, соответствующей стандартам ИСО 9000 и моделям всеобщего управления качеством *(TQM).* Рассмотрим методические особенности проведения практических занятий.

Методы обучения. При проведении практических занятий по управлению качеством используются активные методы обучения. При этом применяется как индивидуальная работа студентов, так и работа в группах по 5 – 6 человек.

Практические занятия направлены на выполнение трех основных целей:

1. Контроль правильности понимания теоретических знаний, умения высказываться и дискутировать по теме занятия.
2. Обучение практическому применению знаний для решения прикладных задач разработки СМК на основе ИСО 9001:2000 и моделей *TQM*.
3. Формирование компетенций для обеспечения эффективного функционирования СМК в конкретной производственной среде.

Оценка работы. Оценка работы производится по результатам как индивидуальной, так и групповой работы. При этом задания, требующие индивидуальных письменных отчетов, защищаются индивидуально.

Особенности проведения занятий. Аспекты практического освоения приемов управления качеством рассматриваются на основе кейс-стади жизненных ситуаций с ориентацией на виртуальные фирмы, описание положения дел на которых рассматривается в процессе освоения материала. Электронная версия учебного пособия предоставляется студентам. На ее основе каждая группа, ориентированная на производство и реализацию своего товара или услуги (в разрезе задания на дипломное проектирование), отрабатывает свою часть дипломного проекта по управлению качеством и стратегическому менеджменту. При проведении практических занятий основное время отводится пленарным дискуссиям по групповым проектам разработки менеджмента качества.

Объектом изучения являются системы менеджмента качества (СМК) на основе структурированной модели *TQM* и системы международных стандартов ИСО 9000:2000. Каждая из них имеет право на использование в бизнесе, рациональную область применения, зачастую дополняя друг друга. Это особенно важно для выравнивания конкурентных позиций крупного и малого бизнеса, выступающих в различных весовых категориях, что не должно являться причиной недостаточной конкурентоспособности продукта. для потребителя. Потребителю важен качественный и доступный продукт, а проблемы качества бизнес должен решать самостоятельно.

Формирование методологии разработки СМК применительно к малым и средним предприятиям производственного типа рассмотрены на примерах фирм, выпускающих настольные мельницы и фены. Разработка СМК производится поэтапно согласно стандартам ИСО 9001:2000. Объектом изучения является разработка моделей *TQM*, на конкретных примерах.

В разделах «Методология управления качеством» и «Управление качеством на основе стандартов ИСО 9000:20000» использован материал ранее опубликованного методического пособия с грифом УМО:

Раздел 1. Методологические основы управления качеством

1.1. Актуальность проблемы управления качеством

Проблема качества актуальна для всех товаров и услуг и ее значимость возрастает по мере перехода к рыночной экономике с ее жесткой конкурентной средой. В развитых странах реализуются программы повышения качества и конкурентоспособности продукции. Большое внимание обращается на выработку показателей, определяющих способность предприятий работать качественно и соответственно производить качественную продукцию. Успешно работающие предприятия имеют системы качества, подтвержденные сертификатами. Эти сертификаты являются в своем роде визитными карточками предприятий и являются решающим аргументом при заключении международных контрактов на поставку продукции.

Конкурентоспособность и качество - концентрированное выражение всей совокупности возможностей страны, любого производителя создавать, выпускать и сбывать товары и услуги. Конкурентоспособностью - это комплекс потребительских и стоимостных (ценовых) характеристик товара, определяющих его успех на рынке, т.е. преимущество именно этого товара перед другим в условиях широкого предложения конкурирующих товаров-аналогов.

Очень часто понятие конкурентоспособности подменяется понятием качества продукции. *Качество продукции* является составной частью конкурентоспособности, причем наиболее существенной. В целом же, конкурентоспособность, является критерием, не только показывающим возможности того или иного товара удовлетворять определенные потребности покупателей, но и важнейшей рыночной категорией, определяющей общественный статус товаропроизводителя, его финансовые возможности, устойчивость, надежность как партнера и силу как противника в рыночной борьбе.

Необходимо уточнить место стандартизации и сертификации в общей системе обеспечения требуемого качества и конкурентоспособности товара. Стандартизация практически проявляется в виде разработки, опубликования и применения стандартов, а сертификат продукции – документ, удостоверяющий ее соответствие требованиям стандартов. Объект стандартизации - это продукция, услуги и процессы, имеющие перспективу многократного воспроизведения и использования. Предполагается, что качественная продукция может быть получена только на тех предприятиях, где действуют жесткие правила обеспечения качества подготовки производства изделий, начиная от создания конструкторской документации до их изготовления, контроля и сертификации. Таким образом, фактически сертифицируются все этапы производственного процесса на предприятии. Кроме сертификации промышленных предприятий в целом, удостоверяющей возможность выпуска на них качественной продукции, проводится сертификация самой продукции. Поэтому сертификация тоже может рассматриваться как один из важных инструментов обеспечения качества и конкурентоспособности товаров, а сертификат продукции – документ, удостоверяющий ее соответствие требованиям стандартов [27].

Формирование в России рыночной экономики открытого типа предполагает активную вовлеченность страны в международное разделение труда [16]. Основные решения, устанавливающие правила в международной торговле, принимаются ныне коллективно в рамках Всемирной торговой организации (ВТО), что делает безальтернативным участие в ней также и России. В политическом пла-

не курс на присоединение к ВТО разделяют и власть, и бизнес. Однако дискуссионным остается вопрос о балансе хозяйственных выгод и потерь, особенно в первые годы пребывания страны в ВТО. Как показывают расчеты, на макроэкономическом уровне вступление в ВТО не приведет к масштабным изменениям производства в большинстве отраслей промышленности кроме некоторых, предприятий, которые имеют градообразующий характер. Присоединение к ВТО обеспечивает доступ иностранных поставщиков на отечественный рынок. Применительно к интенсивно развивающемуся рынку услуг можно отметить интенсивное развитие конкуренции с преобладанием неценовых факторов. Рыночные позиции некоторых услуг критически зависят от их научно-технического уровня и качества. Положительным фактом является то, что конкурентное давление со стороны иностранных фирм оживит внутреннюю конкурентную среду и заставит отечественных производителей расширять набор услуг и товаров, совершенствовать их качество, снижать цены и более полно учитывать запросы потребителей.

Вступление в ВТО несет и неизбежные издержки. Оно затруднит России возможность проводить промышленную политику, предоставлять бюджетные субсидии и тарифную защиту традиционно слабым, но критически важным отраслям, компаниям и производствам.

Снижение уровня импортных пошлин на ввозимые в Россию новейшие технологии, наукоемкие товары и услуги позволит относительно удешевить создание многих видов технически сложной продукции, в которой высок удельный вес зарубежных комплектующих. Вступление в ВТО создаст благоприятные правовые и экономические условия для развития производственной кооперации и иных форм коммерческого взаимодействия в научно-технической сфере — совместных предприятий, соглашений о совместном проведении исследований, в обмене объектами интеллектуальной собственности. Чрезмерная тарифная защита слабых, неконкурентоспособных национальных товаропроизводителей приводит к замедлению развития соответствующих отраслей, консервирует их «недоразвитость» и общую технологическую отсталость, затягивает прогрессивные изменения, что не отвечает интересам общества в целом. Мировая практика последних десятилетий убедительно доказывает, что членство в ВТО не препятствует проведению «прозрачной» промышленной и инновационной политики, допускает бюджетное субсидирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (НИОКР), отраслевые, региональные и другие адресные льготы производителям наукоемкой и технически сложной продукции.

Повышается инвестиционная привлекательность страны за счет внедрения в национальное законодательство общепринятых механизмов регулирования внешнеэкономической деятельности. Но до вступления в ВТО необходимо перейти к новой модели внешнеэкономической политики, которая будет более эффективно защищать национальные интересы. Наиболее опасной прогнозируется угроза захвата рынка мощными и многоопытными зарубежными конкурентами в наиболее выгодных секторах экономики с использованием наиболее квалифицированной части российской рабочей силы. Способом противодействия этому является повышение качества и конкурентоспособности отечественных продуктов. Эта проблема очень актуальна и откладывать ее решение нельзя. Для этого руководители предприятий должны акцентировать свое внимание на ее решении, привлекать соответст-

вующие кадры с их мотивацией, а вузы – обеспечить их подготовку для различных отраслей производства товаров и услуг.

В практическом решении проблем качества сегодня активно не задействован большой сектор предприятий малого и среднего бизнеса. Законодательная деятельность по созданию благоприятных условий развития этого бизнеса повышает интерес этих предприятий к проблемам качества и конкурентоспособности как необходимого фактора инновационного развития и условия успешной работы на рынке. Крупный и малый бизнес находятся в неравных условиях при решении проблем качества: прежде всего, сказываются различия в уровне менеджмента, объеме производства и ресурсах предприятия. Многие предприятия малого и среднего бизнеса не видят ощутимых выгод от внедрения систем менеджмента качества , понимая в то же время, какой объем документации необходимо подготовить для сертификации этих систем. Незаинтересованность руководства, подкрепленная недостаточностью ресурсов, является одной из мощных преград на пути внедрения СМК. Однако «невидимая рука» рынка - конкуренция воздействует на этот сектор в требуемом направлении. Рынок и конкуренция требуют, чтобы потребительские показатели конкурирующих продуктов были примерно равны. Для рынка не так важно, в каких условиях изготовлен продукт, какие технологии использованы, была ли СМК у производителя. Это невидимая для рынка сфера деятельности производителя. Важен факт конкурентоспособности продукта по набору значимых для потребителя показателей. Именно конкуренция заставляет предприятия малого и среднего бизнеса выравнивать условия производства продуктов, в том числе внедряя СМК, для того, чтобы выровнять конечные результаты по качеству и конкурентоспособности.

В связи с этим весьма актуален вопрос о различиях, сопутствующих разработке и внедрению СМК на предприятиях малого и среднего бизнеса и на предприятиях крупного бизнеса. Определяются ли эти отличия только масштабностью работ или возникают отличия принципиального характера? Круг этих вопросов является малоисследованным при их большой актуальности. В то же время усиливающийся вектор развития малого предпринимательства в поле экономических интеграционных процессов не дает времени на раздумья и заставляет нас более активно решать эти вопросы.

1.2. Проблемы внедрения систем менеджмента качества на предприятиях

Одной из причин, препятствующей широкому внедрения СМК, является «оторванность» менеджмента качества от общего менеджмента предприятий. Не все руководители предприятий осознали истину, что качество работы предприятия, его инвестиционная привлекательность, его положение на рынке напрямую зависят от качества менеджмента. Поэтому менеджмент качества зачастую воспринимается как некоторый довесок, который не дает немедленной отдачи, заставляя в то же время отвлекать персонал и ресурсы. Положение усугубляется тем, что, не зная всех особенностей международных стандартов семейства ИСО 9000, тратится много времени на подготовку и поддержание актуальности документов по СМК, значительная доля которых является излишней. Поэтому закономерны вопросы: «Как организовать функционирование СМК, чтобы она выступала необходимым инструментом общего менеджмента, решала задачи предприятия по достижению поставленных целей, и наглядно демонстрировала результаты этого?» и «Как создать систему документации СМК, которая, являясь звеном управления СМК, не дублировала бы общую документацию предприятия?». Неразбериха с документацией чаще всего является причи-

ной непонимания и неудовлетворенности персонала работами по разработке и внедрению СМК на предприятии.

Причин низкой результативности СМК после их внедрения несколько. Статистика показывает, что относительная доля отечественных организаций, внедривших системы, по сравнению с Западной Европой, Америкой и даже Китаем, невелика. При низкой результативности функционирования многих систем понесенные затраты зачастую оправдываются некоторой «пользой» – возможностью демонстрировать сертификат качества на систему, что в какойто мере поддерживает современный статус организации. Основная причина непризнания важности проблемы качества и внедрения СМК – низкий уровень общего менеджмента в организациях, которые зачастую работают в условиях нестабильного внешнего окружения. Многие из них находятся в состоянии латентного кризиса и их цели далеки от проблем качества. Другой причиной низкой результативности СМК является необязательность и низкая дисциплина персонала. Как следствие: большое количество регламентирующих документов, административно заставляющих персонал исполнять свои обязанности, и отсутствие условий работы «на доверии», что могло бы резко уменьшить количество документов.

Не всегда руководители организаций вопреки требованиям пятого раздела стандарта ИСО 9001:2000 (ответственность руководства) обращают внимание на умение применять даже разработанную СМК для достижения целей качества [7]. Незнание принципов менеджмента качества, неквалифицированное консультирование, нежелание серьезно подойти к проблеме качества в организации или стремление переложить решение вопросов качества на внешних разработчиков, которые несведущи в предметной области производства организации, приводят к неудачам, которые могут быть идентифицированы как «типовые». Часто все начинается с того, что неправильно определены цели качества: они подменены общими целями организации. Фактически дерево целей организации не содержит целей по качеству. Следствием является то, что не может быть сформулирована политика организации в области качества, которая является соподчиненной целям. Если нет целей по качеству, то процессы жизненного цикла организации «оторваны» от требований качества. Как и в прошлые времена, когда СМК отсутствовала, решаются инженерные проблемы обеспечения качества, концентрирующие свое внимание на качестве инфраструктуры, качестве контроля продукции и качестве рабочей силы. Качество самой работы остается вне круга проблем качества.

Эффективно работающий менеджмент в организациях позволяет оценить те выгоды и преимущества, которые дает внедрение СМК для персонала по всей иерархической цепочке: от собственника до рядового специалиста [7]. Для собственника организации наличие сертификата соответствия СМК является визитной карточкой в большой бизнес, подтверждающей целесообразность инвестирования в его развитие. Не менее важна экономическая стабильность результатов для сертифицированных организаций. Практика показала, что она выше по сравнению с несертифицированными организациями. Для исполнительного директора внедрение СМК важно в плане перехода на процессный подход с последующим созданием автоматизированной системы управления предприятием, соответствующей требованиям международных стандартов *MRP (Materials Requirement Planning* - планирование потребности в материалах), *ERP II (Enterprise Resource & Relationship Processing* – системы управления ресурсами и внешними

связями предприятия), *SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition* – система диспетчерского управления и сбора данных) и др. Это открывает путь перехода к *PLM (Product Lifecycle Support Management* – система управления данными о продукте организации на протяжении его жизненного цикла). Эта система трактуется как стратегический подход к ведению бизнеса, начинающийся разработкой концепции создания продукта и заканчивающийся его утилизацией. При этом система электронного документооборота организации обеспечивает эффективные коммуникации между всеми подразделениями, что позволяет оперативно решать сложные задачи общего менеджмента и менеджмента качества. Система управления становится более прозрачной с точки зрения ответственности за процессы и их результаты, задачи планирования и обеспечения качества органично стыкуются с менеджментом организации. Это важная предпосылка того, что проблемные вопросы организации, в том числе стратегические, не могут быть решены без их проработки на качество.

Для персонала организации внедрение СМК четко определяет полномочия и ответственность за результаты процессов или подпроцессов (практик). Персонал принимает определенное участие в распределении ресурсов для обеспечения результативности своих процессов. Результативность тесно взаимосвязана с мотивацией персонала. Статистика функционирования процессов, стабильность их выходов позволяет системно и обоснованно решать вопросы мотивации. Важным является требование документирования процессов и результатов. Накапливается позитивный опыт организации по всем процессам жизненного цикла продукции, стандартизируются рациональные решения с целью их многократного применения. Описание компетенции рабочих мест с их последующей сертификацией системно упрощают подбор персонала, обеспечивает его соответствие выполняемым работам и способствует карьерному росту. Эта работа одинаково важна как, так и для персонала и для службы руководства персоналом. Претенденты на рабочие места получают возможность представить необходимый уровень компетенции в виде знаний, умений, навыков и способности решать соответствующие задачи. Это является одной из прерогатив управления качеством ресурсов, важнейшим из которых является персонал.

Заключая, можно отметить, что руководители успешных организаций не могут представить себе менеджмент, в котором решающей роли ни играл бы менеджмент качества. Это особенно важно на современном уровне развития экономических систем (в так называемой «новой экономике»), для которых характерны:

- высокая степень конкуренции и постепенный переход к неценовой конкуренции с ее первоочередной ориентацией на качество;
- высокий уровень использования информационных технологий и систем, эффективность практического использования которых возможна только в развитом менеджменте, ориентированном на решение проблем качества;
- возросшие требования потребителей к рыночным продуктам. Требования в значительной степени относятся к соответствию запросов и пожеланий потребителей фактическим параметрам продуктов. Рыночная эффективность организации во все большей степени зависит от удовлетворенности потребителей дифференцированным продуктом;

• глобализация экономики с определением новых сфер инвестирования и вывоза капитала. Благоприятный климат инвестиционных площадок зависит от того, как решаются проблемы качества их инфраструктуры и производственной среды, качества персонала, качество менеджмента в целом.

1.3. Менеджмент качества в общей системе менеджмента организации

1.3.1. Модель управления организацией

Менеджмент представляет собой многоплановый процесс, ориентированный как на внутренние процессы организации, так и на процессы ее взаимодействия с окружающей средой. Модель управления организацией показана на рис. 1.1. Предполагается, что компоненты блоков этой модели свойственны всем функциям менеджмента организации, ориентированного на достижение ее целей путем принятия управленческих решений [13].

Рис 1.1. Модель управления организацией

Процесс управления организацией и ее функциональными подразделениями осуществляется в соответствии с *ключевыми аспектами менеджмента*. Управление, реализуемое посредством *функций менеджмента,* представляет собой множество взаимосвязанных действий по формированию и использованию управленческих ресурсов для достижения целей организации. Эти действия распространяются на *сферы менеджмента*, состав которых в основном зависит от вида выпускаемого продукта и размера организации. *Механизм менеджмента* представляет собой совокупность средств

воздействия, используемых в управлении. В то же время механизм менеджмента может осуществляться через его функции. На рис. 1.1 показан механизм, реализуемый через управленческие решения, на принятие и реализацию которых направлены усилия менеджеров, использующих инструменты контроля, возможности организационной иерархии и власти.

Менеджмент качества ориентирован на множество предметных подсистем, взаимодействующих между собой (рис. 1.2).

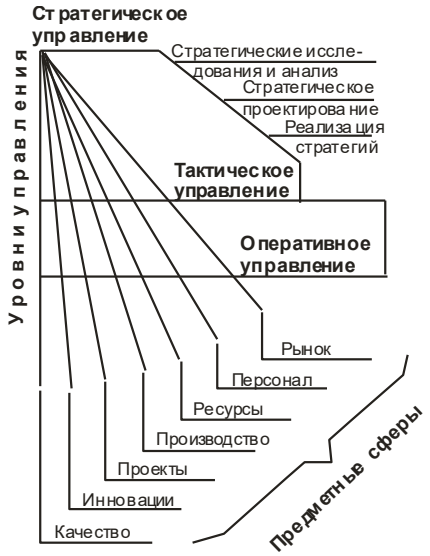

Рис. 1.2. Подсистемы менеджмента.

В современной экономике менеджмент рассматривается как особый ресурс, обеспечивающий эффективность хозяйственной деятельности организации в сложных и динамичных условиях рынка. Эффективность зависит от того, насколько хорошо изучены и умело применяются различные подсистемы менеджмента. Если в качестве признаков классификации взять такие из них, как «время» и «управленческий уровень принимаемых решений», то можно выделить три взаимосвязанные подсистемы менеджмента – стратегическую, тактическую, оперативную.

Когда речь заходит о создании и внедрении системы менеджмента качества организации, то разработчики зачастую заходят в тупик: «К какому менеджменту должна относиться СМК?». Положение усугубляется тем, что в связи с постепенным освоением международных стандартов управления количество «менеджментов» возрастает:

- *ERP (Enterprise Resource Planning* – система планирования ресурсов организации, которая обслуживает все ее подразделения);
- *CRM (Customer Relationship Management* - управление взаимоотношениями с клиентом);
- *MRP (Material Resource Planning* – система планирования потребности в материалах);
- *SCM (Supply Chain Management* – система управления цепочками поставок, которые поддерживают управление внешней логистикой компании – системой материальных потоков в сети поставщиков сырья и комплектующих);
- *ERP II (Enterprise Resource & Relationship Processing* – система управления ресурсами и внешними связями предприятия). *ERP II*-система включает в себя системы *ERP, CSRP (Customer Synchro-*

nized Resource Planning – систему планирование ресурсов предприятия в зависимости от потребности клиента);

- *BMP (Business Performance Management* – система управления эффективностью бизнеса, позволяющая связывать воедино такие понятия, как миссия компании, стратегия развития, цели, долгосрочные планы, среднесрочные перспективы и конкретные бюджеты на ближайший период);
- *PLM (Product Lifecycle Support Management* – система управления данными о продукте организации на протяжении его жизненного цикла);
- *WMS (Warehouse Manager System* – система управления складом);
- *SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition* – система диспетчерского управления и сбора данных).

Интеграция в экономическое сообщество и вывод на мировой рынок наукоемкой продукции и услуг требует внедрения международных стандартов ISO 10303 (описание данных о продукте на всех этапах его жизненного цикла вне зависимости от информационных средств поддержки) и ISO 13584 (информация о библиотеке изделия в комплексе с механизмом обмена между различными компьютерными системами и средами, связанными с полным жизненным циклом продукта). Эти стандарты формируют методологическую основу *CALS* – технологии (Continuous Acquisition and Life Cycle Support – обеспечение неразрывной связи между производством и другими этапами жизненного цикла продукции). Внедрение электронных технологий проектирования, изготовления и сбыта продукции на основе *CALS* – технологии обеспечивают информационную поддержку менеджмента и работу информационных служб предприятия. Стандартизация их деятельности решается путем внедрения стандартов *Cobit (Control Objectives for Information and Releated Technology* – принципы построения и организации информационного подразделения) и *ITIL (Information Technology Infrastructure Library* – взаимодействие информационного подразделения с потребителями его услуг). Эти стандарты, отличаясь между собой объектами управления и целями, используют понятия, которые являются общими для любой системы менеджмента.

Ответ на поставленный вопрос о множественности систем менеджмента вытекает из следующего. Система качества относится к менеджменту, который организация, исходя из поставленных целей, может описывать в виде общей сети основных и вспомогательных процессов. Структура сети процессов формируется, подчиняясь основному требованию: необходимы такие процессы сети, которые обеспечивают достижение поставленных целей организации. Эти процессы раскрывают сущность цепочки создания стоимости продукта на всех этапах его жизненного цикла. Однако управление на основе процессного подхода производится не во всех организациях. Такой подход практикуют современные организации, осознавая, что получение требуемых результатов наиболее эффективно достигается путем управления процессами. В дерево целей организации наряду с общими целями, включены цели по улучшению процессов, по обеспечению их результативности, эффективности и удовлетворенности потребителей. Для достижения целей по качеству используются инструменты контроля качества и инструменты управления качеством.

Вышеприведенные виды менеджмента (в виде регламентирующих стандартов и поддерживающих их информационных систем) имеют узкое функциональное назначение в общей системе менеджмента организации, которая может взаимодействовать с тем или иным менеджментом, процессы которого пересекаются с выбранными процессами сети СМК организации. Такое взаимодействие обеспечит более высокий уровень качества процесса, так как он регламентирован в соответствии с международными стандартами и имеет хорошую информационную поддержку.

Много нареканий у разработчиков СМК возникает в связи с необходимостью создавать большое количество документов. Вместе с тем правомерен вопрос: «Не дублируют ли многие документы СМК организации документацию общего менеджмента качества?». Представляется, что стандарты серии ИСО 9000 дают обоснованный ответ на этот вопрос. Однако если внедряется система менеджмента качества на основе моделей *TQM,* на которую нет стандартов, то ответ о «достаточности» документации не столь однозначен.

Рассмотрим более подробно взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества. Мотивы жизнедеятельности организации предполагают наличие трех элементов: видения, миссии и целей. Видение в виде руководящей философии бизнеса и взаимосвязанная с ней корпоративная культура способствуют формированию метрик показателей оценки деятельности персонала. Миссия рассматривается как констатация философии и предназначения организации, смысла ее существования. Философия организации определяет ценности, верования и принципы с которыми организация намеревается осуществлять свою деятельность. Философия, как правило, стабильна, а предназначение может изменяться адекватно изменению внешней и внутренней среды. Цель управления - наиболее ответственная составляющая процесса выработки и принятия управленческих решений. Цель является в своем роде ядром, вокруг которого формируется управленческая деятельность в виде стратегий организации, тактики, прогнозирования и развертывания плана действий, оценки и корректировки результатов. Цель - состояние отдельных характеристик организации, достижение которых для нее желательно и на это направлена ее деятельность. Цели являются основой процесса планирования и именно на этом этапе расходятся пути общего менеджмента и менеджмента качества. Рассмотрим примеры планирования в общем менеджменте и менеджменте качества, демонстрирующие их различия.

1.3.2. Планирование в общем менеджменте

На выбор целей организации оказывают влияние основные направления деятельности и стратегия развития, которая распределяет приоритеты по ее отдельным характеристикам. Множественность характеристик создает определенные трудности, связанные с ограниченностью ресурсов организации. Их можно решать, используя *BS (Balanced Scorecard* – сбалансированная система показателей), в русской транскрипции – ССП. Однако копирование чужого опыта не всегда приводит к нужным результатам. Поэтому может быть полезным другой подход. В соответствии с выводами Д. Нортона и Р. Каплана организация планирует цели в четырех основных перспективах: финансовой, рыночной, процессной и обучения персонала [32, 5]. Для первых трех перспектив создаются деревья целей. Определяются финансовые цели, которые на уровне бизнес - плана переводятся в рыночные, ответст-

венность за достижение которых несет руководство организации. Дальнейшее развертывание целей на нижележащие уровни осуществляется на уровне процессов. Ответственность за их планирование и реализацию перекладывается на руководителей процессов.

В общем менеджменте формирование целей осуществляется поэтапно:

1) исследование и выявление тенденций внешней и внутренней среды;
2) установление целей организации;
3) установление целей функциональных подразделений организации.

Выявление тенденций на первом этапе имеет большое значение, так как позволяет прогнозировать будущие изменения и предугадывать, как впишется в них деятельность организации. Допущенные при этом ошибки могут привести к тяжелым последствиям. При установлении целей организации на втором этапе исходят из того, какие характеристики организации актуальны в модели будущего («Как должно быть?»). Каждая характеристика может принимать определенные значения. Качество планирования определяется тем, насколько точно просчитаны те значения, которые принимаются за цели организации в целом. На третьем этапе осуществляется развертывание целей по функциональным подразделениям. Можно отметить следующие особенности такого развертывания в общем менеджменте [2]:

- годовой цикл планирования;
- деление целей по подразделениям без конкретизации их измерения;
- ответственность за обеспечение ресурсами, требующимися для реализации целей подразделения, несут их руководители. Часто их полномочий для обеспечения ресурсами недостаточно. Проблемы недостаточности ресурсов переложены на подразделения, что зачастую препятствует достижению целей;
- недостаточное обсуждение при делении целей по функциональным и иерархическим уровням. Процесс согласования целей зачастую заменяется административным давлением сверху: цели необходимо выполнять любым способом;
- в случае ошибок виновен всегда менеджер по планированию, которого зачастую проще административно заменить и планирование начать сначала;
- недостаточная документированность навыка работы персонала приводит к зависимости организации от отдельной личности исполнителя. Если он уходит из организации, то она лишается его не задокументированного опыта и соответствующей информации.

1.3.3. Планирование в менеджменте качества

Высшее руководство организации должно обеспечить, чтобы цели в области качества, включая те, которые необходимы для выполнения требований к продукции, были установлены в соответствующих подразделениях и на соответствующих уровнях в организации. Цели в области качества должны быть измеримыми и согласуемыми с политикой в области качества [9]. При планировании создания и развития СМК высшее руководство должно обеспечить:

- планирование создания и развития системы менеджмента качества для выполнения требований, приведенных в ИСО 9001:2000, а также для достижения целей в области качества;

•сохранение целостности системы менеджмента качества при планировании и внедрении в нее изменений.

Стратегическое планирование и политика в области качества организации обеспечивают основу для постановки целей в области качества. Высшему руководству следует разработать эти цели, направленные на улучшение деятельности организации. Цели необходимо измерять, чтобы способствовать результативному и эффективному анализу, проводимому руководством в соответствии с рекомендациями ИСО 9004:2000.

При разработке этих целей руководство должно учитывать:

•фактические и будущие потребности организации и обслуживаемых рынков;

•соответствующие выводы анализа со стороны руководства;

•фактические характеристики продукции и показатели процессов;

•уровни удовлетворенности заинтересованных сторон;

•результаты самооценки;

•сравнение с лучшими достижениями, результаты анализа конкурентов, возможности для улучшения;

•ресурсы, необходимые для достижения целей.

Цели в области качества необходимо довести до сведения работников организации таким способом, которой дает им возможность участвовать в их достижении. Следует определить ответственность за развертывание целей в области качества. Цели надо систематически анализировать и пересматривать по мере необходимости.

Руководство несет ответственность за планирование качества продукции организации. Это планирование следует направить на определение процессов, требующихся для результативного и эффективного достижения целей и выполнения требований к качеству, соответствующих стратегии организации. Исходными данными для результативного и эффективного планирования являются:

- стратегия организации;
- определенные цели организации;
- определенные потребности и ожидания потребителей и других заинтересованных сторон;
- оценка законодательных и других обязательных требований;
- оценка данных о характеристиках продукции;
- оценка данных о показателях процессов;
- уроки, извлеченные из предыдущего опыта;
- указанные возможности для улучшения;
- оценка соответствующих рисков и данных об их уменьшении.

Выходные данные планирования качества продукции для организации определяют процессы жизненного цикла продукции и вспомогательные процессы, включающие:

- необходимые для организации навыки и знания работников;

- ответственность и полномочия для осуществления планов улучшения процессов;
- необходимые финансовые ресурсы и инфраструктуру;
- совокупность показателей для оценки улучшения деятельности организации;
- потребности в улучшении, включая средства и методы;
- потребности в документации, включая записи.

Выходные данные необходимо систематически анализировать для обеспечения результативности и эффективности процессов организации.

Организация должна планировать и разрабатывать процессы, необходимые для обеспечения жизненного цикла продукции. Планирование процессов жизненного цикла продукции должно быть согласовано с требованиями к другим процессам системы менеджмента качества. В процессы, необходимые для системы менеджмента качества, следует включать процессы управленческой деятельности руководства, обеспечения ресурсами, процессы жизненного цикла продукции и измерения. При планировании процессов жизненного цикла продукции организация должна установить, если это целесообразно:

- цели в области качества и требования к продукции;
- потребность в разработке процессов, документов, а также в обеспечении ресурсами для конкретной продукции;
- необходимую деятельность по верификации (подтверждение посредством представления объективных свидетельств того, что установленные требования были выполнены) и валидации (подтверждение посредством представления объективных свидетельств того, что требования, предназначенные для конкретного предполагаемого использования или применения, выполнены), мониторингу, контролю и испытаниям для конкретной продукции, а также критерии приемки продукции;
- записи, необходимые для обеспечения свидетельства того, что процессы жизненного цикла продукции и произведенная продукция соответствуют требованиям ИСО 9001:2000 (4.2.4).

Результат планирования должен иметь форму, соответствующую практике организации. Необходимо учитывать, что требования стандарта ИСО 9004:2000 направлены на улучшение и носят только рекомендательный характер. Планированию сопутствует процедура обсуждения планов. Отличие общепринятой процедуры обсуждения в общем менеджменте от того, как это делается в менеджменте качества, заключается в том, что лейтмотивом обсуждения является апробация планов на соответствие концепции качества. Ставится задача выявления дефектов плана на стадии его разработки. Для повышения ответственности за выявление и устранение недостатков планирования в организации могут быть изменены методы работы. Устанавливается, на каком этапе дефект должен быть идентифицирован, и на каком – он фактически проявился. Время между этими событиями должно быть минимальным, в соответствии с этим определяется мера ответственности менеджера по планированию. Это своеобразная профилактика возможных недостатков, которая соответствует позиции Ф.Б. Кросби: «ноль дефектов» - желаемая и достижимая цель. Признавая, что совершенствова-

ние качества путем повышения уровня контроля приведет к росту себестоимости, он настаивал, что путь достижения «ноль дефектов» - это совершенствование методов предупреждения. Предупреждение является результатом обучения, дисциплины, личного примера и лидерства. Таким образом, качество определяется как степень действенности мероприятий по предупреждению дефектов на всех этапах деятельности, включая планирование.

При планировании в менеджменте качества особое внимание обращается на развертывание целей при их декомпозиции по нижележащим подразделениям организации. На функциональном уровне цели можно рассматривать как входы и выходы смежных процессов, имеющих различных владельцев. Возможности этих процессов обеспечить планируемые результаты (цели) различны, что требует согласования. Поэтому развертывание предполагает, что цели могут быть оспорены при обсуждении, но после согласования должны быть приняты к исполнению. Вышестоящий руководитель должен обеспечить выполнение плана по его наиболее трудным вопросам. Развертывание целей вызывает необходимость определения показателей метрик, чтобы осуществлять проверку результатов и ресурсов для достижения этих результатов. Скоординированность внутриклиентских отношений между двумя смежными процессами влияет на величину синергетического эффекта. Степень согласованности выходов предшествующего процесса и входов последующего являются предметом обсуждения при планировании. Возможности смежных процессов по технологиям, ресурсному обеспечению и метрикам могут отличаться, что требует соответствующего выравнивания. В общем менеджменте эти вопросы обычно опускаются.

В планировании качества большое внимание обращается на взаимосвязь стратегических планов с тактическими и оперативными. Для этого на основе анализа тенденций изменения среды может создаваться своего рода идеализированный стратегический план, определяющий фактическое место организации по той характеристике качества, которая доминирует и является объектом планирования. Моделируется путь изменений в деятельности, который необходимо пройти организации от фактического состояния до идеализированного, способного обеспечить плановый результат. Пройдя этот путь, организация приобретает качественно более совершенный вид.

В целом можно отметить следующие особенности планирования качества:

- более сокращенный цикл планирования, что позволяет реализовать краткосрочные аспекты развития, учитывающие динамику процессов;
- особое внимание обращается на согласование входов/выходов смежных процессов. Процесс должен быть избавлен от лишних работ, отвлекающих ресурсы, но не добавляющих ценности;
- при делении целей по подразделениям детально прорабатывается их измерение с формированием соответствующих метрик;
- ответственность за обеспечение ресурсами, необходимыми для реализации целей подразделения, несут частично их руководители, а по важным аспектам – вышестоящие руководители;
- детальное обсуждение при развертывании целей. Цели подчиненного могут частично входить в цели руководителя, что требует разграничения полномочий и ответственности. Обсуждение должно снять возможные противоречия;

•в случае ошибок свою долю ответственности несет менеджер по планированию, а также вышестоящий руководитель. Этому предшествует детальный анализ неудач по обоснованности значений цели и ресурсов для их достижения.

1.3.4. Организация работ по менеджменту качества

Одним из часто встречающихся заблуждений, связанных с использованием СМК, является уверенность, что все работы по качеству должны выполняться специально созданным подразделением организации. Участие остального персонала – это содействие выполнению запланированных работ по качеству. Это противоречит стандарту ИСО 9001:2000, который вводит норму «вовлеченность» персонала, предполагающую его активную деятельность по внесению изменений, предложений по качеству и т.д. Задача «вовлеченности» сводится к тому, что при создании ограниченного по штату отдела качества, необходимо обоснованное распределение полномочий и ответственности между этим штатом и остальным персоналом организации. Эта задача решается путем разработки матрицы ответственности, регламентирующей закрепление функций или работ по качеству между персоналом. При этом возникает некий дуализм в функциях работника организации: с одной стороны, он в соответствии с должностной инструкцией должен выполнять основную работу, с другой - ему вменяется в обязанность выполнение дополнительных функций по качеству. Это может входить в противоречие с системой оплаты труда и системой мотивации.

При всеобщей вовлеченности каждый работник организации должен получать информацию и реагировать на нее, участвуя в документообороте организации. Необходимы развитые коммуникации, без которых СМК работать не может. В этом процессе основная роль принадлежит высшему руководству. Общие требования сформулированы в разделе ответственности руководства: высшее руководство должно обеспечить, чтобы ответственность и полномочия были определены и доведены до сведения персонала организации. Стандарты по качеству этот вопрос не детализируют. Общим является требование, что организация должна разработать, задокументировать, внедрить и поддерживать в рабочем состоянии систему менеджмента качества, постоянно улучшать ее результативность в соответствии с требованиями стандартов качества.

Критериями качества, кроме результативности– степени реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов (ИСО 9001:2008, ИСО 9004:2010, *TQM*) могут быть эффективность– связь между достигнутыми результатами и использованными ресурсами (ИСО 9004:2000, *TQM*) и постоянное улучшение, целью которого является увеличение возможности повышения удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон (*TQM*, ИСО 9004:2010). Возникает вопрос о соотношении и области применения трех подходов к менеджменту качества (ИСО 9001:2008, ИСО 9004:2010, *TQM*), каждый из которых ориентирован на указанные критерии качества. Д. Джуран более полувека назад рассматривал качество как динамическую (развивающуюся) концепцию соответствия целям в восприятии потребителей. Она представлялась в виде конкурентоспособной стратегии, позволяющей привлечь новых потребителей и расширить рынок сбыта [27].

Целью семейства международных стандартов ИСО 9000:2000 было рационализировать контрактные отношения в Европейском союзе и создать технические предпосылки по глобализации

рынка. Это выражалось в обеспечении соответствия в отношениях между компаниями. Цель моделей *TQM* связана в основном с удовлетворением потребителя и постоянным улучшением. Стандарт ИСО 9001:2008 базируется на двух методологических аспектах: 1) процессном подходе и ориентации на потребителя, 2) удовлетворении ожиданий потребителей.

Стандарт ИСО 9004:2000 содержит рекомендации, которые выходят за рамки приведенных в ИСО 9001:2000 требований при рассмотрении результативности и эффективности системы менеджмента качества и, следовательно, потенциала по улучшению деятельности организации. По сравнению с ИСО 9001:2000 цели, направленные на удовлетворенность потребителей и качество продукции, расширены: в них включены удовлетворенность заинтересованных сторон и деятельность организации. Внимание в данном стандарте сосредоточено на достижении постоянного улучшения, измеряемого степенью удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон.

Требования стандарта ИСО 9001:2000 для организации, внедрившей СМК, являются обязательными, а стандарта ИСО 9004:2000 – рекомендательными. Различия в степени регламентации требований этих стандартов отражают те сомнения, которые в свое время возникли по поводу надежности оценки постоянного улучшения, определяемой неоднозначностью трактовки положений стандарта ИСО 9004:2000, что могло создать трудности при сертификации. Модели качества *TQM* требуют высокой степени культуры качества, однако это не является препятствием их распространения в ряде стран, особенно в Японии и США. Можно примерно определить области использования трех основных методологических подходов (ИСО 9001, ИСО 9004, *TQM*) решения проблем качества, учитывая тенденции развития бизнеса и развитие культуры качества [10]. Начало 1980-х гг. ознаменовалось ожесточенной войной США с Японией за восстановление конкурентоспособности своей продукции (автомобильная и электротехническая промышленности). Детальное изучение японского опыта, во многом базировавшегося на работах видных американских ученых в области качества (Э. Деминга, Д. Джурана, Ф. Кросби, Ф. Фигенбаума), японских ученых (Исикава, Тагучи), предопределило ориентацию США на использование моделей TQM и модель качества Премии М. Болдриджа. Европа ориентировалась на МС ИСО 9000 версий 1987 и 1994 гг. Их большим недостатком было отсутствие процессного подхода. Стандарт ИСО 9001:2000 лишен этого недостатка, что предоставило широкие возможности для интеграции с бизнесом, ориентированным на приведенных в ИСО 9001:2000использование процессного подхода как эффективного способа управления развитием организации.

В настоящее время в нашей стране динамично развивается малый и средний бизнес, одна из проблем которого - выравнивание шансов на производство конкурентоспособной продукции. Учитывая небольшой объем деятельности в области качества таких предприятий, они ориентируются на внедрение СМК, соответствующие стандарту ИСО 9001:2000. Со временем, по мере накопления опыта и культуры качества, может произойти их переориентация на стандарт ИСО 9004:2000 или модели всеобщего управления качеством (*TQM*).

Представитель руководства по качеству организации выполняет наиболее ответственные работы по разработке политики и целей в области качества, работы по планированию СМК и ее обеспечению ресурсами, по контролю и анализу несоответствий и мерам их устранения, по оценке результативности (эффективности) системы менеджмента качества. Отдел качества организации координирует работу в области качества, управляет потоками информации по качеству, участвует в принятии решений и реализации мероприятий по внутреннему аудиту, корректирующим, предупреждающим действиям и управлении несоответствующей продукцией. Эта работа производится под руководством представителя по качеству организации. Руководители подразделений обеспечивают качество своих процессов и продуктов, результативное функционирование обязательных документированных процедур, поддержание их актуальности, осуществляют корректирующие и предупреждающие действия, меры по управлению несоответствующей продукцией.

Основным исполнителем запланированных работ по качеству является персонал организации, который несет ответственность за качество выполняемых работ в соответствии с положением о подразделении и должностными инструкциями. Он должен быть компетентен в вопросах качества, обладать требуемой полнотой информации в пределах своей компетенции, должен быть мотивирован на выполнение работ в области качества.

Одной из главных задач является участие персонала в оценке результативности СМК, ее эффективности, удовлетворенности потребителей. Адаптированный русскоязычный вариант ИСО 9001:2000 - ГОСТ Р ИСО 9001-2001 определяет требования к системам менеджмента качества для тех случаев, когда организации необходимо продемонстрировать свою способность предоставлять продукцию, отвечающую требованиям потребителей и применяемым обязательным требованиям, и направлен на повышение удовлетворенности потребителей.

В СМК на основе процессного подхода предусматривается три вида показателей процессов жизненного цикла:

- показатели продукта, являющегося выходом процесса. Это могут быть конечные характеристики изготовленного изделия или промежуточные результаты выходов внутренних процессов организации;

- показатели результативности, или эффективности процессов, определяющие их экономическую целесообразность;

- показатели удовлетворенности потребителей, определяющие, в какой степени конечная продукция соответствует требованиям и запросам потребителей.

Развитие бизнеса постепенно выдвигает на первое место установление взаимоотношений с клиентами. Маркетинг партнерских отношений Ф. Котлер рассматривает как долгосрочные взаимоотношения в целях достижения взаимопонимания и устойчивого ведения бизнеса, удовлетворяющего потребителей, поставщиков, дистрибьюторов и другие заинтересованные группы [12]. Он определяет маркетингменеджмент как искусство и науку выбора целевых рынков, сохранения и привлечения но-

вых потребителей посредством создания, отработки и реализации коммуникаций по поводу значимых для них ценностей. В этом контексте актуальна культура качества, основанная на соответствии вышеуказанным ценностям потребителей. Наиболее полное соответствие запросам и требованиям клиентов может обеспечить система качества на основе моделей всеобщего управления качеством. Основным препятствием для ее создания и внедрения на предприятиях является требование высокого уровня менеджмента по всей вертикали управления и достаточного уровня культуры качества [27].

Ключевое понятие «соответствие» может иметь различное семантическое наполнение. Как уже подчеркивалось, международные стандарты ИСО 9000 обеспечивают в первую очередь соответствие в отношениях между предприятиями. Достаточный уровень этого соответствия может иметь место при наличии сертификатов на СМК взаимодействующих предприятий. Сертификат – это как бы гарант возможности такого рода взаимоотношений. Историческая предпосылка этого связана с развитием управления качеством на основе глобального подхода к испытаниям и сертификации. Он появился в 1989 г. как решение Совета министров ЕС. Для обеспечения международного доверия между производителями и потребителями их продукции в Европе была сформирована сеть независимых испытательных лабораторий и сертификационных центров на основе серии европейских стандартов EN 45000. Они обеспечивают возможность взаимного признания сертификатов в странах ЕС. Критерием оценки систем качества в ЕС стали стандарты *EN* 29000, идентичные международным стандартам ИСО 9000, в которых представлена современная методология обеспечения качества. Материальным выражением являются системы управления качеством предприятий. Когда ликвидируются или снижаются барьеры рынка в торговле, как это может произойти при вступлении России в ВТО, основная задача - сохранить клиентскую базу. В ее решении сертификаты вряд ли смогут оказать решающее влияние. Решающее слово будет за увеличением ценности по всей цепочке создания продукции: та организация будет иметь решающее конкурентное преимущество, которая сможет вложить больше ценности при сопоставимом качестве.

В следующей рубрике более подробно рассмотрим понятие «соответствие» применительно к требованиям и пожеланиям потребителей, что отображает систему их ценностей. Это позволит управлять конкурентоспособностью продукции и организации через удовлетворенность потребителей путем постоянного улучшения процессов организации и их выходов. Удовлетворенность потребителей как степень соответствия их системы ценностей той системе ценностей, с которой выходит к ним производитель, методологически объединяет общий менеджмент и менеджмент качества. Система ценностей производителя включает добавленные ценности предоставляемого продукта, которые видимы и осязаемы, и корпоративную культуру, которая проявляется частично в явном виде, частично – в скрытой от потребителя форме. Косвенной формой подтвержденной оценки этих ценностей являются имидж продукта и имидж организации.

1.4. Определение и достижение соответствия в менеджменте качества

1.4.1. Виды соответствий

Под понятием соответствие подразумевается выполнение требований. Если декларируется ориентация организации на потребителя, то по ИСО 9000:2000 (3.1.2) это трактуется как выполнение его требований. Системный подход к менеджменту качества побуждает организации анализировать требования потребителей, определять процессы, способствующие получению продукции, приемлемой для потребителей, а также поддерживать эти процессы в управляемом состоянии. Система менеджмента качества может стать основой постоянного повышения удовлетворенности как потребителей, так и других заинтересованных сторон. Эта система дает уверенность самой организации и потребителям в ее способности поставлять продукцию, полностью соответствующую требованиям. Удовлетворенность потребителей показывает, эффективна система или нет. Менеджмент качества становится ведущим менеджментом фирм. При этом сегодня не продвинутая в менеджменте качества и экологии фирма, не может рассчитывать на успех в бизнесе и получить общественное признание.

Можно проследить эволюцию понятия «соответствие» в неразрывной связи с моделью *TQM*, начиная с четырех соответствий, или уровней качества и их недостатков. Эти понятия характеризуют четыре эры в истории японского тотального управления качеством [26]. Этими соответствиями являются: 1) соответствие стандарту; 2) соответствие применению; 3) соответствие стоимости; 4) соответствие скрытым потребностям.

Концепция качества 1: соответствие стандарту (рис. 1.3)

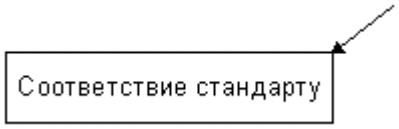

Рис. 1.3. Соответствие стандарту.

Соответствие стандарту оценивает, удовлетворяет ли нормам изготовленный продукт. Другими словами, соответствие стандарту определяет качество как функционирование продукта в соответствии с намерениями изготовителей. Для достижения соответствия стандарту управляющие и инженеры определяют каждую производственную задачу в качестве стандартной практики в инструкции и определяют методы контроля для обеспечения соблюдения стандартной практики. Для того, чтобы оценить соответствие стандарту компании иногда пользуются методом статистического управления качеством (*SQC*), опыт использования которого распространил американский специалист по качеству Деминг в Японию в начале 1950-х гг.

Рассматривая понятие “соответствие стандарту” с позиций современности, а не в плане исторической перспективы, отметим два недостатка. Первый - представление о том, что качества можно достичь путем инспекции (контроля) продукции производственного процесса, отбраковывая изделия

с дефектами или низким качеством. Однако, в действительности этот процесс часто приводит к столкновению интересов между теми, кто создает продукт и теми, кто его проверяет. Профессор Ш. Шиба рассказывает о случае, когда руководитель предприятия с гордостью описал ему великолепную систему контроля, где проверочная функция была полностью отделена от остальной части предприятия; действительно, инспектора были правительственными служащими, а не работниками предприятия [23]. Однако, когда профессор Ш. Шиба поговорил с рабочими, он узнал, что они считают инспекторов своими врагами.

Вторым недостатком соответствия стандарту является его пренебрежение потребностями рынка. Создание производственных стандартов и контроль, находящийся в зависимости от этих стандартов, оценивает продукт сам по себе без его ориентации на нужды потребителей Работа над исправлением этого недостатка вывела японские компании на следующий уровень качества в начале 1960-х гг. (рис. 1.4).

Концепция качества 2: соответствие применению

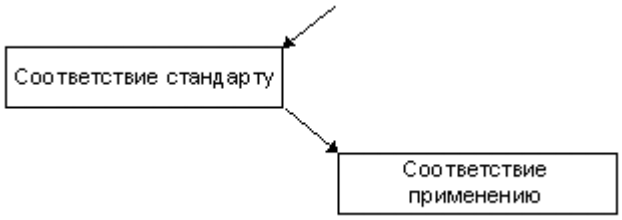

Рис. 1.4. Соответствие применению.

Соответствие применению является гарантией удовлетворения нужд рынка. Может ли продукт использоваться так, как этого хотят потребители? Например, компания производит отвертки для шурупов определенного размера. Скольким из нас действительно нужно иметь инструмент для отвертывания шурупов каких бы то ни было размеров? Не просто предсказать различные потребности рынка, как это иллюстрирует следующий забавный пример из Японии.

Ведущая компания по производству электрических бытовых приборов выпустила новую стиральную машину. Однако поступило много жалоб на нее от покупателей, живущих в сельской местности. Компания послала туда своих представителей, чтобы выяснить, в чем там дело. Они узнали, что фермеры смывали грязь с картофеля в машине. Хотя такое использование не было запрещено инструкцией, машины не были предназначены для такой интенсивной нагрузки и поэтому часто выходили из строя. Когда производитель узнал для чего, в действительности, покупатели использовали машину, ее перепроектировали так, чтобы она выдерживала промывку картофеля и машины вернулись к нормальной надежности. Соответствие применению направлено на реальные нужды или желания клиента, а не просто на стандарты, установленные производителем.

Так же как и в случае с соответствием стандарту, соответствие применению достигается контролем. Таким образом, возникает в некоторой степени конфликт между контролерами и рабочими. Кроме того, если компания хочет, чтобы выпускаемые ею изделия имели высокое «соответствие применению», тогда контролеры должны строго выбраковывать те изделия, которые отклоняются от стандарта. Хотя для любого производственного процесса характерно то, что одно выпускаемое изделие может отличаться от другого. Например, не все автомобили, которые сходят с конвейера, имеют абсолютно одинаковую мощность.

Другим недостатком фокусирования только на этой концепции является то, что конкурентное преимущество довольно слабое. Компания, удовлетворяющая нужды пользователя, может в какой-то момент достичь позиции монополии, т.е. она может установить достаточно высокие цены, чтобы компенсировать более высокие затраты при контроле. Конкуренты, предлагающие такие же качественные товары по более низким ценам, появляются быстро, устраняя монопольную позицию и возможность компенсировать расходы, возникшие во время процесса контроля. Например, с 1960 по 1970 г. ведущая японская компания по производству фотоаппаратов монополизировала рынок и установила высокие цены. Усилившаяся конкуренция на рынке фотоаппаратов в Японии лишила монополию большей части рынка сбыта.

Отход от дорогостоящего “контроля на качество” к “созданию качества” вывел ведущие японские компании в начале 1970-х гг. на следующую концепцию (рис. 1.5.).

Концепция качества 3: соответствие стоимости

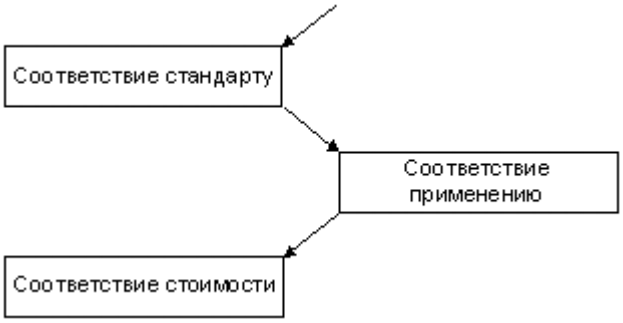

Рис. 1.5 Соответствие стоимости.

Соответствие стоимости означает высокое качество и низкую цену. Эти два требования являются самыми универсальными фактически для всех покупателей продуктов и услуг. Чтобы добиться снижения стоимости, сохраняя при этом высокое качество, необходимо так организовать производственный процесс так, чтобы все выпущенные продукты соответствовали контрольным показателям и их не нужно было бы выбраковывать.

Получить 100% качества без отбраковки можно путем ответной реакции и исправлений (S) на каждом этапе производственного процесса, а не только в конце. Для этого необходимо полностью

изменить систему производства, сместив внимание с контроля выпуска конечного продукта на контроль самого процесса (рис. 1.6).

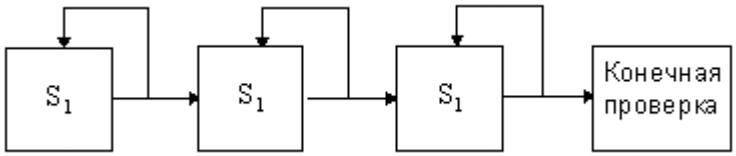

Рис. 1.6. Ответная реакция на каждом этапе производства

Современными методами для выполнения этого требования является следующие:

- применение статистического управления качеством *(SQC);*
- контроль процесса в дополнение к выпуску продукции;
- обеспечение ответной реакции на каждом этапе, с помощью которой каждый рабочий конвейера отслеживает работу предшественника и может удостовериться в том, что ошибки тотчас же исправляются;
- привлечение рабочего к участию в разработке и улучшении производственного процесса, чтобы сделать его более надежным.

Рабочим дают возможность создавать этот вид непрерывного изменения посредством таких стандартизированных практических приемов, как семь шагов для управления качеством (*7 QC Steps*) и семь инструментов для управления качеством (*7 QC Tools*).

Требование соответствия стоимости сделало понятие качества многомерным. Его первоначальным значением (примерно 1950 г.) было количество дефектов изделия на 100 единиц. Сегодня, даже с точки зрения производства, управление качеством никогда не означает просто обнаружение дефектов продукта. В Японской компании *Toto Limited* можно увидеть пять основных составных частей улучшения качества:

Q качество;

C стоимость;

D доставка;

S безопасность;

M моральное состояние.

В компании *Motorola* считают, что двумя движущими силами для удовлетворения нужд заказчика является: 1) время цикла (например, время от начала до конца изготовления продукта, время для перевозки продукта или время для создания продукта); 2) нормированная скорость процесса обнаружения дефекта (ошибки на миллион возможностей сделать ошибки. Например, в разборе исков на получение страховки, изготовление полупроводников или производство “сигналов” мобильных телефонов).

Для нескольких корпораций (*Motorola, Xerox, USMG, Yaesu Book Center, Florida Power & Light*) самым важным аспектом качества является удовлетворение интересов заказчика. Подобные компании, достигшие качественного уровня соответствия стоимости, производят очень надежные, функ-

циональные продукты по низкой цене. Но конкуренты могут создать такие же надежные и недорогие продукты; могут скопировать их опыт соответствия стандарту и соответствия применению, а также использовать более дешевую рабочую силу, что снижает стоимость товара. Так произошло с Японией в 1980-х гг. Корея, Гонконг и Тайвань заимствовали японскую технологию, но при этом стоимость рабочей силы в этих странах составляла половину или две трети от стоимости рабочей силы в Японии. Именно поэтому, в начале 1980-х гг. ведущие японские компании нашли средство борьбы с этим, а именно, создание таких инновационных продуктов, которые будут иметь лучший спрос, нежели у конкурентов. Это подняло качество продукта на следующий уровень (рис. 1.7).

Концепция качества 4: соответствие скрытым потребностям

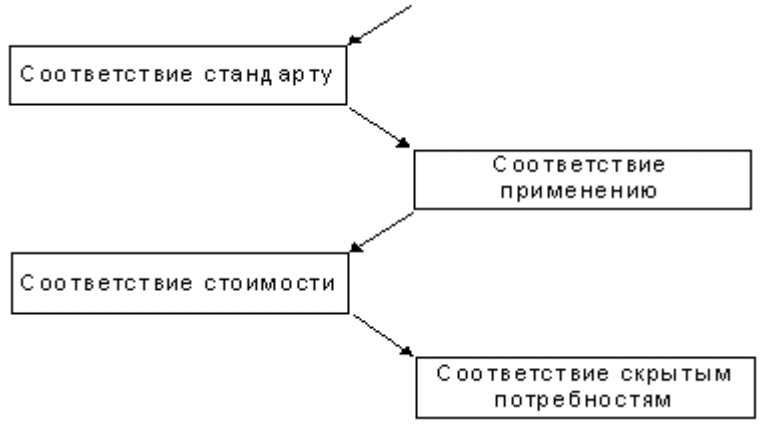

Рис. 1.7. Соответствие скрытым потребностям.

Соответствие скрытым потребностям означает удовлетворение нужд потребителя прежде, чем он осознает эти нужды. Если компания сможет обнаружить скрытые потребности рынка, то она на какое-то время сможет занять главенствующее положение, установить более высокую цену, что принесет несомненную выгоду.

Один из самых известных примеров скрытых потребностей произошел с фотоаппаратом Полароид. В 1944 г., находясь в отпуске в Санта-Фе (Нью-Мексико), Эдвин Лэнд сфотографировал свою маленькую дочку. Она спросила его, почему ей приходится ждать, чтобы увидеть фотографию. Лэнд решил загадку, содержащуюся в ее вопросе, мысленно представляя большую часть требований, предъявляемых к фотоаппарату, пленке и физической химии, что привело к тому, что сейчас называется моментальной фотографией.

Наручные часы дают пример всех четырех уровней понятия качества:

- если часы собрать с недостающими деталями, они не будут соответствовать стандарту. Их нужно выбросить или собрать еще раз;
- часы должны точно показывать время, чтобы ими можно было пользоваться. Высокоточные хронометры XVIII и XIX веков были сделаны из дорогих деталей и их тщательно проверяли. Их стоимость была высокой, но они удовлетворяли второму стандарту качества. Классические механические швейцарские часы XX века продолжают эту традицию;

- часы с электроникой (дешевые и точные) удовлетворяют стандарту соответствия стоимости. Многие компании во многих странах производят такие часы. Сейчас можно купить часы стоимостью около 10 долл. и они являются такими же точными, как самые хорошие механические часы доэлектронной эры. Но конкуренция очень жесткая.

Швейцарская компания Swatch ввела на рынок часов моду и индивидуальность. Удовлетворение этих скрытых потребностей позволило компании запрашивать большую цену и извлекать большую выгоду, чем из часов широкого потребления.

Недостатки могут оставаться даже в компаниях, которые систематически удовлетворяют скрытые потребности их покупателей. Эти недостатки возникают из-за меняющейся быстроты производимых усовершенствований и перемен. Многие компании выпадают из бизнеса просто потому, что они не способны вводить усовершенствования так быстро, как их конкуренты.

1.4.2. Стоимость против цены

Все вышеприведенное описывало эволюцию понятия качества в Японии. Различия между США и Японией в этом вопросе - это разное отношение к качеству и цене продуктов. Можно привести пример, который иллюстрирует отношение японцев к цене и разъясняет соответствие применению в противовес соответствию стоимости. Японские компании беспокоятся о стоимости, а не о цене. Несмотря на усовершенствование продукта, японские компании ежегодно стараются снизить стоимость примерно на 10%. Они сообщают своим поставщикам о снижении стоимости на 10 % в год и просят сообщить об этом их поставщикам. Все уровни компании работают на эту цель. Межфункциональные бригады инженеров и менеджеров сотрудничают с целью запланированного снижения стоимости. Старшие менеджеры работают с поставщиками материалов и деталей, они проверяют и инвестируют поставщиков, чтобы добиться сокращения расходов.

Этот способ управления предприятием отличается от методов, используемых в США. Японцы считают, что рынок диктует цену и предприятие должно включать все усовершенствования товара в эту цену. Вместе с тем добавленная ценность продукта должна сопровождаться уменьшением его добавленной стоимости. В США предполагают, что такие усовершенствования позволяют увеличить цену. Монопольная власть позволяет повысить цены. Однако, в течение шести месяцев любая компания может произвести подобный или даже лучший товар, чем ваш, при более низкой стоимости. Скрытые потребности длятся лишь год или даже меньше. Цена устанавливается рынком, вашими конкурентами или потребностями заказчика. Если вы не контролируете вашу цену, то единственное, что вы можете контролировать, это ваши расходы.

Некоторые американские специалисты считают японский метод неправильным. Они придерживаются концепции соответствия применению. Японские специалисты, полагая, что рынок устанавливает цену, постоянно работают над снижением стоимости. Концепция соответствия стоимости может работать лучше в Японии, нежели в США. Многое в этих подходах объясняется культурными различиями между Японией и США. В США люди, как правило, платят больше за добавленную ценность продукта. В Японии это не так. Кроме того, в Японии люди, находящиеся на одном уровне в иерархии компании, склонны иметь одинаковую возможность в одобрении цены покупки во всех от-

делениях и филиалах, независимо от размера компании, а в США границы покупок пропорциональны размеру компании.

1.4.3. Эволюция методов качества

В изменяющемся мире социальные и экономические силы управляют эволюцией концепций качества, приемами и практическими навыками, используемыми для их достижения. Во всем мире люди интуитивно поняли и сделали попытку обратиться к четырем соответствиям. Моментальная фотография, выполненная поляроидом Эдвина Лэнда, например, адресовалась скрытым потребностям. Его интуиция включала в себя как концепцию, так и средство ее воплощения. В Японии была сделана попытка систематизировать и распространить процесс улучшения качества.

Доминирующее понятие качества ведущих японских компаний менялось приблизительно каждые 10 лет. В 1950-х гг. соответствие стандарту лучше всего удовлетворяло потребностям массового производства. Доминирующими понятиями 60-х, 70-х и 80-х гг. XX века были соответствие применению, соответствие стоимости и соответствие скрытым потребностям. Были разработаны и утверждены стандартные приемы и практические навыки для каждого типа соответствия и этапов концепции качества. Эти приемы и навыки изменялись по мере того, как корпорации и их заказчики реагировали на изменения, происходящие в ведущих странах. Можно ожидать дальнейших изменений по мере развития конкуренции и появления новых общественных потребностей.

Рассмотрим, как и почему четыре соответствия получили свое развитие в Японии, и методы, разработанные для работы с ними (рис. 1.8.). После поражения во второй мировой войной главной целью японской промышленности был ост производства, для того чтобы повысить жизненный уровень людей и перестроить коммерческую инфраструктуру страны. В 1950-х гг. считалось, что забота о качестве является помехой массовому производству. Некоторые передовые японские компании применяли к выпуску продукции методы Деминга по статистическому управлению качеством.

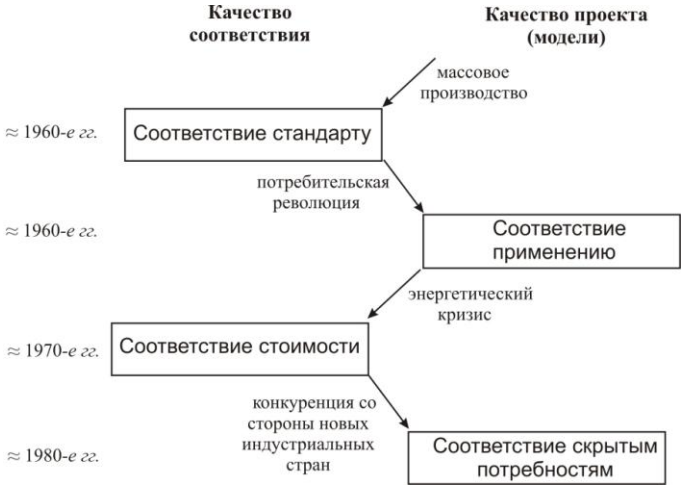

Рис. 1.8. Развитие четырех соответствий.

По мере эволюции концепции качества имели место три великих скачка, или революционных изменений, в том, как люди думали о качестве:

- От соответствия стандарту к соответствию применения - сдвиг к концепции рынка.

- От соответствия применению к соответствию стоимости - сдвиг к концепции, что цена устанавливается на рынке.
- От соответствия стоимости к соответствию скрытым потребностям - сдвиг к концепциям непрерывного изменения потребностей рынка и, таким образом, непрерывное сокращение циклов разработки изделия.

По мере развития концепции качества практические навыки и приемы в этой сфере также развивались. Это названо эволюцией методологии (рис. 1.9).

Рис. 1.9. Эволюция методологии.

Соответствие стандарту - соответствие применению. Стандартизация, статистический контроль процесса, проверка были основными приемами, используемыми для достижения соответствия стандарту. С революцией в потребительском спросе и соответствием применению пришел новый прием: исследование рынка по выяснению, что хочет покупатель и межфункциональная вовлеченность для передачи этого.

Соответствие применению- соответствие стоимости. На следующем уровне качества, соответствии стоимости, особое внимание уделялось снижению стоимости при возрастании качества. Это сделало необходимым контролировать и улучшать каждый этап производственного процесса, активно вовлекать рабочих и разрабатывать приемы и методы, подходящие для массового использования. Области управления качеством и семиступенчатый процесс усовершенствования, который использует семь инструментов контроля за качеством и семь инструментов управления качеством, которые будут рассмотрены во втором разделе.

Соответствие стоимости - соответствие скрытым потребностям. Следующий уровень в методах управления качеством увеличил его расчетное значение у изделий, разработанных для удовлетворения скрытых потребностей. Стандартизированным средством для обеспечения этого нового вида качества является использование функции качества и приемов управления и планирования.

Эволюция интеграции компании. По мере роста индустриализации в течение первой половины прошлого столетия компании превратились из ремесленных мастерских, весь штат которых помещался в одной комнате, в крупные корпорации. Такие корпорации были способны производить не-

сколько стандартных товаров весьма эффективно. Во второй половине прошлого столетия, однако, некоторые компании оказались неспособными соответствовать изменяющемуся определению качества. Таким образом, начался процесс реинтеграции.

В Японии интеграция различных частей компании и их окружения произошла как результат успешных нововведений в области *TQM*. Как показывает рис. 1.10., схема интеграции изменилась между вертикальной интеграцией (нижние части лучше связаны с верхними частями) и горизонтальной интеграцией (лучшая связь различных функций, таких, как маркетинг, потребители или развитие). Соответствие стандарту и соответствие стоимости рассматривается тогда, когда улучшение качества происходит в вертикальной иерархии компании.

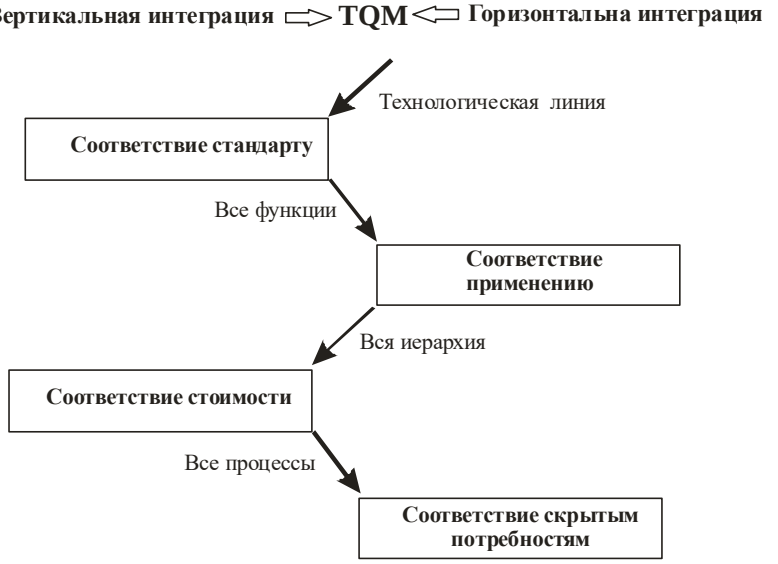

Рис.1.10. Горизонтальная и вертикальная интеграции в результате введения модели *TQM*

Вместе с соответствием стандарту произошла иерархическая интеграция техники. Для технологических линий были введены спецификации, используя которые, отдел обеспечения качества (*QA*) подтверждает соответствие линий нормам спецификаций. В этом случае процесс технологического совершенствования и повседневная работа, выполняемая рабочими на линии сборки, были отделены друг от друга. При переходе к концепции качества соответствия стоимости возникла необходимость сосредоточить внимание на целях стоимости и в передаче информации о деятельности по усовершенствованию по иерархии всех рассмотренных концепций. Концепции качества не только улучшали способы, с помощью которых рабочие линии сборки выполняли свою ежедневную работу, но и открыли для менеджеров и инженеров способы снижения стоимости посредством изменений процесса изготовления и дизайна изделия. Таким образом, производство и работа по усовершенствованию интегрировались на всех уровнях организации.

Концепции «соответствие применению» и «соответствие скрытым потребностям» нужно рассматривать одновременно с улучшением качества внутри организации, т.е. с горизонтальной интеграцией. Соответствие применению требовало интеграции всех функций так, чтобы компания смогла обеспечить качество с точки зрения покупателя. Функции различных отделов компании стали взаимозависимыми: 1) сбор данных по исследованию рынка; 2) разработка проекта продукта, основанного на этих данных; 3) производство продукта; 4) продажа и доставка продукта покупателю; - затем

весь цикл повторяется вновь. Фактически, слово “всеобщий” в понятии “всеобщее управление качеством” первоначально означало интеграцию всех отделов компании (рис. 1.11). Компании пытались «соединить вместе» все подразделения для того, чтобы объединить усилия, направленные на удовлетворение покупателя.

Концепция качества «соответствие скрытым потребностям» требует интеграции всех процессов. Интеграция процесса имеет два значения. Во-первых, она превращает интеграционные процессы, находящиеся вне функциональных отделений компании (например, потребительские процессы, как правило, определяют ожидаемые потребности) во внутренние процессы компании. Во-вторых, она превращает то главное, что известно о процессах, происходящих в одном подразделении компании, в процессы в других подразделениях таким образом, чтобы компания могла лучше предугадать требования покупателя.

Достижение соответствия скрытым потребностям «соединяет вместе» или систематически интегрирует применение концепций качества на практике в покупательской среде. Информация об образе жизни покупателя и способах ее улучшения распространяется по всей компании. Необходимо отметить несколько других аспектов эволюции качества. Во-первых, соответствия, или уровни концепции качества (стандарты, использование, стоимость и скрытые потребности), видоизменились между качеством соответствия и качеством проекта (рис. 1.12).

Рис.1.11. Тотальная интеграция функций компании

Качество соответствия указывает степень, в которой продукт или услуга соответствует стандарту, либо внутреннему стандарту, ориентированному на продукт, подобно тем стандартам, которые были в 1950-х гг., либо стандарту, установленному в соответствии с потребностями покупателя, подобно стандартам 1970-х гг.

Качество проекта предполагает расширение границ стандартов, использование данных исследования рынка для подтверждения соответствия применению и применение семиступенчатого процесса для проактивного усовершенствования продукта или услуги в соответствии со скрытыми потребностями. От отклонений - к слабым местам (недостаткам) и, затем, - к их преодолению.

Рис. 1.12. Качество соответствия и качество проекта с опорными методами

Ориентация на отступление является статической: она обеспечивает механизм гарантии того, что компания удовлетворяет существующим стандартам и потребностям использования. Компании, использующие только эту ориентацию, не могли ни удовлетворить потребительский спрос, ни удовлетворять скрытым потребностям. Ориентация на слабые места создает динамические уровни качества. Она обеспечивает механизмы, необходимые для обращения к слабым местам на постоянной основе - как только достигнуто усовершенствование, всегда ищут способ устранения следующего недостатка

Будущие соответствия. Поскольку мир быстро меняется, весьма вероятно, что концепция качества будет развиваться и расширяться. Последуют концепции «соответствие корпоративной культуре» и «соответствие общественному и глобальному окружению». Все в большей степени компании развиваются и применяют решения о продуктах на основе своей корпоративной культуры. Например, корпорация NEC рассматривает себя как компанию компьютеров и коммуникаций. Мы могли бы назвать это соответствием корпоративной культуре (рис. 1.13).

Концепция «соответствие корпоративной культуре» проходит через весь производственный процесс, беря начало от конкретного рабочего, переходя далее к бригаде, чтобы одновременно соответствовать и качеству и стоимости и, наконец, к корпоративной стратегии. Компании также постоянно вынуждены улучшать условия работы для работников и соответствие своих продуктов и производственных процессов условиям окружающей среды. Это могло бы быть названо концепцией «соответствием общественному и глобальному окружению», в центре внимания которой - рынок, а в основе соответствие скрытым потребностям окружающей среды, в которой живет покупатель.

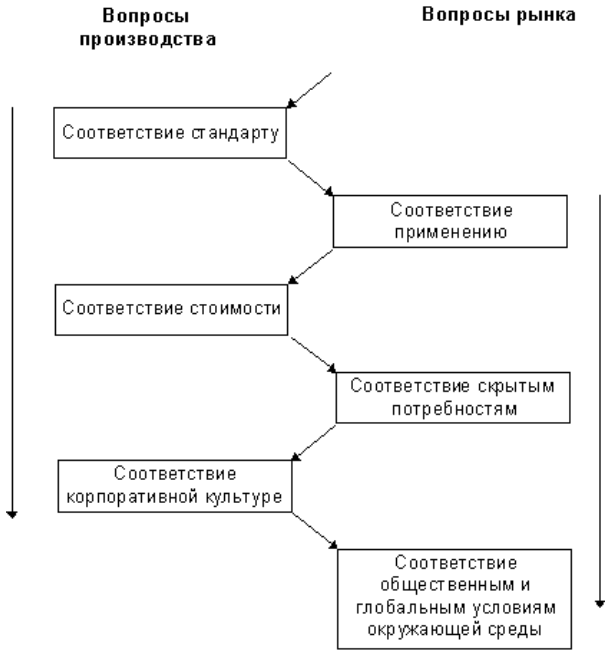

Рис. 1.13. Направление *TQM* (тотального управления качеством).

1.5. Принципы менеджмента качества

Концептуальные основы системы административного управления качеством (системы менеджмента качества) определены в восьми принципах. ИСО определяет принцип административного управления качеством как «всеобъемлющее и фундаментальное правило или убеждение, применяемое при руководстве и управлении организацией, направленное на непрерывное и долгосрочное улучшение ее производительности путем ориентации на потребителей одновременно с удовлетворением потребностей остальных участвующих сторон». Принципы административного управления качеством вошли в документ ИСО 9000: 2000 года.

Выполнение этих принципов должно способствовать повышению управленческой культуры, проникновению системы административного управления качеством во все виды деятельности организации (т.е. выполнения концепции*TQM*) и, как следствие, обеспечению конкурентоспособности создаваемой организацией продукции, проектов, систем и услуг [27].

В основу разработки систем менеджмента качества положены следующие принципы:

Принцип 1. - Организация, ориентированная на потребителя (Customer-Focused Organization). «Организации зависят от своих потребителей и, таким образом, должны понимать текущие и будущие потребности потребителей, удовлетворять их требования и стремиться превзойти их ожидания».

Применение принципа ориентации организации на потребителя приводит к следующим действиям (ИСО 15504)::

- понимание всего спектра потребностей и ожиданий потребителей относительно продуктов, поставок, цен, надежности и т. д.;
- обеспечение взвешенного подхода к потребностям и ожиданиям потребителей и других участвующих сторон (владельцев, персонала, поставщиков, местных сообществ и общества в целом);

- распространение информации об этих потребностях и ожиданиях по всей организации;
- измерение степени удовлетворенности потребителей и влияние на результат;
- управление взаимоотношениями с потребителями.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулирования политики и стратегии (policy and strategy formulation) – обеспечивает то, что требования потребителей и других участвующих сторон осознаются всей организацией;
- для установления целей и плановых показателей (goal and target setting) - обеспечение то, что соответствующие цели и плановые показатели непосредственно связаны с потребностями и ожиданиями потребителей;
- для управления операциями (operational management) - повышает производительности организации для удовлетворения потребностей потребителей;
- для управления людскими ресурсами (human resource management) - обеспечивает то, что персонал обладает знаниями и опытом, требующимися для удовлетворения потребителей организации.

Организации зависят от своих потребителей и, следовательно, должны понимать их настоящие и будущие запросы, выполнять требования потребителей и стремиться превзойти их ожидания.

Принцип 2. - Роль руководства (Leadership). «Руководители организаций обеспечивают единство назначения и направления организации. Они должны создать и поддерживать внутреннюю среду, в которой люди могут в полной мере участвовать в достижении стратегических целей организации».

Применение второго принципа лидерства приводит к следующим действиям:

- действенность и личный пример;
- понимание изменений во внешней окружающей среде и реагирование на них;
- внимание к потребностям всех участвующих сторон, включая потребителей, владельцев, персонала, поставщиков, местные сообщества и общество в целом;
- выработка ясного видения будущего организации;
- выработка общих ценностей и этики на всех уровнях организации;
- установление доверия и искоренение страха;
- обеспечение персонала требуемыми ресурсами и свободой, необходимыми для того, чтобы действовать ответственно и обоснованно;
- воодушевление, поощрение и признание вклада персонала;
- содействие открытому и честному общению;
- обучение, подготовка и инструктирование персонала;
- выработка достойных целей и плановых показателей;
- реализация стратегии по достижению этих целей и плановых показателей.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии - выработка и распространение ясного видения будущего организации;

- для установления целей и плановых показателей - преобразование видения организации в измеримые цели и плановые показатели;
- для управления операциями - стратегические цели организации достигаются полномочным и вовлеченным персоналом;
- для управления людскими ресурсами - наличие полномочной, мотивированной, хорошо информированный и стабильной рабочей силы.

Принцип 3. - Вовлечение работников (Involvement of People). «Люди составляют сущность организации на всех уровнях, и их полная вовлеченность способствует применению их способностей на благо организации».

Применение третьего принципа вовлечения персонала приводит к следующим действиям персонала:

- принятие на себя задач и ответственности за их решение;
- активный поиск возможностей усовершенствования;
- активный поиск возможностей повышения собственных квалификации, знаний и опыта;
- свободный обмен знаниями и опытом в группах и коллективах;
- концентрация на создании ценностей для потребителя;
- новаторство и творчество в дальнейшем продвижении стратегических целей организации;
- имидж организации перед лицом потребителей, местных сообществ и общества в целом;
- получение удовольствия от своей работы;
- гордость и удовлетворение быть частью организации.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии - персонал, эффективно участвующий в усовершенствовании политики и стратегии организации;
- для установления целей и плановых показателей - персонал, принимающий на себя задачи и разделяющий ответственность за их решение;
- для управления операциями - персонал, вовлеченный в соответствующие усовершенствования решений и процессов;
- для управления людскими ресурсами - персонал, в большей степени удовлетворенный своей работой и активно вовлеченный в собственный рост и развитие на благо организации.

Принцип 4 - Подход как к процессу (Process Approach). «Желаемый результат достигается более эффективно, когда связанные ресурсы и деятельность управляются как процесс».

Применение четвертого принципа процессного подхода приводит к следующим действиям персонала:

- определение процесса достижения желаемого результата;
- выявление и измерение входов и выходов процесса;
- выявление интерфейсов (границ сопряжения) процесса с функциями организации;
- оценка возможного риска, его последствий и влияния процесса на потребителей, поставщиков и другие участвующие в процессе стороны;

- четкое распределение ответственности, полномочий и подотчетности при управлении процессом;
- выявление внутренних и внешних потребителей, поставщиков и других участвующих в процессе сторон;
- при проектировании процессов уделяется внимание последовательности процессов, видам деятельности, потокам, контрольным величинам, потребностям в подготовке персонала, оборудовании, методах, информации, материалах и других ресурсах, необходимых для достижения желаемого результата.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии - использование определенных процессов во всей организации, приведящий к более предсказуемым результатам, лучшему использованию ресурсов, сокращению времени цикла и снижению затрат;
- для установления целей и плановых показателей - понимание зрелости процессов, способствующих выработке достойных целей и плановых показателей;
- для управления операциями - принятие процессного подхода ко всем операциям, приводящего к снижению затрат, предотвращению ошибок, контролю за отклонениями, сокращению времени цикла и более предсказуемым выходам;
- для управления людскими ресурсами - установление эффективных по затратам процессов для управления людскими ресурсами, таких, как наем, образование и подготовка, способствующих приведению этих процессов в соответствие потребностям организации и создающих более зрелую рабочую силу.

Принцип 5. - Системный подход к менеджменту (System Approach to Management). «Выявление, понимание и административное управление системой взаимосвязанных процессов для заданной стратегический цели повышает эффективность и результативность организации».

Применение пятого принципа приводит к следующим действиям:

- определение системы путем выявления или разработки процессов, влияющих на достижение заданной стратегической цели;
- структурирование системы так, чтобы достичь заданную стратегическую цель наиболее эффективным способом;
- понимание взаимозависимостей между процессами системы;
- непрерывное усовершенствование системы посредством измерения и оценки;
- предварительное установление ограничений по ресурсам.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии - создание всеобъемлющих и оптимальных планов, связывающих входы функций и процессов;
- для установления целей и плановых показателей – приведение целей и плановых показателей конкретных процессов в соответствие с ключевыми стратегическими целями организации;

- для управления операциями - более широкий взгляд на эффективность процессов, приводящей к пониманию причин проблем и своевременным действиям по их усовершенствованию;
- для управления людскими ресурсами - лучшее понимание распределения ролей и ответственности для достижения общих стратегических целей, уменьшая таким образом межфункциональные барьеры и улучшая коллективную работу.

Принцип 6. - Постоянное улучшение (Continual Improvement). «Непрерывное усовершенствование должно быть постоянной стратегической целью организации».

Применение шестого принципа приводит к следующим действиям:

- превращение непрерывного усовершенствования продуктов, процессов и систем в стратегическую цель каждого работника организации;
- применение базовых понятий последовательного (инкрементного) и скачкообразного усовершенствования;
- проведение периодических аттестаций степени достижения установленных критериев высшего качества для выявления областей потенциального усовершенствования;
- непрерывное повышение эффективности и результативности всех процессов;
- поощрение действий, основанных на предотвращении проблем;
- предоставление каждому члену организации необходимых образования и подготовки по методам и инструментальным средствам непрерывного усовершенствования, таким, как: 1) цикл планирование – исполнение – проверка – корректирующие действия (Plan – Do – Check – Act); 2) решение проблем; 3) реинженеринг процессов; 4) нововведение в процессах;
- установление мер и целей для направления и отслеживания усовершенствований;
- признание усовершенствований.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии - создание и осуществление более конкурентоспособных бизнес-планов путем объединения непрерывного усовершенствования со стратегическим и бизнес-планированием;
- для установления целей и плановых показателей - установление реалистичных и достойных целей усовершенствования и предоставление ресурсов для их достижения;
- для управления операциями - вовлечение персонала организации в непрерывное усовершенствование процессов;
- для управления людскими ресурсами - обеспечение всего персонала организации инструментальными средствами, возможностями и мотивацией для совершенствования продуктов, процессов и систем.

Принцип 7. - Обоснованный метод принятия решений (Factual Approach to Decision Making). «Эффективные решения базируются на анализе данных и информации».

Применение седьмого принципа приводит к следующим действиям:

- осуществление измерений и сбор данных и информации, относящихся к стратегической цели;
- обеспечение необходимой точности, надежности и доступности данных и информации;

- анализ данных и информации с применением обоснованных методов;
- понимание значения соответствующих статистических методик;
- принятие решений и осуществление действий на базе логического анализа, уравновешенного опытом и интуицией.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии– использовать стратегии, основанные на соответствующих данных и информации, как более реалистичные и достижимые с большей вероятностью;
- для установления целей и плановых показателей - применение соответствующих сравнительных данных и информации для установления оптимальных целей и плановых показателей;
- для управления операциями – обеспечение данными и информацией, являющихся базой для направления усовершенствований по производительности процессов и систем и предотвращения будущих проблем;
- для управления людскими ресурсами - анализ данных и информации из таких источников, как опросы персонала, предложения работников, целевых групп, для формулирования политики управления людскими ресурсами.

Принцип 8. - Взаимовыгодные отношения с поставщиками (Mutually beneficial supplier relationship). «Организация и ее поставщики взаимозависимы, и взаимовыгодные отношения повышают способность обоих производить ценности».

Применение восьмого принципа приводит к следующим действиям:

- выявление и выбор ключевых поставщиков;
- установление с поставщиками отношений, которые бы уравновешивали краткосрочные выгоды и долгосрочные соображения для организации и общества в целом;
- создание ясного и открытого общения;
- инициирование совместных разработок и усовершенствования продуктов и процессов;
- совместное установление ясного понимания требований потребителей;
- обмен информацией и будущими планами;
- признание усовершенствований и достижений поставщиков.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии - создание конкурентоспособных преимуществ путем создания стратегических союзов или партнерских отношений с поставщиками;
- для установления целей и плановых показателей - установление оптимальных целей и плановых показателей с помощью вовлечения и участия поставщиков на ранних этапах;
- для управления операциями - создание отношений с поставщиками и управление этими отношениями для обеспечения надежных, своевременных и свободных от дефектов поставок;
- для управления людскими ресурсами - повышение качества поставщиков посредством их подготовки и совместных усилий по усовершенствованию.

1.6 Процессный подход

1.6.1. Что понимают под термином «бизнес – процесс»?

Для того чтобы в дальнейшем по ходу изложения не возникало недопонимания, рассмотрим, какие объекты могут носить названия процессов [22]. Приведем простейшую классификацию:

1. По отношению к клиентам процессов:

1.1. Внешние;

1.2. Внутренние.

2. По отношению к получению добавленной ценности:

2.1. Основные (добавляющие ценность);

2.2. Вспомогательные (добавляющие стоимость).

3. По уровню подробности рассмотрения:

3.1. Верхнего уровня;

3.2. Детальные;

3.3. Элементарные (операции, не требующие более детального описания).

Из приведенной классификации видно, что понятие «процесс» может быть отнесено к различным объектам. В зависимости от контекста это понятие может восприниматься по-разному. Для реальной работы важно дать четкое и понятное определение процесса как объекта управления, что будет сделано ниже. Но для начала рассмотрим различное понимания понятия «процесс».

Все процессы организации классифицировать трудно. Во-первых, такая классификация лишена смысла, так как не имеет практической цели. Во-вторых, эта работа потребовала бы слишком много времени и не принесла практически важных результатов. Поэтому особое внимание обратим на комплексный подход к описанию, анализу и реорганизации бизнес - процессов предприятия. Это важно по следующим причинам:

- только повышение и результативности процессов может обеспечить предприятию стратегическое усиление конкурентных позиций;
- представляет процессы реальная деятельность;
- необходимо решать не отдельные проблемы деятельности при помощи текущих административных мер, а устранять причины возникновения этих проблем;
- большинство проблем возникает на границах между подразделениями предприятия. Эти проблемы можно устранить, только рассматривая деятельность как процесс (табл. 1.1).

Таблица 1.1 Задачи и типы моделей процессов организации

№ п/п	Поставленные задачи	Используемые типы моделей процессов организации
1	Разработка системы документооборота в организации	1. Модель потока документов (описаны функции процесса и поток документов между ними). 2. Табличное описание документов (например, хранилище и альбом документов)
2	Описание материальных потоков при работе склада готовой продукции	1. Модель потока информации и материальных ресурсов (описаны функции процесса, потоки информации и материальных объектов). 2. Табличное описание материальных потоков в виде перечня со ссылками на спецификации

3	Описание процессов бюджетирования	1. Модель процесса управления (описаны функции процесса, порядок их выполнения и управления). 2. Модель потока информации. 3. Модель данных системы бюджетирования. 4. Табличное описание (перечень документов, альбом документов). 5. Текстовое описание методики бюджетирования.
4	Комплексное описание деятельности организации с целью внедрения автоматизированной системы (например, класса ERP)	1. Модели процессов управления (описаны функции процесса, порядок их выполнения и управления, например, в *IDEFO, IDEF3*). 2. Модель потока информации (например, в *DFD*). 3. Модель материальных потоков (например, в *DFD*). 4. Модель данных (например, в I*DEF1X*). 5. Модели работы системы автоматизации (например, в спецификации *UML*).

Описание процессов должно иметь четко определенную цель. Например, подробное описание деятельности при помощи моделей в *ARIS* (набор программных продуктов компании *IDS Scheer*) для моделирования автоматизированных систем и поддержки их создания, функционирования и развития) или *IDEF0 (Icam DEFinition 0* – методология функционального моделирования) может обеспечить понимание этой деятельности сотрудниками группы, разработавшей модель. *IDEF0* является составной частью *SADT (Structured Analysis and Design Technidue* – модели и соответствующие функциональные диаграммы). *SADT* также включает в себя 1) *IDEF1X (Icam DEFinition 1X* – методология информационного моделирования); 2) *DFD (Data Flow Diagrams* – диаграмма потоков данных); 3) *UML (Unified Modeling Language* – язык для спецификации, конструирования и документирования). Но какую дополнительную информацию о процессе получит руководитель из этой модели, как он воспользуется толстыми пачками бумаги с графическими схемами в реальной работе? [23, 7]. Если руководитель смог организовать процесс, обеспечить получение заданного результата, то это означает, что он имеет достаточно информации о своем процессе. Что он, как заказчик, получит в виде результата моделирования процесса? Прежде чем подробно описать процесс, необходимо дать ряд определений.

Бизнес-процесс – устойчивая, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя.

Владелец бизнес-процесса – должностное лицо, которое имеет в своем распоряжении персонал, инфраструктуру, программное и аппаратное обеспечение, информацию о бизнес-процессе, управляет ходом бизнес-процесса и несет ответственность за результаты и эффективность бизнес-процесса.

Вход бизнес-процесса — ресурс, необходимый для выполнения бизнес-процесса.

Выход бизнес-процесса — результат (продукт, услуга) выполнения бизнес-процесса.

Документооборот — система документального обеспечения деятельности организации.

Заказчик — должностное лицо, имеющее ресурсы и полномочия для принятия решения о проведении работ по описанию, регламентации или аудиту бизнес-процесса.

Модель — графическое, табличное, текстовое, символьное описание бизнес-процесса либо их взаимосвязанная совокупность.

Процессный подход — применение для управления деятельностью и ресурсами организации системы взаимосвязанных процессов.

Показатели бизнес-процесса — количественные и(или) качественные параметры, характеризующие бизнес-процесс и его результат.

Сеть бизнес-процессов организации — совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих бизнес-процессов, включающих все функции, выполняемые в подразделениях организации.

Функция — направление деятельности элемента организационной структуры, представляющие собой совокупность однородных операций, выполняемых на постоянной основе.

Ключевыми моментами для внедрения процессного подхода к управлению являются:

1) определение и описание существующих бизнес-процессов и порядка их взаимодействия в общей сети процессов организации;

2) четкое распределение ответственности руководителей за каждый сегмент всей сети бизнес-процессов организации;

3) определение показателей эффективности и методик их измерения (например, статистических);

4) разработка и утверждение регламентов, формализующих работу системы;

5) управление ресурсами и регламентами при обнаружении отклонений, несоответствий в процессе или продукте или изменений во внешней среде (в том числе изменение требований заказчика).

1.6.2. Причины неудач проектов моделирования и реорганизации бизнес-процессов

Многие проекты, проводившиеся в России и мире, были связаны с моделированием бизнес-процессов, анализом и реорганизацией этих процессов. Подобные проекты назывались «моделирование и реорганизация бизнес-процессов компании», «реорганизация бизнес-процессов и подготовка к автоматизации предприятия» и т.д. Часто в силу многих причин эти проекты оказывались неудачными, особенно, когда определяли неразумно короткие сроки для их выполнения. Так, руководство одной из крупных компаний (более 2000 человек персонала) холдинга поставило задачу группе из шести человек «перевести предприятие на процессный подход к управлению» за четыре месяца. В другой организации описали огромное количество бизнес-процессов вплоть до детального уровня, а дальше не знали, что с ними делать. Можно приводить много примеров неудачных проектов. Наиболее значимыми для таких проектов являются следующие причины:

• отсутствие лидерства руководителя, прямо прописанного в восьми принципах менеджмента качества МС ИСО 9000:2000;

• отсутствие команды управленцев верхнего уровня, заинтересованности и участия руководства;

• некорректная постановка целей проекта, непонимание сути и реальных возможностей процессного подхода;

• попытки решить проблемы без участия руководителей и менеджеров организации силами рабочей группы;

• отсутствие внутренних стандартов на описание и регламентацию бизнес-процессов;

• неэффективное применение инструмента моделирования бизнес-процессов;

• оторванность от проекта среднего звена управления;

• недостаточное освещение целей и результатов проекта внутри организации;

• сопротивление персонала организации изменениям.

Первой наиболее серьезной причиной неудач проектов является отсутствие команды управленцев верхнего уровня, непонимание руководством процессного подхода к управлению, нежелание что-либо реально менять в организации. На наш взгляд, причины неудач проектов на 80% обусловлены человеческим фактором и среди них на 70—80% — недостаточным участием «первого лица» в этом процессе. Заказчиком данного проекта может выступать только он и никто другой, иначе сначала высшее руководство, а затем и руководители среднего уровня будут воспринимать проект как дополнительную обузу и саботировать его. Кроме того, сеть бизнес-процессов уникальна для каждой организации, строится в соответствии с реальным распределением обязанностей между руководителями подразделений и, соответственно, может зависеть от их персональных возможностей. Реальное, а не «классическое» распределение ответственности и критерии эффективности управления процессами определяет только генеральный директор, да и то в том случае, если он является реальным заказчиком описания и регламентации процессов.

Вторая важнейшая проблема — некорректная постановка целей проекта. Очень часто вследствие искаженного понимания основ процессного подхода к управлению от рабочей группы требуют тех результатов, для достижения которых нет либо достаточного времени, либо ресурсов, либо заинтересованности руководства. Например, часто требуется подробное описание бизнес-процессов и их оптимизация. При этом мало кто из руководителей представляет, с каким объемом формализованной информации (модели бизнес-процессов) придется иметь дело через три-четыре месяца после начала работ и как эту информацию реально использовать. Начиная работу по описанию бизнес-процессов, сотрудники зачастую смутно представляют себе дальнейшее использование этих моделей для регламентации. Как показывает практика, попытки детально описать и реорганизовать процессы организации редко оказываются успешными. Кроме того, если в работу по реорганизации процессов не вовлечены руководители и сотрудники, которые их выполняют, то такая работа обречена на неудачу на 80—90%.

Третьей важнейшей причиной неудач является отсутствие в организации утвержденной методики ведения проекта и моделирования бизнес-процессов. Ситуация усугубляется при использовании сложных многопараметрических инструментов моделирования бизнес-процессов, таких как ARIS Toolset ((набор инструментальных программ компании IDS Scheer). Ситуация по моделированию процессов часто выходит из-под контроля. Получаемые модели оказываются совершенно непригодными для дальнейшей работы по анализу, реорганизации, внедрению процессного подхода к управлению в организации.

Неэффективное использование программных продуктов, предназначенных для моделирования бизнес-процессов, является *четвертой* причиной неудач проектов. Часто возникает ситуация, когда сотрудники организации не могут или не хотят читать формируемые рабочей командой схемы бизнес-процессов. В этом случае в неудачах обвиняют систему, хотя правильнее обратить внимание на нежелание сотрудников учиться и осваивать новые технологии.

Под методологией (нотацией) создания модели (описания) бизнес-процесса понимается совокупность способов, при помощи которых объекты реального мира (например, деятельность организации) и связи между ними представляются в виде модели. Любая методология (методика) включает три основных составляющих : 1) теоретическая база; 2) описание шагов, необходимых для получения заданного результата; 3) рекомендации по использованию методик.

1.6.3. Способы описания и анализа бизнес-процессов

А. Методология SADT разработана Дугласом Россом и получила дальнейшее развитие в последующих работах. На ее основе базируется, в частности, известная методология *IDEF0 (Icam DEFinition*), которая является частью программы *ICAM (Integrated Computer Aided Nanufacturing* - интеграция компьютерных и промышленных технологий), проводимой по инициативе ВВС США.

Методология *SADT* представляет собой совокупность методов, правил и процедур, предназначенных для построения функциональной модели объекта в предметной области. Функциональная модель отображает функциональную структуру объекта, т.е. производимые им действия и связи между этими действиями. Основные элементы этой методологии основываются на следующих концепциях:

- графическое представление блочного моделирования. Графика блоков и дуг *SADT*-диаграммы отображает функцию в виде блока, а интерфейсы входа/выхода представляются дугами, соответственно входящими в блок и выходящими из него. Взаимодействие блоков друг с другом описывается посредством интерфейсных дуг, выражающих «ограничения», которые в свою очередь определяют, когда и каким образом функции выполняются и управляются;
- строгость и точность. Выполнение правил *SADT* требует достаточной строгости и точности, не накладывая в то же время чрезмерных ограничений на действия аналитика.

В качестве примера на рис. 1.14 и 1.15 показаны контекстная диаграмма проектирования, производства и реализации продуктов фирмы «Аида» и диаграмма управления процессом производства и обеспечения сохранности продукции и поставка.

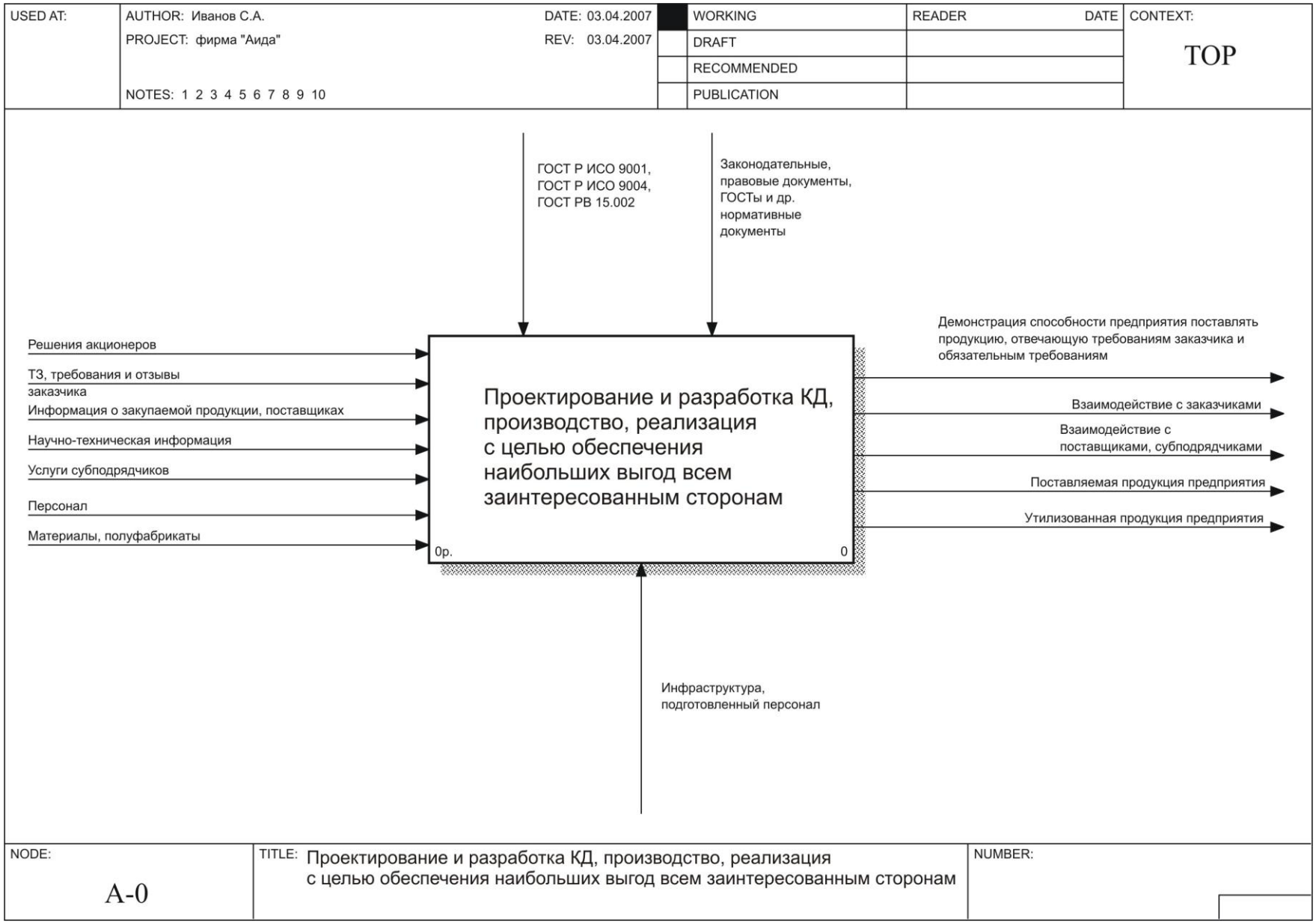

Рис. 1.14. Контекстная диаграмма проектирования, производства и реализации продуктов

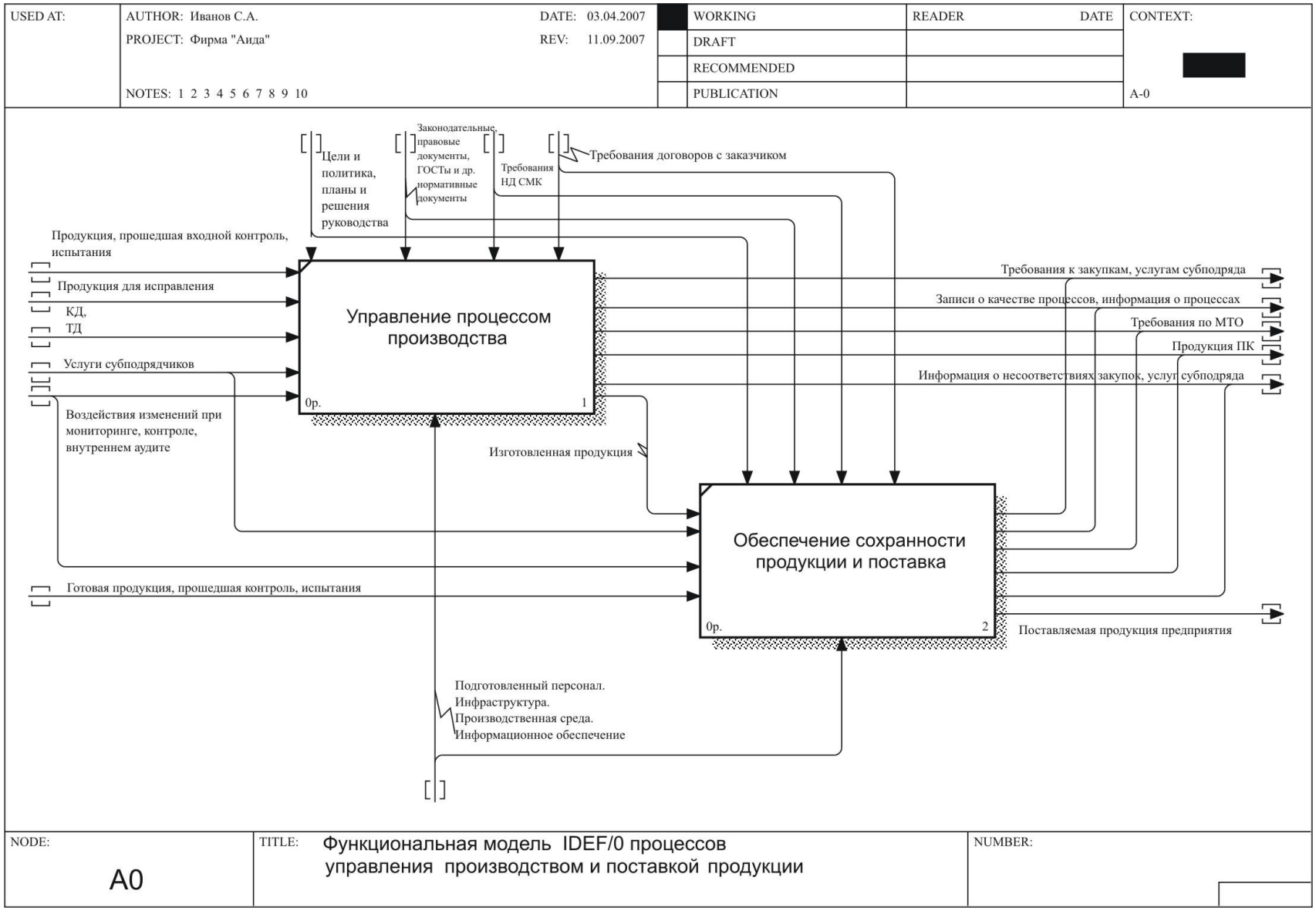

Рис. 1.15. Диаграмма управления процессом производства и обеспечения сохранности продукции и поставка.

Правила *SADT* включают:

1) ограничение количества блоков на каждом уровне декомпозиции (как правило 3-6 блоков);
2) связность диаграмм (номера блоков);
3) уникальность меток и наименований (отсутствие повторяющихся имен);
4) синтаксические правила для графики (блоков и дуг);
5) разделение входов и управлений (правило определения роли данных);
6) отделение организации от функции, т.е. исключение влияния организационной структуры на функциональную модель.

Б. Описание с помощью сетевых моделей, раскрывающих взаимодействие процессов (практик), документооборота процессов и взаимодействие документов [27]. В качестве примера рассмотрим описание сети процессов автортранспортной фирмы, которая состоит из следующих (практик) подпроцессов:

1. изучение рынка услуг;
2. планирование услуг;
3. производство услуг;
4. реализация услуг.

Взаимодействие практик (процессов) автотранспортной фирмы и его рабочие продукты показаны на рис. 1.16.

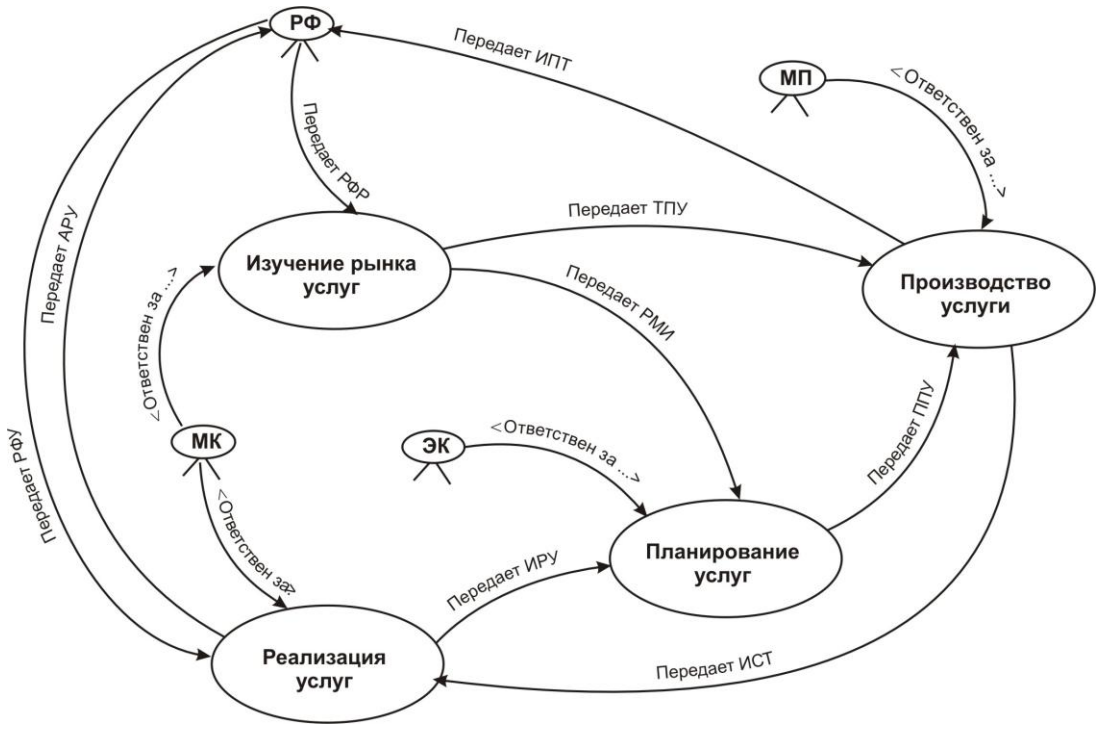

Рис. 1.16 Сеть процессов автотранспортной фирмы.

Определены владельцы практик: 1) РФ – руководитель фирмы; 2) МК - руководитель подразделения маркетинга; 3) ЭК – экономист; 4) МП – менеджер по производству; Схема документооборота процессов автотранспортной фирмы приведена на рис. 1.17. На схеме показаны владельцы документов. Схема опре-

деляет виды документов, являющихся продуктами процессов, их разработчиков и их перемещение при функционировании ключевого процесса.

Схема документооборота определяет виды документов, являющихся продуктами ключевого процесса, их владельцев и их перемещение при функционировании этого процесса. Внутреннее содержание процессов (практик) раскрывается путем описания алгоритма выполняемых в них работ. В качестве примера рассмотрим описание алгоритма практики «Маркетинговые исследования» на рис. 1.18.

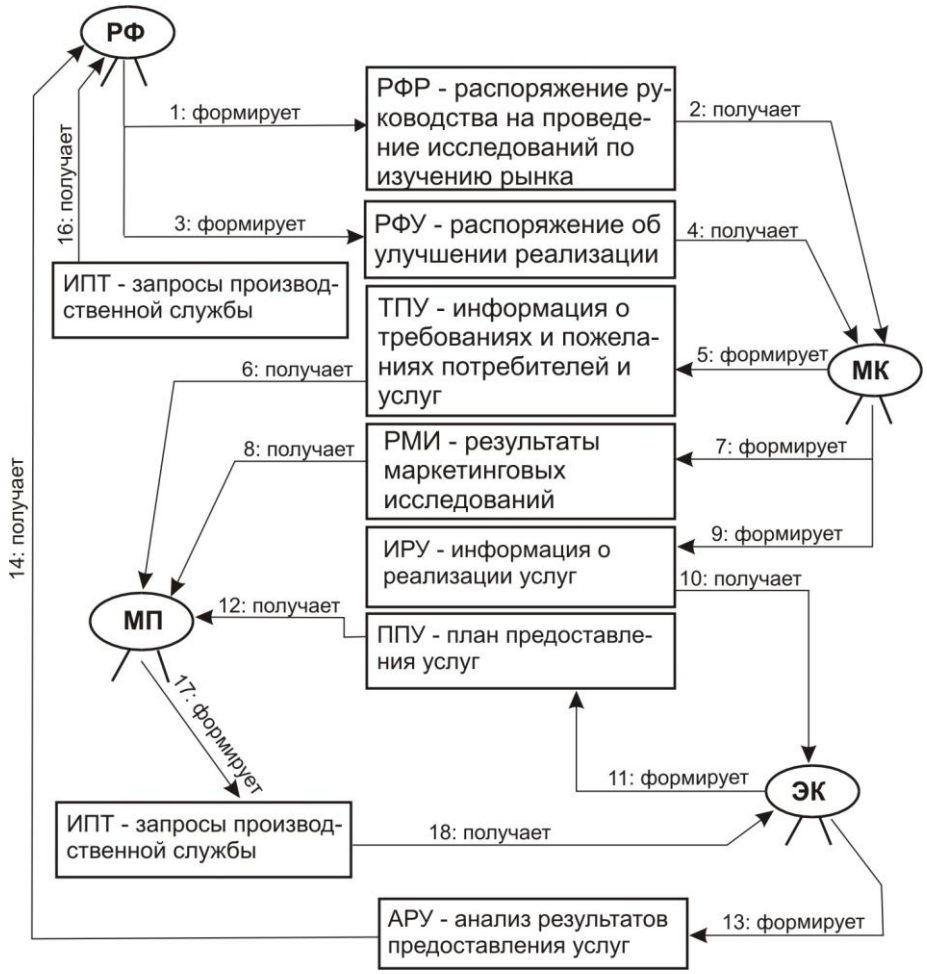

Рис. 1.18 Документооборот процессов автотранспортной фирмы.

Схема приведенной на рис. 1.18 практики может быть детализирована путем дополнительного описания содержания операторов $A_1 – A_{11}$, которое представляется совокупностью действий. Таким образом, обеспечивается возможность получить описание практики с любой степенью детализации, требуемой для эффективного управления процессом через его практики. В алгоритмическом описании практик кроме операторов действия используются логические операторы, которые способствуют более глубокому раскрытию их содержания.

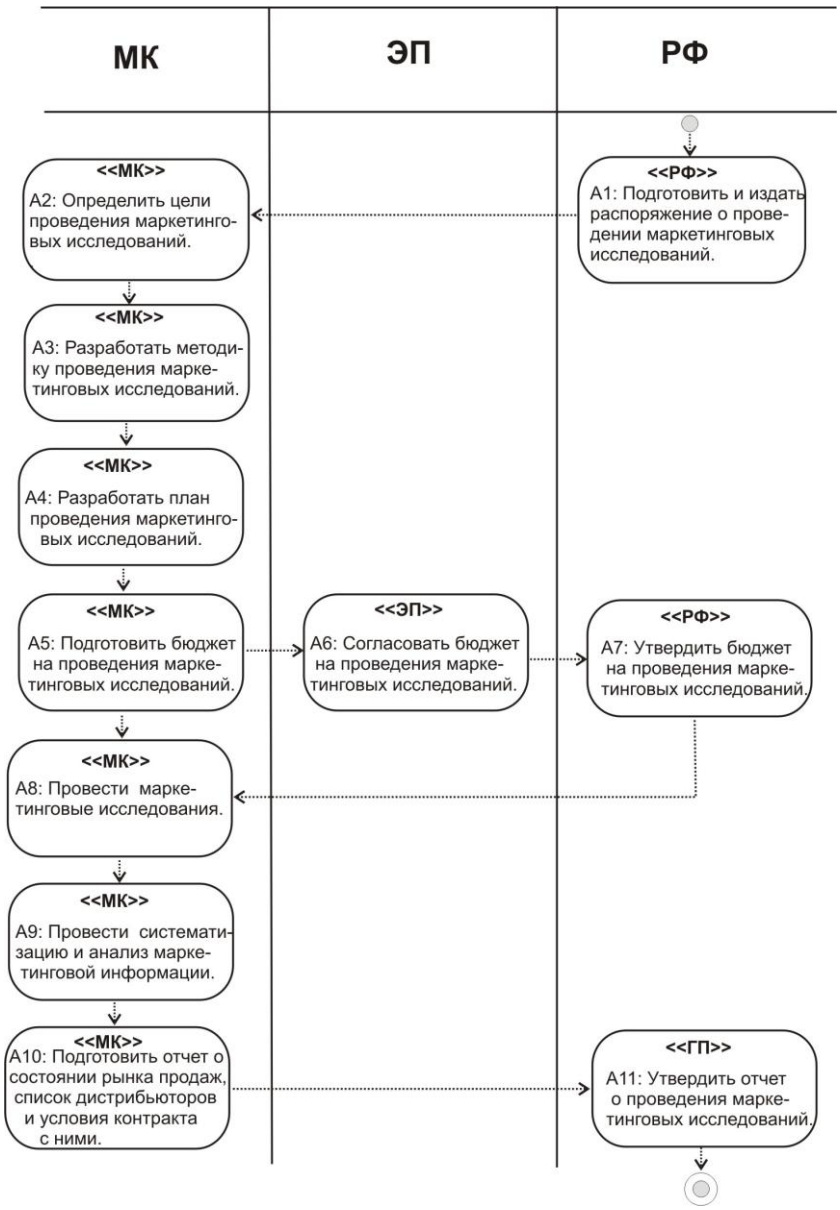

Рис. 1.18 Схема практики «Маркетинговые исследования»

В. Описание с помощью карт процессов. В качестве примера в табл. 1.2 приведена карта процесса планирования технологической подготовки производства (ТПП) фирмы.

Таблица 1.2 Карта процесса.

5.1.	ПФ 1.01-03	Планирование ТПП изделий	Директор фирмы
Диаграмма	Обозначение	Наименование	Руководитель
Цель	Получить перечень мероприятий по технологическому развертыванию производства изделий в нужном количестве, нужного качества и в оговоренные сроки		
Входы:		**Выходы:**	
• Программа выпуска продукции • Конструкторская документация • Технологические данные • Данные по имеющимся производственным мощностям		• Мощности по оборудованию • Рабочий состав • Требуемое оснащение • Планировки и производственные площади 1. Потребности в энергии: 1) электроэнергия; 2) газ; 3) вода.	

<table>
<tr><th colspan="2">Основные поставщики</th><th colspan="2">Основные потребители</th></tr>
<tr><td colspan="2">МП- главный менеджер по производству</td><td colspan="2">ДП- менеджер по диспетчированию производства</td></tr>
<tr><th colspan="2">Требования к процессу и ограничения</th><th colspan="2">Управление</th></tr>
<tr><td colspan="2">• 80%-я точность определения мощностей по оборудованию, по рабочему составу, по оснащению и площадям
• 75%-я точность по определению потребности в энергии
• Срок подготовки - 30 дней
• Длительность процесса планирования ТПП изделий - 90 дней</td><td colspan="2">Корректирующие и предупреждающие действия</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Ресурсы</td><td>Материальные</td><td>Персонал</td><td>Финансовые</td></tr>
<tr><td>• Оргтехника
• Инфраструктура</td><td>Персонал службы ГП</td><td>• Оплата труда
• Оплата консультаций</td></tr>
<tr><td>Критерии соответствия</td><td colspan="3">▪ X_{11} -качество определения входных и выходных данных
▪ X_{12} - качество принятых управляющих решений руководителем процесса
• X_{21} - соответствие мощностей по номенклатуре и количеству программе выпуска изделий
• X_{22} - соответствие рабочего состава объему и сложности работ
• X_{23}- соответствие показателей планировки общеотраслевым нормам
• X_{24} - соответствие расхода энергии общеотраслевым нормам
• X_{31} - соответствие срокам подготовки к работе
• X_{32} - соответствие срокам выполнения процесса планирования ТПП изделий</td></tr>
<tr><td>Возможные несоответствия</td><td colspan="3">• Заниженное значение:
е. количества оборудования;
ж. рабочего состава;
з. количества оснащения;
и. размеров площадей;
к. количества энергии.
• Завышенное значение:
е. количества оборудования;
ж. рабочего состава;
з. количества оснащения;
и. размеров площадей;
к. количества энергии;
л. сроков подготовки к работе;
м. сроков планирования ТПП изделий.</td></tr>
<tr><td>Корректирующие действия по результатам процесса</td><td colspan="3">• Выполнить повторные расчеты:
1) количества оборудования,
2) рабочего состава,
3) оснащения,
4) размера площадей,
5) количества энергии.
• Заменить планировщика на более квалифицированного</td></tr>
<tr><td>Предупреждающие действия</td><td colspan="3">• Постоянное повышение профессионального уровня планировщика
• Оценка целесообразности пользоваться услугами консалтинговых фирм требуемой ориентации</td></tr>
</table>

Г. Методологии «ускоренного» и «полного» описания бизнес-процессов [29]. Такой метод в настоящее время широко распространен во многих российских организациях. Название было предложено из-за следующих особенностей этой методологии: 1) ориентация на «быстрое» (2 - 3 месяца) достижение результатов проекта описания процессов; 2) отсутствие проработанных целей описания и концепции дальнейшего использования моделей процессов.

Однако применение данной методологии на практике часто приводит к отрицательным результатам. Дело в том, что в таких проектах осуществляется попытка быстро описать все основные бизнес - процессы организации, причем детально. На выполнение этапа описания, как правило, руководство выделяет около 2 - 3 месяцев. Еще столько же времени выделяется на «анализ и оптимизацию» процессов. Практика показывает, что полученные за такое короткое время модели бизнес-процессов характеризовались следующими параметрами:

- больший объем (содержат много процессов, функций, документов - более 10 000 объектов);
- низкое качество (фрагментарность описания, «потерянные» функции и документы, отсутствие описания необходимых элементов процесса, отсутствие комментариев к процессам, анализа проблем и т.п.).

Руководство организаций часто ставит задачу локального описания некоторых выделенных бизнес-процессов на первом этапе (1 - 3-й месяц), следующих – на втором (4-6-й месяц) и т.д. При таком подходе приходится выделять часть процессов действующей организации и заниматься их описанием. В этом случае «ускоренному» или, другими словами, «неполному» методу описания бизнес-процессов, по-видимому, нет альтернативы. Обсуждению в этом случае подлежат форматы создания графических схем процессов.

1.7 Измерения в менеджменте качества

1.7.1. Процесс измерения и его виды.

Управление процессами предполагает наличие обратной связи между результатами процесса и управляющими процедурами [27]. Структурный подход к измерениям вытекает из необходимости решить следующие задачи:

1. Определить, насколько сформированные процессы системы менеджмента качества организации соответствуют поставленным целям по качеству. Это позволяет ответить на вопрос: «Какие процессы нужны для достижения целей по качеству?»

2. Определить фактическое состояния процессов, оценивая следующие показатели:

- показатели результата процесса в виде показателей продукта, являющегося выходом процесса. При этом учитываются следующие аспекты: результативность процесса с ответом на вопрос: «В какой степени выполненная работа соответствует запланированным результатам?»; эффективность процесса, отвечающая на вопрос: «Достигнуто ли требуемое соответствие между полученным результатом и затраченными ресурсами?»; соответствие рынку, определяемое по результатам бенчмаркинга и дающее ответ на вопрос: «В какой мере полученный продукт соответствует уровню продуктов конкурентов?»;
- показатели удовлетворенности потребителей процесса, дающие ответы на вопросы: «Насколько структура функциональных и потребительских показателей продукта соответствует цели покупки потребителя?» и «Насколько уровень качества по этим показателям удовлетворяет потребителя?»;

3. Определить степень соответствия собственных процессов процессам других организаций, входящих во внешнее окружение (поставщики, заинтересованные организации). Соответствие входов/выходов внутренних процессов внешним является значимым фактором достижения синергетического эффекта.

Уровень требований к измерению и анализу определен стандартом ИСО 9001:2000. Организация должна планировать и применять процессы мониторинга, измерения, анализа и улучшения, необходимые, чтобы: а) демонстрировать соответствие продукции; б) обеспечить соответствие СМК; в) постоянно повышать результативность СМК.

Для этого используются соответствующие методы, в том числе статистические, и область их применения.

В процессе управления владельцы бизнес - процессов должны (по ИСО 9001:2000):

разработать и внедрить систему получения информации об удовлетворенности потребителя (п. 8.2.1);

- получать информацию о результатах внутренних проверок (п. 8.2.2);
- вести мониторинг и измерение процесса (п. 8.2.3);
- вести мониторинг и измерение продукции (п. 8.2.4);
- получать информацию от поставщиков процесса (пп. «d» п. 8.4);
- вести анализ хода процесса (пп. «a», «b», «c», «d» п. 8.4);
- принимать управленческие решения для непрерывного повышения результативности СМК (п. 8.5.1);
- разрабатывать корректирующие действия по зафиксированным отклонениям (п. 8.5.2);
- разрабатывать предупреждающие действия по потенциальным отклонениям (п. 8.5.3);

Выходные данные анализа со стороны руководства должны включать решения и действия, относящиеся к: а) повышению результативности СМК и ее процессов; б) улучшению продукции согласно требованиям потребителей; в) определению потребности в ресурсах (п. 5.6.3).

Соответствие сформированных процессов СМК организации поставленным целям по качеству обосновывается в руководстве по качеству. Цели по качеству являются выходами ключевых процессов организации. Сформулировав такую цель, необходимо задаться вопросом: «У какого процесса на выходе можно получить такой результат?» и «Какие сопряженные процессы необходимы?». Для ответа на эти вопросы необходимо мысленно смоделировать логическую цепочку практик (подпроцессов) рассматриваемого ключевого процесса от конечных выходов (целей) до начала процесса с определением входов. Входами некоторых практик ключевого процесса являются выходы сопряженных процессов. Анализ ключевого процесса по входам/выходам позволит сформировать сеть процессов, в которую входит и ключевой процесс, содержащий конечную цель качества.

Если имеет место неполное соответствие сети процессов целям по качеству, то это скажется на результатах СМК: сформированные процессы будут оказывать не прямое, а косвенное воздействие на запланированные результаты по качеству со всеми вытекающими последствиями. При разработке СМК эта ошибка может иметь самые негативные последствия, и усилия по дальнейшей ее нейтрализации не приведут к положительному результату.

Представим процесс в операторной форме: $П : В \Rightarrow Х$, где П – процесс, имеющий вид множества действий (Д) по преобразованию его входов (В) в выходы (Х), т.е. $П = \{Д_1, Д_2, ..., Д_Р\}$. В обыденной жизни действия являются видами работ, характеризующиеся своей законченностью с наличием результата. Результат можно рассматривать в качестве своеобразной границы между смежными работами. Объектами измерения процесса являются сам процесс, его продукты в виде выходов и входы, если необходим входной контроль. В связи с этим устанавливаются:

- *цель процесса*, относящегося к функционированию организации. Цель процесса по возможности должна быть определена таким образом, чтобы о степени ее достижения можно было судить по метрике процесса;
- *метрика процесса*, относящегося к продуктам и услугам, является количественной мерой степени достижения продуктом или процессом своей цели. Метрики процессов должны включать как меры эффективности, так и рейтинги уровней зрелости процессов.
- *целевая точка процесса* является желаемым значением метрики процесса.

Контроль процессов производится по каждому действию (Д), которое может быть представлено как операция, являющаяся частью производственного процесса, выполняемая на рабочем месте. Метрикой операции (рабочего места) является ее компетенция, представляющая набор умений по применению знаний и навыков, свойственных этой работе, для получения результата с требуемым качеством. Метрика операции является основой для подбора кандидата на выполнение этой работы. При планировании качества устанавливаются целевые точки процесса, при контроле – определяется соответствие (или несоответствие) фактического качества работы контрольной точке. Контроль процессов чаще всего производится путем внутренних проверок (аудитов), процедура проведения которых следующая. В процессе «внутренние проверки» участвуют все подразделения предприятия. Общие функции управления процессом осуществляют службы качества и внутреннего аудита. Требования к контолю качества определены «Положением о службе качества» и «Положением о службе внутреннего аудита». Руководителем процесса является представитель руководства по качеству. Назначение процесса заключается в измерении, анализе и оценке соответствия процессов целям организации в области качества и требованиям нормативных документов СМК, а также в выявлении несоответствий, их причин и контроле их устранения.

Показатели процесса аудита:

- уровень соответствия процесса требованиям нормативных документов (НД) СМК;
- плановые показатели развития процесса;
- результативность и эффективность процесса;
- критичность методических материалов, используемых при подготовке и проведении внутреннего аудита;
- полнота и достоверность записей при проведении внутренних аудитов и отчетности;
- достоверность записей о процессе.

Критерии соответствия процесса аудита:

- уровень соответствия процесса требованиям НД СМК не ниже запланированной величины;
- выполнение планов – графиков внутренних проверок;
- выполнение планов развития процесса;

результативность и эффективность не ниже запланированных уровней;

- отсутствие критичных методических материалов, используемых при подготовке и проведении внутреннего аудита;
- отсутствие недостоверных записей о процессе.

Контроль и измерение производятся по общепринятым методикам при наличии соответствующего метрологического обеспечения. Критериями оценки продуктов и процессов являются: 1) нормативная техническая документация; 2) самооценка высшего руководства; 3) требования потребителей.

Для измерения ключевых процессов и продукции может применяться экспертная оценка. Она выполняется на основе балльных оценок привлекаемых экспертов (экспертных групп). При оценке ключевых процессов используются следующие характеристики [18]:

- Общие характеристики:
- определенность целей процесса высшим руководством;
- знание особенностей оцениваемого процесса персоналом;
- качество входных данных процесса;
- качество выходных данных процесса;
- качество планирования процесса;
- Качество выполнения операций процесса;
- качество управляющих решений по процессу;
- качество прогнозирования процесса.

2. Ресурсные характеристики (обеспеченность процесса ресурсами):

- материальные;
- финансовые;
- информационные;
- людские;
- технические.

3. Маркетинговые:

- рыночная привлекательность;
- рыночная доля предприятия;
- этап жизненного цикла продукта и услуги;
- возможности маркетингового ценообразования;
- конкурентная позиция предприятия;

- маркетинговые возможности продвижения;
- маркетинговые возможности реализации.

4. Временные характеристики:
   - продолжительность подготовки к реализации процесса;
   - продолжительность процесса;
   - продолжительность отдельных операций процесса.

В каждом отдельном случае для оценивания выбирается целесообразный набор характеристик. По каждой группе характеристик и по каждой характеристике в группе устанавливаются соответствующие весовые коэффициенты.

Процедура экспертного оценивания процессов

Экспертная оценка W по процессу определяется как:

$$W = \sum_{1}^{s} \alpha_i \prod_{1}^{k} X_{ij} \times \beta_{ij} \text{ или}$$

$$W = \alpha_1(\beta_{11} X_{11} + \beta_{12} X_{12} + ... + \beta_{1j} X_{1j}) +$$
$$+ \alpha_2(\beta_{21} X_{21} + \beta_{22} X_{22} + \beta_{23} X_{23} + ... + \beta_{2j} X_{2j}) + ...$$

где X_{ij} – характеристики оценки процесса (i я характеристика, входящая в j – ю группу характеристик); α_i – весовые коэффициенты групп характеристик; β_{ij} – весовые коэффициенты характеристик в группах.

Значение экспертной оценки характеристики в группе может приниматься в диапазоне от 0 до 1, сумма весовых коэффициентов характеристик в группе β_{ij} должна быть равна 1. Сумма весовых коэффициентов групп α_i также должна быть равна 1.

В качестве примера рассмотрим процесс оценивания какого-либо ключевого процесса по вышеприведенным группам показателей. Определяются групповые показатели качества X_1, X_2 и X_3 . Результаты оценивания по групповому показателю X_1 показаны на диаграмме (рис. 1.19).

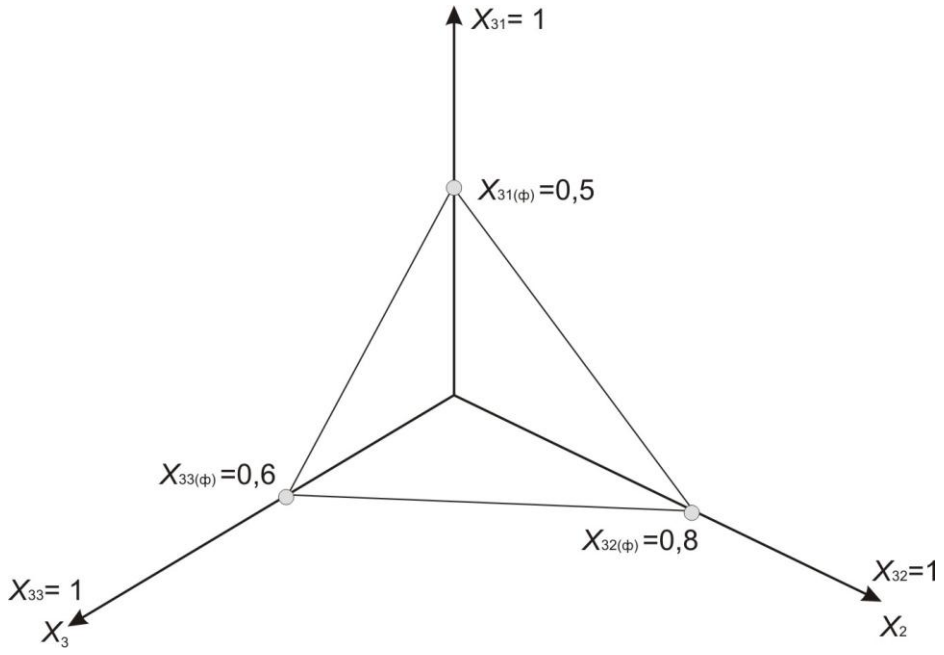

Рис. 1.19 Диаграмма оценивания по показателю X_1

По результатам групповых оценок строим итоговую диаграмму оценки качества процесса (рис. 1.20).

После этого определяются результативность и эффективностЬ процесса (по вышеперечисленным показателям). Они могут выражаться в относительных единицах, баллах или процентах:

- *Результативность* $\text{Р}_\text{а} = \frac{\text{Фактический выход}}{\text{Плановый выход}} \times 100, \%$
- *Эффективность* $\text{Э}_\text{а} = \frac{\text{Фактический выход}}{\text{Фактический вход}} \times 100, \%$

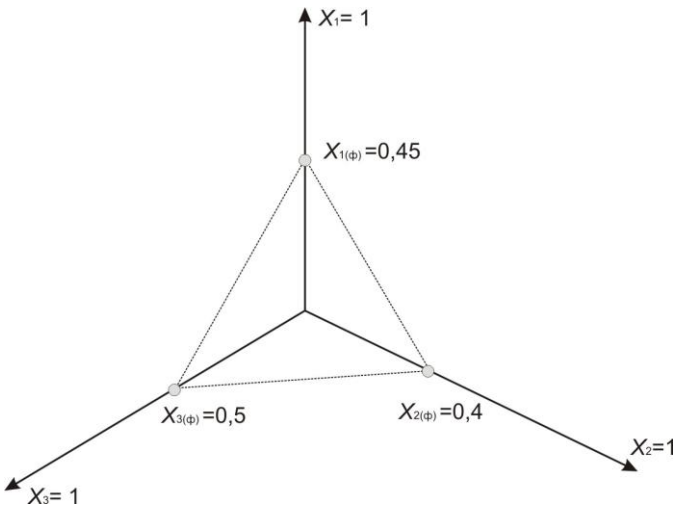

Рис. 1.20 Итоговая диаграмма оценивания качества

Организация осуществляет мониторинг и измеряет характеристики продукции с целью проверки соблюдения требований к продукции на соответствующих стадиях процесса ее жизненного цикла согласно запланированным мероприятиям. В практике менеджмента качества большое внимание обращено на контроль

продуктов (выходов процессов). Это объясняется тем, что качество процессов – это внутренний элемент среды организации неподконтрольной потребителю. Качество готового продукта является его внешней характеристикой, доступной рыночному тестированию. Поэтому более детально остановимся на научных основах измерения и контроле качества продуктов.

1.7.2. Количественные методы оценки качества - квалиметрия

Научная область, объединяющая количественные методы оценки качества, используемые для обоснования решений, принимаемых при управлении качеством продукции и стандартизации, называется *квалиметрией*. Основные задачи квалиметрии – определить номенклатуру необходимых показателей качества изделий и их оптимальных значений, а также разработать методы количественной оценки качества; создать методику учета изменения качества во времени [6, 12, 14, 23].

В квалиметрической оценке качества продукции различают понятия свойств и показателей качества изделий. Под *свойством* продукции понимается объективная особенность продукции, которая может проявляться при ее создании, эксплуатации или потреблении. Так, свойства изделий машиностроения обусловлены его структурой, внешними и внутренними связями его элементов. Под свойствами изделий основной функции (функционирование изделий) понимают свойства, определяющие такое состояние изделия, при котором оно способно выполнять служебные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативной технической документации. К числу таких свойств относят свойства отдельных изделий (точность, надежность), а также свойства совокупности изделий (взаимозаменяемость, стабильность). Среди свойств изделий вспомогательной функции рассматривают свойства эргономического и эмоционального воздействия и т.д.

Понятие «свойство» объективно присуще самому изделию и проявляется тем или другим образом при его применении. Свойство как объективную особенность изделия можно описывать качественно или количественно. Качественную или количественную характеристику любых свойств или состояний продукции называют *признаком* продукции. Количественную характеристику одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, рассматривая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления, называют *показателем* качества продукции. Показатель качества, являясь внешним выражением свойства в конкретных условиях, позволяет судить о наличии самого свойства. При изменении свойств изделий изменяются показатели качества. Показатель качества выступает как мера свойства, причем эта мера может отражать устойчивость изделия, принадлежность к классификационной группе или относительную количественную характеристику его свойства. В первом случае показатель качества определяет границу устойчивости изделия, его перехода в другой предмет. Показатель качества может являться признаком классификации изделий. В этом случае количественный диапазон устойчивости разбивается на несколько классификационных интервалов. Для квалиметрической оценки качества продукции количественную характеристику свойств изделий машиностроения дают по значениям и допустимым отклонениям показателей качества; среди значений различают базовое, относительное, регламентированное, номинальное, предельное, оптимальное.

По степени укрупнения показатели качества делятся на единичные и комплексные. Единичный – показатель качества продукции, характеризующий одно из ее свойств. Комплексный – показатель качества продукции, характеризующий несколько ее свойств.

Общая классификация показателей имеет следующий вид:

1. По характеризуемым свойствам:

- показатели назначения;
- показатели надежности;
- показатели технологичности;
- показатели унификации;
- показатели экономические.

2. По способу выражения:

- показатели в натуральных единицах;
- показатели в стоимостных единицах.

3. По количеству характеризуемых свойств:

- единичные показатели;
- комплексные показатели.

4. *По применению для оценки*:

- базовые (эталонные) показатели;
- относительные показатели.

5. *По стадии определения*:

- производственные показатели;
- эксплуатационные показатели;
- прогнозируемые показатели.

1.7.3. Классификация контроля.

1. По видам:

- Приемочный контроль проводят решая следует ли принимать партию, поступающую от изготовителя.

- Межоперационный (промежуточный) контроль предназначен для решения вопроса о том, надо ли передавать полуфабрикат на следующую операцию технологического процесса или нет.

- Заключительный контроль проводят, чтобы решить вопрос о том, удовлетворяет ли готовая продукция предъявляемым требованиям.

2. По степени охвата контроля:

- Сплошной контроль, если проверяется вся продукция.

- Выборочный контроль, если проверяется только часть продукции в виде выборки.

▪ По уровню контроля. В выборочном контроле предельное значение отклонения от среднего (характеризует среднее качество), сохраняющее соответствие изделия требованиям *AQL (Acceptable Quality Level* - приемочный уровень качества). Контроль делится в зависимости от уровня на:

• Обычный, проводимый тогда, когда считают, что среднее процесса (продукта) примерно соответствует *AQL***.**

• усиленный, когда полагают, что среднее процесса (продукта) хуже, чем *AQL***.**

• ослабленный, когда считают, что среднее процесса (продукта) лучше, чем *AQL* и это позволяет перейти на контроль с уменьшением выборки.

4. По способу выполнения:

• Контроль, выполняемый с помощью измерительных приборов и приспособлений путем регистрации количественных изменений измеряемой величины.

• Контроль, выполняемый с помощью предельных калибров, когда фиксируется лишь вхождение или не вхождение проверяемого параметра в допуск.

• Контроль, выполняемый с помощью не только количественных методов фиксации параметров продукции, но и индивидуального оценивания по качественным критериям. Это органолептический контроль.

5. По характеру:

• Разрушающий контроль, при котором предмет контроля либо совсем разрушается, либо теряет товарную ценность.

• Неразрушающий контроль, когда этого не происходит.

Большую роль в обеспечении качества продукции играют статистические методы. Их целью является исключение случайных изменений качества продукции. Такие изменения вызываются конкретными причинами, которые нужно установить и устранить. Статистические методы контроля качества подразделяются на:

• выборочный приемочный контроль по количественным характеристикам качества;

• статистический приемочный контроль по альтернативному признаку;

• стандарты статистического приемочного контроля;

• система экономических планов;

• планы непрерывного выборочного контроля;

• методы статистического регулирования технологических процессов.

Следует отметить, что статистический контроль и регулирование качества продукции хорошо известны в нашей стране. В этой области отечественные ученые имеют несомненный приоритет. Достаточно вспомнить работы академика А. Н. Колмогорова по несмещенным оценкам качества принятой продукции на основании результатов выборочного контроля, разработку стандарта приемочного контроля с использованием экономических критериев [27].

1.7.4. Приемочный контроль продукции по альтернативному признаку (ГОСТ Р 50779.30-95)

Многие из оценок качества продукции вытекают из самих особенностей сбора информации.

Планы контроля.

В соответствии со стандартом план контроля представляет собой «совокупность правил и порядка формирования выборок определенных объемов, получения данных контроля, их обработки, а также правил принятия решений о соответствии или несоответствии контролируемой совокупности продукции требованиям к групповым показателям качества». Под групповым показателем качества подразумевается процент или число несоответствующих единиц продукции в партии (чаще всего из 100 шт.).

Как правило, планы выборочного приемочного контроля проектируют таким образом, чтобы вероятность ошибочно забраковать годную продукцию была мала, т.е. был мал «риск производителя». Большинство планов выборочного контроля проектируется так, чтобы «риск производителя» был $\alpha = 0{,}05$, «риск потребителя» $\beta=0{,}1$.

Если при установленном плане выборочного контроля «уровень приемлемого качества» соответствует предполагаемой доле брака p в генеральной совокупности, то считают, что вероятность забраковать годную продукцию мало отличается от 0,05. Поэтому уровень приемлемого качества и α соответствуют способу плана выборочного контроля. Важно также, чтобы план приемочного выборочного контроля составляется с таким расчетом, чтобы вероятность приемки продукции низкого качества была мала, т. е. был мал «риск потребителя». Граница между хорошей и плохой продукцией называется *допустимой долей брака в партии.* Рассмотрим подробнее наиболее распространенные методы статистического контроля качества.

Основной характеристикой партии изделий при контроле по альтернативному признаку является генеральная доля дефектных изделий $q = D / N$, где D — число дефектных изделий в партии объемом N изделий.

В практике статистического контроля генеральная доля q не известна и следует оценить ее по результатам контроля случайной выборки объемом n изделий, из которых m дефектных.

Под планом статистического контроля будем понимать систему правил, указывающих методы отбора изделий для проверки, и условия, при которых партию следует принять, забраковать или продолжать контроль. Различают следующие виды планов статистического контроля партии продукции по альтернативному признаку:

- *Одноступенчатые планы,* согласно которым если среди n случайно отобранных изделий число дефектных m окажется не больше приемочного числа c ($m \le c$), то партия принимается; в противном случае партия бракуется.
- *Двухступенчатые планы,* согласно которым, если среди n_1 случайно отобранных изделий число дефектных m_1 окажется не больше приемочного числа c_1 ($m_1 \le c_1$) то партия принимается;
- Если $m_1 \ge d_1$, *где* d_1 - браковочное число, то партия бракуется. Если же $c_1 < m_1 < d_1$, то принимается решение о взятии второй выборки объемом n_2. Тогда если суммарное число дефектных изделий в двух выборках $(m_1 + m_2) \le c_2$ то партия принимается, в противном случае партия бракуется по данным двух выборок.
- *Многоступенчатые планы* являются логическим продолжением двухступенчатых.

• *Последовательный контроль с корректируемым планом*, при котором решение о контролируемой партии принимается после оценки качества ряда выборок, общее число которых заранее не установлено и определяется в процессе контроля по результатам предыдущих выборок.

Одноступенчатые планы наиболее просты в смысле организации контроля на производстве. Двухступенчатые, многоступенчатые и последовательные планы контроля обеспечивают при том же объеме выборки большую точность принимаемых решений, но они более сложные в организации и требуют значительных вычислений.

При использовании методов выборочного контроля решение о качестве всей партии принимается по данным выборочных наблюдений. С одной стороны, всегда существует риск, что в случайной выборке окажется большое число дефектных изделий, тогда как во всей партии их доля допустима. В этом случае годная партия будет ошибочно забракована и совершена так называемая *ошибка первого рода.* С другой стороны, при сильной засоренности партии дефектными изделиями в выборке может оказаться небольшое число дефектов и партия по качеству будет ошибочно принята. В этом случае имеет место *ошибка второго рода.* Задача выборочного приемочного контроля фактически сводится к статистической проверке гипотезы о том, что доля дефектных изделий q в партии равна допустимой величине q_0.

Задача правильного выбора плана статистического контроля состоит в том, чтобы сделать ошибки первого и второго рода маловероятными.

Основным вероятностным показателем плана статистического контроля является оперативная характеристика. Она может быть идеальной (рис. 1.21.) и рабочей (рис. 1.22).

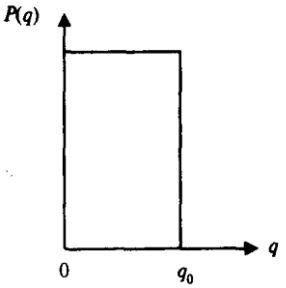

Рис. 1.21. Идеальная оперативная характеристика

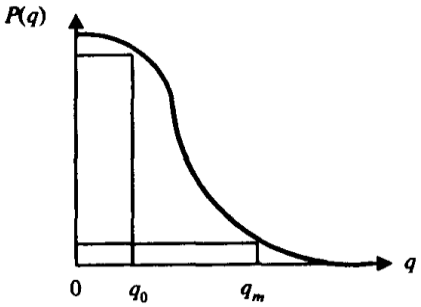

Рис. 1.22. Рабочая оперативная характеристика..

Оперативной характеристикой плана статистического контроля называется функция *P(q)*, равная вероятности принять партию продукции с долей дефектных изделий $q = D / N$, где, где D - число дефектных изделий в партии объемом N изделий. Очевидно, что для каждого плана будет своя оперативная характеристика. Если из экономических или каких-либо других соображений установлено, что $q < q_0$, то качест-

во партии считается хорошим и партию следует принять. При $q > q_0$ партию следует забраковать. В идеальном случае оперативной характеристикой будет функция, которая приводится на рис. 1.2.1..

$$P(q) = \begin{cases} 1 \text{ при } 0 \le q \le q_0, \\ 0 \text{ при } q_0 \prec q \le 1. \end{cases}$$

Идеальная оперативная характеристика может соответствовать только плану сплошного контроля при условии, что во время контроля дефект не может быть пропущен.

Для планов выборочного контроля оперативная характеристика имеет, вид плавной кривой. Причем $P(q) = 1$ при $q = 0$, т. е. партия, у которой все изделия годные, не может быть забракована, и $P(q) = 0$ при $q = 1$, т. е. партия, у которой все изделия дефектные, не может быть принята.

Обычно при выборочном контроле партии разделяют на хорошие и плохие с помощью двух чисел q_0 и q_m $(q_0 < q_m)$, где q_0 - приемлемый, q_m - браковочный уровень качества.

Приемлемым уровнем качества q_0 будем называть предельно допустимое значение доли дефектных изделий в партии, изготовленной при нормальном ходе производства. Браковочный уровень качества q_m определяет границу для отнесения партии продукции к браку. Партии считаются хорошими при $q \le q_0$ и плохими при $q \ge q_m$. При $q_0 < q < q_m$ качество партии считается еще допустимым.

Значения q_0 , q_m должны отвечать определенным требованиями поставщика и потребителя (технической документации) к качеству продукции. Обычно к плану контроля предъявляются следующие требования:

$$P(q) \ge 1 - \alpha \text{ при } q \le q_o;$$
$$P(q) \le \beta \text{ при } q \ge q_m.$$

Вероятность забраковать партию с приемлемым уровнем качества $q = q_0$ называют *риском поставщика, или вероятностью ошибки первого рода,* а вероятность принять партию с браковочным уровнем качества $q = q_m$ - *риском потребителя или вероятностью ошибки второго рода.* Таким образом, требования к плану выборочного контроля могут сводиться к тому, чтобы риски поставщика и потребителя не превышали α и β.

В стандартах по статистическому контролю используются только некоторые значения α и β, например,0,01; 0,05; 0,1. В качестве примера рассмотрим план контроля, который гарантирует $\alpha = 0{,}01$ и $\beta = 0{,}05$ при значениях доли дефектных изделий $q_0 = 0{,}005$ и $q_m = 0{,}02$. По этому плану в среднем из каждых 100 партий, имеющих засоренность не выше 0,5%, будет забраковано не больше одной, а из 100 партий, содержащих более 2% дефектных изделий, в среднем будет принято не более 5 партий.

На практике часто q_0 берут немного большим доли дефектных изделий, которая имеет место при нормальном ходе производства, чем и гарантируют прием почти всех партий, изготовленных при налаженном технологическом процессе. Значения β и q_0 выбираются с учетом требований потребителя.

При использовании планов выборочного контроля по результатам проверки выборки обычно принимают одно из *трех решений*:

1. Принять не проконтролированную (оставшуюся) часть партии без дальнейшего контроля.

2. Отвергнуть оставшуюся часть партии без контроля.

3. Провести сплошной (100%-ный) контроль оставшейся части партии.

Возможны и другие решения, например снижение сортности, изъятие отдельных частей продукции для последующей переработки и т. д.

В зависимости от принимаемых по результатам выборочного контроля решений будут иметь место различные типы планов. Так, в случае одноступенчатых планов (*n, c*), которые определяются двумя параметрами: объемом выборки n и приемочным числом c, возможны следующие типы планов: $(nc)_{12}$, $(nc)_{13}$, $(nc)_{23}$, Согласно плану $(nc)_{12}$ из партии продукции объемом *N* отбирают для контроля случайным образом n изделий. Если среди n изделий число дефектных изделий m окажется больше *C(m>c)*, то принимается *решение 2* и оставшаяся часть партии *(N —n)* отвергается без дальнейшего контроля; если $m \le c$, то оставшуюся часть партии *(N —n)* следует принять без контроля (решение 1).

Планы типа $(nc)_{12}$ обычно используют при разрушающем контроле или когда стоимость контроля велика. Планы $(nc)_{13}$ обычно используют при неразрушающем контроле, когда требования к качеству продукции очень высокие и велика стоимость контроля. Планы типа $(nc)_{23}$ используют для получения дополнительной информации о качестве продукции, а также в случае "очищающего" контроля, когда хотят с помощью контроля уменьшить долю дефектных изделий в продукции.

Указанные планы контроля отличаются по среднему объему проконтролированной продукции, а также по доле дефектных изделий в принятой продукции. В случае неразрушающего контроля выявленные дефектные изделия могут заменяться на годные, и тогда объем партии до и после контроля останется неизменным.

При организации приемочного контроля важно уметь количественно оценивать эффективность того или иного плана. Уже отмечалось, что основной вероятностной характеристикой плана выборочного контроля является оперативная характеристика *P(q),* т. е. вероятность принять партию продукции с долей дефектных изделий, равной *q*. Рассмотрим алгоритмы вычисления оперативной характеристики.

Пусть на контроль поступает партия продукции объемом *N* изделий, в котором *D* изделий имеют дефект. При этом число *D* неизвестно. Напомним, что доля дефектных изделий $q = D/N$.

Для одноступенчатого плана $(nc)_{12}$ оперативная характеристика вычисляется по формуле:

$$P(q) = P_n(m \le c) = \sum_{m=0}^{c} P_n(m) \ ,$$

где *m* — число дефектных изделий в выборке объемом *n* (случайная величина); $P_{n(m)}$ — вероятность появления m дефектных изделий в выборке объемом n.

При статистическом контроле качества продукции используют случайную бесповторную выборку и при расчете оперативной характеристики *P(q)* исходят из гипергеометрического распределения вероятностей, задаваемого формулой:

$$P_n(m) = \frac{C_D^{\ m} C_{N-D}^{\ n-m}}{C_N^{\ n}} \ ,$$

где C - число сочетаний из N элементов n.

Однако, учитывая отсутствие необходимых расчетных таблиц при больших значениях N и n, можно аппроксимировать требуемое распределение биномиальным или распределением Пуассона. Если объем выборки n не превышает 10% объема партии ($n < 0{,}1$), то можно аппроксимировать гипергёометрическое распределение биномиальным, задаваемым формулой:

$$P_n(m) = C_n^m q^m (1 - q^m),$$

где $P = 1 - q$ — вероятность появления годного изделия.

Если $n < 0{,}1\ N$ и $q \le 0{,}1$, то расчеты можно еще больше упростить, используя распределение Пуассона. Тогда:

$$P_n(m) = \frac{\lambda^m c^{-\lambda}}{m!},$$

где $\lambda = np$ — математическое ожидание числа дефектных изделии в выборке объемом n.

Пример. Пусть для контроля качества партий из $N = 20$ изделий используют одноступенчатый выборочный план с параметрами $n = 5$ и $c = 1$. Требуется построить оперативную характеристику плана контроля.

При расчете оперативной характеристики будем исходить из гипергеометрического распределения числа дефектных изделий m в выборке объемом n. Согласно плану контроля партия изделий принимается, когда $m \le c = 1$, т. е. когда $m = 0$ или $m = 1$. Тогда

$$P(q) = P_5(0) + P_5(1) = C_D^0 C_{20-D}^5 \Big/ C_{20}^5 + C_D^1 C_{20-D}^4 \Big/ C_{20}^5 = (C_{20-D}^4 + D\, C_{20-D}^4) \Big/ C_{20}^5.$$

Задавая значения числа D дефектных изделий в партии и учитывая, что $q = D/N$, получим значения функции $P(q)$, показанные в нижеприведенной табл. 1.3.

Таблица 1.3. Значения функции $P(q)$.

D	0	1	2	3	4	5
q	0	0,05	0,1	0,15	0,20	0,25
$P(q)$	1,00	1,00	0,947	0,860	0,751	0,634

D	6	7	8	9	10
q	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
$P(q)$	0,517	0,406	0,307	0,221	0,152

Для производства представляет интерес не только результат приемочного контроля одной партии изделий, но и оценки, полученные по результатам контроля совокупности партии. План контроля $(nc)_{13}$, когда отклоненные партии изделий подвергаются сплошному контролю, т. е. контролируются все оставшиеся ($N - n$) изделий партии, а выявленные дефектные изделия заменяются годными, очевидно возможно только при неразрушающем контроле.

Сплошной и выборочный контроль. Сплошной контроль осуществлялся и раньше: дефектные изделия изымались, и только изделия, отвечающие техническим требованиям, отсылались заказчику; и таким образом качество поддерживалось на необходимом уровне. В настоящее время тоже осуществляют сплошной

контроль дорогостоящих изделий (когда плохое качество может приводить к пагубным последствиям), чтобы гарантировать необходимое качество, особенно в тех случаях, когда число изделий невелико и их можно без затруднений проверить. И все же чаще применяется выборочный контроль (*sampling inspection*) с учетом особенностей проверки, ее надежности, а также в соответствии с экономическими требованиями.

Нижеприведенные примеры показывают, когда осуществление выборочного контроля выгодно.

Пример 1: невозможен сплошной контроль. Например, при разрушающем контроле или при контроле, требующем очень длительного времени;

Пример 2: с технической точки зрения не имеет смысла поштучный контроль (прессованные детали, в отдельных случаях литые изделия, формованные изделия и т. д.);

Пример 3: достигается путем выборочной проверки высокий эффект надежности контроля даже по сравнению со сплошной проверкой. Если объем контроля велик и элементы контроля многочисленны, то обычно при выборочной проверке надежность контроля выше.

Пример 4: если выборочный контроль выгоден в экономическом отношении.

Сравнивая расходы на контроль, приходящиеся на каждую единицу изделия, с потерями вследствие недоброкачественности, определяют *BEP (Break- Even Point* - точка безубыточности). И если уровень дефектности партии ниже точки безубыточности, то выборочный контроль выгоден.

Пример 5: Если необходимо стимулировать поставщика. При контроле закупок, когда стремятся побудить поставщика к улучшению качества, возвращая ему бракованные партии, используют выборочный .контроль.

Основы выборочного контроля. Выборочный контроль японским промышленным стандартом JISZ-9001 определяется следующим образом:

«Выборочный контроль - это испытание выборки установленного объема, взятой из партии изделий, в результате которого выявляются критерии, позволяющие принять решение о партии изделий, т. е. определить, соответствует или не соответствует партия заданным требованиям. При таком виде контроля необходимо на основе статистических методов и сообразуясь с экономическими требованиями определить взаимозависимость между партией изделий и объемом выборки, а также способы отбора из партии выборок, критерии оценок и т. п.».

Таким образом, выборочный контроль, представляя собой контроль партии изделий для ее оценки, предусматривает отбор выборки из партии и принятие решений о соответствии или несоответствии партии техническим условиям на основании испытаний небольшого числа отобранных образцов. Выборочный контроль осуществляется по плану, в основу которого заложены не только экономические соображения, но и непременно статистические методы, обусловливающие объем выборки, критерии оценки и т. д. На практике необходимо серьезно обдумать типы и форму выборочного контроля в аспекте современных методов и с точки зрения его эффективности.

Предварительные условия выборочного контроля. Выше уже был дан общий обзор о применении выборочного контроля, однако необходимо обязательно убедиться, выполняются ли предварительные условия такого контроля. К этим предварительным условиям относятся следующие:

•Выборочный контроль не может гарантировать, что все изделия внутри принятой партии по своим свойствам удовлетворяют техническим требованиям. И если стремиться получить гарантию полного соответствия всех изделий техническим требованиям, то необходимо осуществлять тщательный сплошной контроль.

•Если окажется, что изделия, которые предположительно были отнесены к годной партии, удовлетворяющей техническим требованиям, в действительности не соответствуют этим требованиям, или произойдет ошибочная оценка, а партия изделий, которая была признана негодной, как не удовлетворяющая заданным требованиям, на самом деле является годной, то это явление необходимо рассматривать, соответственно, как риск потребителя и риск поставщика.

•Выборка должна составляться случайным отбором.

•Для осуществления выборочного контроля по количественным признакам значения показателей качества в партии должны иметь нормальное распределение.

•Контроль выборки должен осуществляться предельно тщательно.

1.7.5. Методология контроля качества продукции по альтернативному признаку.

Основные процедуры разработки одноступенчатых планов контроля по альтернативному признаку**.** Как было отмечено выше, необходимо определить основные параметры плана контроля (в частности, объем выборки n и приемочное число c), такие, что они должны удовлетворять допустимым значениям риска производителя α и риска потребителя β. Доля дефектных изделий в партии, соответствующая риску производителя α, обозначается как q_0 , а соответствующая риску потребителя как q_m . Учитывается также степень доверия поставщика к потребителю γ и степень доверия потребителя к поставщику ν.

Последовательность разработки плана:

1. Задаем значение приемочного числа c. Принимаем долю дефектных изделий в партии q_0 при риске изготовителя α, а долю дефектных изделий в партии q_m при риске потребителя β.

2. Задаем величину выборки *n*. Жесткость плана контроля может регулироваться путем увеличения объема выборки n при постоянном приемочном числе c или путем уменьшения c при постоянном *n*. В данном случае жесткость плана будет регулироваться за счет изменения *n* при постоянном *c*.

3. Определяем характеристику выборочной совокупности ω, как отношение количества дефектных изделий, обладающих свойством не быть принятыми (не годными т.е. *c*), к объему выборки - $\omega = c/n$.

4. Определяем дисперсию выборочной совокупности $\sigma_\omega^2 = \omega(1-\omega)$.

5. Средняя ошибка характеристики выборки для показателя доли дефектных изделий $\mu_\omega = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}(1-\frac{n}{N})$, где *N*-величина проверяемой партии изделий.

Полученное значение средней ошибки выборочной доли дефектных изделий необходимы для установления доли дефектных изделий p во всей партии.

6. Одно из возможных значений, в пределах которых может находиться доля дефектных изделий во всей партии, определяется по формуле $p_c = \omega \pm \mu_\omega$.-без учета уровня доверия поставщика к потребителю γ (уровня доверия потребителя к поставщику ν). С учетом уровня этого доверия, используя уравнения А.М.

Ляпунова или соответствующую таблицу, можно записать: $p_c = \omega \pm t\ \mu_\omega$.,где t - коэффициент доверия (кратность ошибки в уравнении Ляпунова А.М). Коэффициент доверия определяем в зависимости от уровней доверия γ и ν из табл. 1.4.

Таблица 1.4. Уровни и коэффициенты доверия.

Уровень доверия γ или ν	Коэффициенты доверия *t*
0,3829	0,5
0,6827	1,0
0,8664	1,5
0,9545	2,0
0,9973	3,0

7. Строим оперативную характеристику (ОС) для одноступенчатого плана $(n,c)_{12}$ при следующих исходных данных :

- m-число дефектных деталей в выборке *n*; $P_n(m)$ - вероятность появления *m* дефектных деталей в выборке *n; c* - приемочное число (принимаем *c*=2).

$$P(q) = P_n(m \le c) = \sum_{m=0}^{c} P_n(m).$$

При объеме выборки $n \le 0{,}1\ N$ гипергеометрическое распределение заменяем биномиальным:

$P_n(m) = C_n^m\ q^m (1 - q)^{n-m}$. тогда оперативная характеристика:

$$P(q) = \sum_{m=0}^{c} C_n^m q^m (1-q)^{n-m},$$

где $P_n(m)$ - вероятность появления m дефектных деталей в выборе *n*,

$q = D/N$ - уровень дефектности, где *D* - количество дефектных изделий в партии *N*;

(1 - q)- вероятность появления годных изделий; количество сочетаний - $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$.

Например, при приемочном числе *c*=2 и *m*=*c* = 2 и объеме выборки *n*=10

$$P_{(q)} = C_{10}^0 q^0 (1-q)^{10} + C_{10}^1 q^1 (1-q)^9 + C_{10}^2 q^2 (1-q)^8 .$$

Задавая различные значения q, определяем соответствующие им значения *P(q)*. Для удобства они заносятся в таблицу, в которой фиксируются значения q и соответствующие им значения *P(q).*

8**.** По оперативной характеристике для заданных значений q_0 и q_m определяем соответствующие им значения вероятностей принять партию изделий $P(q_0)$ и $P(q_m)$.

Определяем риск поставщика $\alpha = 1 - P(q_0)$ и риск потребителя $\beta = P(q_m)$.

Если риск поставщика и риск потребителя не соответствуют установленным значениям, то принимается решение о корректировке плана контроля с возможным расчетом новой оперативной характеристики плана контроля.

Выборочный контроль с корректируемым планом.

Характерным примером для выборочного контроля с корректируемым планом является стандарт США *MIL-STD-105A*, используемый для выборочного контроля по альтернативному признаку. Этот стан-

дарт разработан для того, чтобы приобретать для армии большие партии отличных изделий, поставляемых традиционными поставщиками. Хотя стандарт в первую очередь закрепляет позиции покупателя, в то время как позиции поставщика учитываются только в качестве второстепенных, тем не менее стандарт широко используется и гражданскими предприятиями.

Стандарт предусматривает три уровня контроля: усиленный, нормальный, облегченный. Вначале определяют приемочный уровень дефектности, при котором изготовитель несет сравнительно небольшой риск браковки продукции с дефектностью, равной приемочному уровню или выше этого уровеня. Вместе с этим избирается план контроля с такой кривой ОС (оперативной характеристикой), в которой риск потребителя или вероятность приемки партий с браковочным уровнем дефектности, был бы минимальным. Те партии, которые не удовлетворяют этим требованиям, бракуются и возвращаются поставщику, что служит основанием перехода к усиленному контролю, при котором берется меньшее приемочное число *c.* Более того, возможен и отказ от поставок. С другой стороны, если дефектность поставляемых партий устойчиво держится ниже допустимого уровня дефектности, то покупатель переходит к облегченному контролю, избрав кривую ОС, в которой риск потребителя относительно браковочного уровня будет увеличен. В этом случае, стремясь к понижению затрат на контроль, сокращают объем выборки *n*. Таким образом, корректируя жесткость контроля в соответствии с уровнем дефектности поставляемых партий, гарантируют требуемое качество принятых изделий. Поскольку такой вид контроля экономичен, предпочтительно применять его в тех случаях, когда в течение длительного срока последовательно покупаются изделия одного и того же вида.

Если проиллюстрировать критерий корректировки плана контроля, то это будет выглядеть так.

1) *Нормальный контроль* → *усиленный контроль*, когда в результате выборочного контроля первых партий обнаруживается, что две партии из пяти, идущих подряд, не соответствуют техническим требованиям;

2) *Усиленный контроль* → *нормальный контроль*, когда пять партий подряд оказываются соответствующими техническим требованиям;

3) *Нормальный контроль* → *облегченный контроль*, когда выполняются перечисленные ниже условия:

а) десять партий подряд оказываются соответствующими техническим требованиям;

б) общее число дефектных единиц продукции в выборках, взятых из десяти последовательных партий, не превосходят установленного предельного числа;

в) если производство стабилизировалось;

г) если ответственные лица считают облегченный контроль желательным;

4) *Облегченный контроль* → *нормальный контроль*, когда одно любое из перечисленных ниже условий имело место :

а) хотя бы одна из партий забракована;

б) производство утратило ритмичность или приостановилось;

в) другие условия, которые могут послужить основанием для возвращения к нормальному контролю.

Практическая разработка одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку.

Поставлена задача - разработать план контроля фенов по альтернативному признаку [33].

1. Принимаем следующие исходные данные плана контроля:

Приемочное число c=2; выборка n =10; партия фенов N = 1000; долю дефектных изделий в партии, соответствующей риску производителя принимаем q_0 =0,1, а соответствующую риску потребителя q_m =0,4. Риски поставщика и потребителя принимаем равными $\alpha = 0{,}05$ и $\beta = 0{,}10$.

2. Определяем выборочную совокупность $\omega = c / n = 2 / 10 = 0{,}2$.

3. Определяем дисперсию выборочной совокупности $\sigma_\omega^2 = \omega (1 - \omega) = 0{,}2 (1 - 0{,}2) = 0{,}16$.

4. Определяем значение средней ошибки выборки для показателя доли дефектных изделий :

$$\mu_\omega = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}\left(1-\frac{n}{N}\right) = \sqrt{\frac{0{,}2(1-0{,}2)}{10}}\left(1-\frac{10}{1000}\right) = 0{,}126.$$

5. Одно из возможных значений будет равно $p_c = \omega \pm \mu_\omega = 0{,}2 \pm 0{,}126$, т.е. $0{,}074 \le p \le 0{,}326$. Таким образом, удельный вес дефектных изделий в партии 1000 изделий находится в пределах от 7,4 до 32,6 %.

6. Определяем значение доли дефектных изделий с учетом уровня доверия поставщика γ (потребителя ν) $p_c = \omega \pm t\ \mu_\omega$, где t - коэффициент доверия принимаем равным 2,0. Тогда $p_c = \omega \pm t\ \mu_\omega = 0{,}2 \pm 0{,}126$ $=0{,}2 \pm 0{,}252$, что соответствует удельному весу дефектных изделий в партии, изменяющемуся в пределах от 0 до 45,6%. Если принять уровень доверия $\gamma = 0{,}3829$, то коэффициент доверия будет $t = 0{,}5$ и доля дефектных изделий в партии уменьшится до пределов от 13,7 до 26,3%.

7. Строим оперативную характеристику плана контроля при m =c= 2 и n =10. Для различных значений доли дефектных изделий q. Принимаем биномиальное распределение

$$P(q) = \sum_{m=0}^{c} C_n^m q^m (1-q)^{n-m}.$$

$$P_{(q)} = C_{10}^0 q^0 (1-q)^{10} + C_{10}^1 q^1 (1-q)^9 + C_{10}^2 q^2 (1-q)^8 = = (1-q)^{10} + 10q^1(1-q)^9 + 45q^2(1-q)^8.$$

Численные значения параметров оперативной характеристики приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 Значения функции *P(q)* для примера.

q	*P(q)*	*q*	*P(q)*
0,01	0,999	0,40	0,167
0,05	0,988	0,45	0,099
0,10	0,930	0,50	0,053
0,15	0,820	0,60	0,013
0,20	0,676	0,70	0,001
0,25	0,525	0,80	0
0,30	0,382	0,90	0
0,35	0,260	1,0	0

8. Для принятых значений приемочной q_0 = 0,1 и браковочной доли q_m = 0,4 изделий определяем по оперативной характеристике риск поставщика α = 1- $P(q_0)$ = 1 - 0,93 = 0,07 и риск потребителя $\beta = P(q_m) = 0{,}167$.

Видно, что приведенные риски превышают заданные значения $\alpha = 0{,}05$ и $\beta = 0{,}10$. Принимаем решение уменьшить выборочную партию до n =8, чтобы несколько уменьшить требования к контролю и снизить риск поставщика. Оставляем c =2. Оперативная характеристика плана контроля показана на рисунке 1.23.

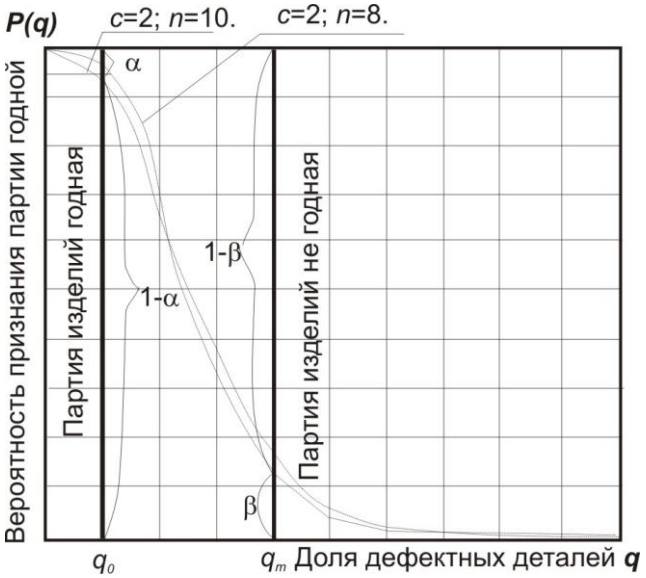

Рис. 1.23. Оперативная характеристика

9. Строим новую оперативную характеристику измененного плана контроля :

$$P_{(q)} = C_8^0 q^0 (1-q)^8 + C_8^1 q^1 (1-q)^7 + C_8^2 q^2 (1-q)^6 = = (1-q)^8 + 8q^1 (1-q)^7 + 28q^2 (1-q)^6 .$$

Определяем вероятности принятия партии изделий для нового плана контроля. Для принятых значений приемочной q_0 = 0,1 и браковочной доли q_m =0,4 изделий определяем по оперативной характеристике риск поставщика $\alpha = 1 - P(q_0) = 1 - 0{,}961 = 0{,}039$ и риск потребителя $\beta = P(q_m) = 0{,}114$.

С такими параметрами плана контроля можно согласиться, несмотря на то, что риск потребителя несколько превышает заданное значение.

10. В связи с изменением величины выборки, определим долю дефектных деталей в партии изделий. Определяем выборочную совокупность $\omega = c / n = 2 / 8 = 0{,}25$. Определяем дисперсию выборочной совокупности $\sigma_\omega^2 = \omega (1 - \omega) = 0{,}25 (1 - 0{,}25) = 0{,}187$. Определяем значение средней ошибки выборки для показателя доли дефектных изделий:

$$\mu_\omega = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}\left(1-\frac{n}{N}\right) = \sqrt{\frac{0{,}25(1-0{,}25)}{10}}\left(1-\frac{8}{1000}\right) = 0{,}136.$$

Одно из возможных значений будет равно $p_c = \omega \pm \mu_\omega = 0{,}25 \pm 0{,}136$, т.е. $0{,}114 \le p \le 0{,}386$. Таким образом, удельный вес дефектных изделий в партии 1000 изделий находится в пределах от 11,4 до 38,6 %. Определяем значение доли дефектных изделий с учетом уровня доверия поставщика γ (потребителя ν) $p_c = \omega \pm t\ \mu_\omega$, где t - коэффициент доверия принимаем равным 2,0. Тогда $p_c = \omega \pm t\ \mu_\omega = 0{,}25 \pm 0{,}136 = 0{,}25 \pm 0{,}272$, что соответствует удельному весу дефектных изделий в партии, изменяющемуся в пределах от 0 до 52,2%. Если принять уровень доверия $\gamma = 0{,}3829$, то коэффициент доверия будет $t = 0{,}5$ и доля дефектных изделий в партии уменьшится до пределов от 18,2 до 31,8%.

Как видно из приведенных расчетов, с уменьшением величины выборки при неизменном приемочном числе с жесткость контроля уменьшается, что приводит к увеличению доли дефектных изделий в партии.

11. Осуществляется контроль качества фенов в соответствии с разработанным планом. Дефектность фена может определяться путем сопоставления фактического значения параметров качества с допустимыми, заданными в соответствующей нормативной документации или путем сопоставления фактических значений с объявленными. В частности, контроль может быть осуществлен по такому комплексному показателю качества работы фена, как степень его надежности.

В практике предприятий используется выборочный контроль продукции по количественному признаку (ГОСТ Р 50779.74-99), который имеет свою область применения. Поскольку выборочный контроль по количественным признакам также является одной из разновидностей выборочного контроля, то он представляет собой метод, «определяющий пригодность или непригодность партии в сравнении с приемочным нормативом после соответствующих испытаний над взятой из партии выборкой». Однако он отличается от выборочного контроля по альтернативному признаку тем, что результаты испытаний выборки не выражаются оценкой «годен» или «негоден», а определяются измеренными количественными значениями, на основе которых вычисляются „ оценки среднего значения и разброса данных. В конечном счете после сопоставления полученных количественных оценок с приемочным нормативом устанавливается соответствие или несоответствие партии техническим требованиям. Сравнение контроля по альтернативному и количественному признакам приведено в табл. 1.6.

Таблица 1.6. Сравнение контроля по альтернативному и количественному признакам.

	Выборочный контроль по альтернативному признаку	Выборочный контроль по количественным признакам
Выборка	Извлекается случайным отбором единиц продукции в установленном объеме	Так же
Измерения	После испытании отобранных в выборку единиц продукции принимается решение о их годности или негодности	Подвергая выбранные единицы продукции испытаниям, получают количественные значения по каждому показателю и каждой единице, вошедшей в выборку
Вычисления	Подсчитывается число дефектных единиц продукции в выборке	Подсчитав среднее значение и показатели рассеивания, полученные в выборке, определяют соответствующие статистические оценки для партии
Решения	После сравнения приемочного числа и числа дефектных единиц продукции, обнаруженных в выборке, принимается решение о годности или негодности партии изделий	После сравнения статистических оценок, полученных вычислениями, с приемочным нормативом принимается решение о годности или негодности партии изделий

Подробно этот вид контроля не рассматриваем, отсылая желающих ознакомиться с ним к ГОСТ Р 50779.74-99.

Если запланированные результаты не достигнуты, то должны предприниматься корректирующие действия для обеспечения соответствия продукции, когда это целесообразно (ИСО 9001:2000, пункт 8.2.3). Организация должна осуществлять мониторинг и измерять характеристики продукции с целью проверки соблюдения требований к продукции. Это должно осуществляться на соответствующих стадиях процесса жизненного цикла продукции согласно запланированным мероприятиям (7.1).

Организация должна обеспечить, чтобы продукция, которая не соответствует требованиям, была идентифицирована и управлялась с целью предотвращения непреднамеренного использования или постав-

ки (8.3). Средства управления, соответствующая ответственность и полномочия для работы с несоответствующей продукцией должны быть определены в документированной процедуре. Организация должна решать вопрос с несоответствующей продукцией одним или несколькими следующими способами:

- осуществлять действия с целью устранения обнаруженного несоответствия;
- санкционировать её использование, выпуск или приемку, если имеется разрешение на отклонение от соответствующего полномочного органа и потребителя, где это применимо;
- осуществлять действия с целью предотвращения её первоначального предполагаемого использования или применения.

Записи о характере несоответствий и любых последующих предпринятых действиях, включая полученные разрешения на отклонения, должны поддерживаться в рабочем состоянии (4.2.4).

Когда несоответствующая продукция исправлена, она должна быть подвергнута повторной верификации для подтверждения соответствия требованиям. Если несоответствующая продукция выявлена после поставки или начала использования, организация должна предпринять действие, соответствующее последствиям (или потенциальным последствиям) несоответствия.

Организация должна определять, собирать и анализировать соответствующие данные для демонстрации пригодности и результативности системы менеджмента качества, а также оценивать, в какой области можно осуществлять постоянное повышение результативности этой системы (8.4). Данные должны включать информацию, полученную в результате мониторинга и измерения и из других соответствующих источников.

Анализ данных должен обеспечивать информацией по:

а) удовлетворенности потребителей (8.2.1);

б) соответствию требованиям к продукции (7.2.1);

в) характеристикам и тенденциям процессов и продукции, включая возможности проведения предупреждающих действий;

г) поставщикам.

1.8 Определение удовлетворенности потребителей

1.8.1. Мониторинг информации об удовлетворенности потребителей

Организация должна осуществлять мониторинг информации, касающийся восприятия потребителями соответствия организации их требованиям, как одного из способов измерения функционирования СМК. Для этого необходимо использовать методы получения и применения этой информации (ГОСТ Р ИСО 9001:2001, 8.2.1).

Измерение и мониторинг удовлетворенности потребителей базируются на анализе информации, связанной с потребителями. Сбор такой информации может быть активным или пассивным. Руководству надо учитывать, что имеется источников информации, связанной с потребителями много, поэтому необходимо разработать результативные и эффективные процессы сбора, анализа и использования указанной информа-

ции для улучшения деятельности организации. Организации следует определить внутренние и внешние источники информации о потребителях и конечных пользователях, доступные в письменной и устной форме. Примеры информации, связанной с потребителями, (ИСО 9004:2000) Это:

- обзоры потребителей и пользователей;
- обратная связь по перспективам продукции;
- требования потребителей и информация по контракту;
- потребности рынка;
- данные о предоставлении услуг;
- информация, относящаяся к конкуренции.

Руководству необходимо учитывать, что измерение удовлетворенности потребителей - жизненно важное средство СМК. Запрос, измерение и мониторинг организацией обратной связи об удовлетворенности потребителей обеспечивают информацию на постоянной основе. Этот процесс отражает соответствие требованиям, удовлетворение потребностей и ожиданий потребителей, а также цену и поставку продукции.

Организации следует разработать и использовать источники информации об удовлетворенности потребителей, сотрудничать со своими потребителями с целью прогнозирования будущих потребностей, планировать и разрабатывать процессы, чтобы результативно и эффективно учитывать мнения потребителей. С помощью планирования этих процессов необходимо определить и внедрить методы сбора данных, включая источники информации, частоту сбора и анализа данных. Перечислим источники информации об удовлетворенности потребителей:

- жалобы потребителей;
- непосредственное общение с потребителями;
- анкетирования и обзоры;
- сбор и анализ данных по субподряду;
- целевые группы;
- отчеты организаций-потребителей;
- сообщения в различных средствах информации;
- изучение отраслей промышленности и экономики.

Рассмотрим в качестве примера системное решение такой задачи, как определение удовлетворенности продукцией [4]. В условиях планового распределения продукции вопросы удовлетворенности не ставились, так как все планово произведенное планово распределялось. В рыночных условиях ситуация кардинально изменилась, вопрос удовлетворенности стал центральным. В примере рассматриваются вопросы повышения зрелости практик (процессов), которые не детализируются, так будут более подробно рассмотрены в рубрике 1.9.

В контексте СМК организации вариативными могут быть следующие причины не полного решения поставленной задачи:

- Удовлетворенность как процесс, или отдельная практика не отражена в сети процессов организации. Нет процесса - нет возможности управлять удовлетворенностью. Формализованный процесс (практика) в

операторной форме $П : В \Rightarrow Х$ представляется в виде множества действий (Д) по преобразованию входов (В) в выходы (Х), т.е. $П = \{Д_1, Д_2, ..., Д_Р\}$. В итоге, первая причина $П = \{Д_1, Д_2, ..., Д_Р\} = \varnothing$, т.е. процесс не предусмотрен и множество действий является пустым.

• Удовлетворенность как практика предусмотрена в сети процессов организации. Однако не предусмотрен ответственный за этот процесс или эта ответственность «размыта» по совокупности других процессов. Поэтому, если нет «хозяина» процесса, то и его качество, скорее всего, будет неудовлетворительным.

Вторая причина, представляемая импликацией (логическое условие «если», «то») $\{Y_j\} \rightarrow$ М, показывает, что если установлены условия ответственности в виде множества $\{Y_j\}$, то можно считать, что наступает момент ответственности М за процесс.

• Удовлетворенность в виде практики включена в сеть процессов организации. Однако ее входы определены неправильно или имеют низкое качество. В этом случае качество выходов тоже будет неудовлетворительным.

Формально для входов В (так же, как и для выходов Х) должна быть разработана эталонная модель, которая устанавливает:

✓ достаточное количество входов n, что обеспечит нормальное функционирование практики. При необходимости, например связанной с улучшением, это количество может быть изменено;

✓ качество входов *Q* как отклонение их параметрического значения от установленной нормы. В том случае, когда вход определяется количественным параметром, то качество входа оценивается величиной расхождения между фактическим значением параметра и нормой. Для этого применяется соответствующая метрика.

Если вход является качественным параметром, то отклонение от нормы определяется отношением вхождения (или не вхождения) фактического значения параметра $А_{ф(i)}$ в норму, которая представляет собой множество разрешенных значений этого параметра $\{А_{q(i)}\}$, где $q = \overline{1, m}$, m –количество разрешенных значений параметра, i – порядковый номер входа. Таким образом, если $А_{ф(i)} \subset \{А_{q(i)}\}$, то вход является качественным, в противном случае, если $А_{ф(i)} \not\subset \{А_{q(i)}\}$, то качество не удовлетворительное.

Например, для входа № 1 «вид документа организации, на основании которого группа маркетинга производит определение удовлетворенности» нормой $\{А_{q(1)}\}$ установлено, что это могут быть следующие документы: $А_{1(1)}$ - приказ руководителя организации, $А_{1(2)}$ - приказ заместителя директора, ответственного за качество, $А_{1(3)}$ - распоряжение начальника отдела качества. При внутреннем аудите фактически оказалось, что имеет место вход: $А_{ф(1)}$ «определение удовлетворенности по распоряжению начальника сборочного цеха». В результате $А_{ф(1)} \not\subset \{А_{q(1)}, А_{q(2)}, А_{q(3)}\}$ и его качество считается неудовлетворительным. Аналогично производится оценка других входов.

• Удовлетворенность предусмотрена в сети процессов (практик) организации. Ее входы определены правильно и их качество достаточное. Однако оценка качества практики не производится. В этом случае можно ожидать, что качество выходов будет неудовлетворительным.

Если практика, как подпроцесс, представлена в виде множества действий (Д) по преобразованию ее входов (В) в выходы (Х), т.е. $П = \{Д_1, Д_2, ..., Д_Р\}$, то задача оценки качества практики с определенным допущением может быть заменена на задачу оценки каждого действия $Д_1$, $Д_2$, …, $Д_Р$. Однако при этом необходимо помнить, что не всегда сумма положительных промежуточных результатов приводит к хорошему суммарному результату. Поэтому более целесообразно представлять практику не в виде разрозненных действий, а в виде процедуры, в которой каждое действие имеет законченный вид и упорядочено по отношению к другим ее действиям.

Конкретизируем действия по рассматриваемой практике П:

$Д_1$ – оОпределение потребителей рынка продукции на основе стандартизованной процедуры $Пр_1$ с документированием результатов;

$Д_2$ – определение требований потребителей рынка на основе стандартизованной процедуры $Пр_2$ с документированием результатов;

$Д_3$ – определение удовлетворенности потребителей реализуемой продукции на основе стандартизованной процедуры $Пр_3$;

$Д_4$ –анализ полученных результатов и формулирование выводов для предоставления руководству организации;

$Д_5$ – формирование корректирующих и предупредительных действий по итогам анализа результатов удовлетворенности;

$Д_6$ – управление внутренней эффективностью на основе результатов мониторинга результативности;

$Д_7$ – выявление и минимизация деятельности, не добавляющей ценности процессу определения удовлетворенности;

$Д_8$ – определение эффективности процесса оценки результативности на основе сопоставления затрат на процесс и полученного экономического эффекта на основе процедуры $Пр_4$;

$Д_9$ – управление внутренней эффективностью, исключающей внутренний контроль, на основе процедуры $Пр_5$.

Процедура $Пр_1$ строится на основе тактического плана установления взаимодействий с интересующими организацию предприятиями, на которых будет определяться удовлетворенность продукцией, их ранжирование по степени значимости, отбор основных из них, установление контактов с администрацией, определение условий взаимодействия с выбранными предприятиями и формы документирования результатов.

Процедура $Пр_2$ строится на основе методики проведения маркетингового исследования для определения удовлетворенности продукцией, обработки и структурирования полученной информации.

Процедура $Пр_3$ строится на основе методики оценки удовлетворенности на отобранных предприятиях и методики определения эффективности на основе полученных результатов.

Процедура $Пр_4$ строится на основе методики оценки затрат на определение результативности, методики определения экономического эффекта, получаемого организацией от повышения результативности практики определения удовлетворенности на предприятиях и методики расчета эффективности процесса.

Процедура $Пр_5$ разработана на основе определения факторов для управления внутренней эффективностью, нормативной документации для управления и оценку результатов управления.

Вышеприведенная модель практики позволяет представить себе ее функционирование в автономном режиме без взаимосвязи с другими смежными процессами и практиками. Для конкретизации этой взаимосвязи должны быть подключены входы и выходы процесса. Разработка сложных процессов СМК базируется на формализованных моделях представления объектов и процессов, свойственных рассматриваемым предметным областям [5, 24, 26].

1.8.2. Улучшение удовлетворенности потребителей на основе мониторинга информации

Рассмотрим возможности улучшения практики «определения удовлетворенности продукцией» в организации на основе СМК. Во - первых определяем уровень зрелости этого процесса. По результатам аудита установлено, что практика предусмотрена в СМК, но формально не описана. Входы и выходы не детализированы, метрик оценки нет. Формально оценка производится не на основе полного системного подхода, а на основе частично стандартизованных решений.

Как следствие, имеет место 1-й уровень зрелости практики (выполняемый процесс). Для перехода на более высокий 2-й уровень зрелости (управляемый процесс) формируем цели улучшения, в качестве которых принимаем отсутствующие значения характеристик 2-го уровня зрелости процесса:

$Ц_1$ – разработать и внедрить стандартизованную процедуру $Пр_1$ для определение потребителей рынка, удовлетворенность которых будет определяться;

$Ц_2$ – разработать и внедрить стандартизованную процедуру для определения требований потребителей рынка $Пр_2$ с документированием результатов;

$Ц_3$ – обеспечить формирование корректирующих и предупредительных действий по результатам анализа результатов удовлетворенности.

Для достижения этих целей используем такую стратегию, как устранение дефектов. Стратегия представляется как набор мероприятий, реализация которых позволят достичь поставленных целей. Недостатком являются отсутствие стандартизованных процедур 2-го уровня зрелости $Пр_1$, $Пр_2$, и $Пр_3$, а также отсутствие действий по формированию корректирующих и предупредительных действий по итогам анализа результатов удовлетворенности.

Для достижения приведенных целей разрабатывается оперативный план. Оперативный план состоит из последовательных шагов, выполнение которых должно привести к достижению цели. Каждому шагу соответствует ответственный за исполнение, срок выполнения, вид достигнутого результата (для контроля выполнения шага плана), метод контроля полученного результата. В качестве примера приведем оперативные шаги Ш для реализации первой цели ($Ц_1$):

$Ш_1$ – определить состав предприятий, на которые поставляется производимая продукция;

$Ш_2$ – произвести ранжирование этих предприятий по количеству потребляемой продукции (за последние пять лет);

$Ш_3$ – установить динамику покупки продукции на предприятиях с целью выявления тенденций изменения спроса;

$Ш_4$ – произвести отбор основных предприятий со стабильно высокой степенью потребления продукции;

$Ш_5$ – определить условия взаимодействия с отобранными предприятиями и получить соответствующее согласие;

$Ш_6$ – определить каналы коммуникации с администрацией отобранных предприятий и форму коммуникаций;

$Ш_6$ – установить систему управления документами по потребителям рынка продукции;

$Ш_7$ – документально оформить процедуру $Пр_1$ и условия ее использования в организации;

$Ш_8$ – согласовать процедуру с заинтересованными лицами и опробовать. Ввести процедуру $Пр_1$ в действие распоряжением ответственного за качество организации.

Аналогично разрабатываются оперативные планы достижения целей - $Ц_2$ и $Ц_3$. Приведенная методика повышения зрелости практик применима ко всем процессам, входящих в сеть процессов СМК организации. Как видно, это сложная работа, требующая значительных затрат времени и привлечения высококвалифицированных специалистов, компетентных не только в вопросах разработки и внедрения СМК, но имеющих не меньшую компетенцию в предметной области производства и реализации продукции. Одним из недостатков внедряемых СМК является разработка большого количества документов, которыми необходимо эффективно управлять, иначе они перестанут быть актуальными.

1.8.3. Управление рисками при улучшении удовлетворенности потребителей

Применительно к данной практике рассмотрим возникающие риски и возможности управления ими. В определенных случаях в сеть процессов организации целесообразно включать процесс управления рисками. Это позволит:

- определить рамки управления рисками при достижении поставленных целей;
- разработать и реализовать подходящие стратегии управления рисками;
- выявлять имеющиеся риски не только в начале процесса, но и возникающие в ходе его выполнения;
- ранжировать риски с целью установления приоритетов обеспечения ресурсами;
- разрабатывать меры по устранению или понижению рисков.

Риск может подразделяться на качественный и количественный [1]. Качественный риск - это возможность воздействия на проект и его элементы непредвиденных событий, которые могут нанести ущерб и препятствовать достижению целей проекта. Количественный риск – это функция вероятности наступления рискового события и степени его негативного влияния, которое будет оказано на проект этим событием в случае его наступления. Под проектом подразумевается комплекс взаимосвязанных мероприятий, предназначенных для достижения в течение заданного периода времени и при установленном бюджете поставленных задач с четко определенными целями. В нашем случае проект – это совокупность мероприятий по определению источников риска применительно к практике удовлетворенности в рамках СМК. Под риск - менеджментом подразумеваются скоординированные действия по руководству и управлению организацией в отношении рисков (ГОСТ Р 51901 – 2002). Целью риск - менеджмента рассматриваемой практики является сведение к минимуму риска неудачи $П = \{Д_1, Д_2, ..., Д_Р\}$ по критериям:

• времени (Т) на реализацию практики (П), т.е. $T \to \min$, где $T = \{T_1, T_2, ..., T_9\}$; T_1, T_2, …,T_9 – затраты времени на реализацию отдельных действий практики П;

• затрат (А) на реализацию практики, т.е. $R * A \to \min$, где *R*- вероятность неудачи (риск), $A = \{A_1, A_2\}$; A_1-оплата человеческих ресурсов на выполнение практики, A_2 – оплата материальных и информационных ресурсов на практику.

Рассмотрим особенности риск - менеджмента практики (П) только по критерию времени Т. Произведем поэтапный анализ возможностей возникновения риска при реализации практики (П) по каждому его действию ($Д_Р$).

***1-й этап*:** Определение внешней и внутренней среды каждого действия ($Д_Р$), которые могут создать рисковые события (*S*), препятствующие выполнению $Д_Р$:

А. Действие $Д_1$ – определение потребителей рынка продукции на основе стандартизованной процедуры $Пр_1$ с документированием результатов**.** Внешней средой $Д_1$ является совокупность предприятий - потребителей продукции; внутренней – персонал организации.

1. Идентифицируем опасности возникновения рисковых событий со стороны внешней и внутренней среды для $Д_1$.

Со стороны внешней среды – это событие S_{11} не предоставления нужной организации информации по следующим причинам:

L_{11} - не понимание предприятиями намерений и целей организации в вопросах оценки удовлетворенности;

L_{12} – неверие предприятий в то, что организация сможет предпринять действительно эффективные меры для улучшения удовлетворенности.

Со стороны внутренней среды – это событие S_{11} непредоставления нужной организации информации по следующим причинам:

L_{13} – отсутствие отработанной процедуры $Пр_1$ для определения нужных организации предприятий, работающих на товарном рынке.

2. Определяем последствия наступления рисковых событий (*M*):

При возникновении L_{11} имеет место M_{11} – это отказ от контактов с организацией, что повлечет потерю информации по предприятию.

При возникновении L_{12} имеет место M_{12} – это ограниченные контакты с предприятием, что повлечет получение ограниченной исходной информации с высокой степенью ее недостоверности.

При возникновении L_{13} имеет место M_{13} – это получение требуемого объема исходной информации по предприятию с ограниченной степенью ее достоверности и невысокой степенью точности после определения конечного результата (степени удовлетворенности поставляемой продукцией).

3. Выделяем из общей совокупности рыночных действий (Д) необходимые действия (*D*), в результате которых могут быть частично или полностью устранены негативные последствия *M*:

При наличии M_{11} предпринимаются действия D_{11}:

$D_{11(1)}$ – предоставление дополнительной информации потребляющему предприятию по выпускаемой продукции;

$D_{11(2)}$ – организация презентаций производимой продукции с приглашением специалистов потребителя.

При наличии M_{12} предпринимаются действия D_{12}:

$D_{12(1)}$ – предоставление предприятию - потребителю информации о планируемых методах повышения качества производимой продукции и планах ее дифференцирования;

$D_{12(2)}$ – совместное с потребителем обсуждение предложений организации о заключении договоров по перспективным проектам;

$D_{12(3)}$ – обсуждение предложений организации о расширении участия потребителя в совместной работе по совершенствованию продукции на его базе.

При наличии M_{13} предпринимаются действия D_{13}:

$D_{13(1)}$ – разработка формализованной процедуры $Пр_1$ при наличии требуемой структурированной и формализованной информации;

$D_{13(2)}$ –поиск и получение информации, требуемой для разработки процедуры $Пр_1$;

$D_{13(3)}$ –структурирование информации, требуемой для разработки процедуры $Пр_1$;

4. Определяем условия, инициирующие действия (D), в результате которых могут быть частично или полностью устранены негативные последствия рисковых событий S. Условия записываем в виде импликаций, переменными которых являются значения следующих групп информации [24, 25]:

Гр 1- Степень полноты информации (И):

$$И = \begin{cases} И_1, \text{если И отсутствует;} \\ И_2, \text{если И ограничена ;} \\ И_3, \text{если И полная.} \end{cases}$$

Гр 2- Состояние информации (С):

$$С = \begin{cases} С_1, \text{если информация структурированная;} \\ С_2, \text{если информация формализована.} \end{cases}$$

Гр 3- Виды контактов с предприятием (К):

$$К = \begin{cases} К_1, \text{если К полные,} \\ К_2, \text{если К ограничены ,} \\ К_3, \text{если К отсутствуют.} \end{cases}$$

Гр 4- Виды информации с предприятием (Е):

$$Е = \begin{cases} Е_1, \text{если имеется И об удовлетворенности продукцией ;} \\ Е_2, \text{если имеется И организации о повышении качества продукции;} \\ Е_3, \text{если имеется И организации о заключении договоров с потребителями;} \\ Е_4, \text{если имеется И организации о формах совместной с потребителями работы.} \end{cases}$$

При формировании импликаций используются следующие логические связки: & - логическое «И»; $\vee$ - логическое «ИЛИ»; $\neg$ - логическое «НЕТ».

Импликации имеют следующий вид:

$(И_1 \& К_3) => D_{11(1)}$. Эта импликация читается следующим образом: если информации о степени удовлетворенности продукцией на предприятии нет и контакты с предприятием-потребителем отсутствуют, то предпринимается действие $D_{11(1)}$.

$((И_1 \vee И_2)\&К_2 \& Е_4)=> D_{11(2)};$

$(И_2\&\neg С_1\&\neg С_2\&К_2\&(Е_1\vee Е_2))=> D_{12(1)};$

$(И_2\&\neg С_2\&К_2\&Е_3)=> D_{12(2)};$

$(И_2\&\neg С_2\&К_2\&Е_4)=> D_{12(3)};$

$(И_3\&(С_1\&С_2)\&(К_1\vee К_2)\&Е_1)=> D_{13(1)};$

$((И_1\vee И_2)\&(\neg С_1\&\neg С_2)\&(К_1\vee К_2)\&Е_1)=> D_{13(2)};$

$(И_3\&\neg С_1\&(К_1\vee К_2)\&Е_1)=> D_{13(3)};$

$(И_3\&\neg С_2\&(К_1\vee К_2)\&Е_1)=> D_{13(4)}.$

Б. Действие $Д_2$ – определение требований потребителей товарного рынка на основе стандартизованной процедуры $Пр_2$ с документированием результатов.

1. Идентифицируем опасности возникновения рисковых событий со стороны внешней и внутренней среды для $Д_2$.

Со стороны внешней среды – это событие S_{21} - невозможность провести на качественном уровне маркетинговые исследования по оценке удовлетворенности реализуемой продукцией по следующей причине:

L_{21} – непредоставление предприятиями возможностей для проведения маркетинговых исследований.

Со стороны внутренней среды – это событие S_{22} - невозможность получить обоснованные требования потребителей товарного рынка к качеству реализуемой продукции по следующим причинам:

L_{22} – отсутствие качественной информации для определения удовлетворенности;

L_{23} – отсутствие отработанной процедуры $Пр_2$ для определения нужных организации требований предприятий, работающих на товарном рынке, касающихся качества продукции;

L_{24} – отсутствие компетентного персонала организации, который смог бы произвести качественное определение удовлетворенности продукцией.

2. Определяем последствия наступления рисковых событий (M):

- ✓ При возникновении L_{21} имеет место M_{21} – это ограниченные возможности проведения исследований с небольшим контингентом работников предприятий.
- ✓ При возникновении L_{22} имеет место M_{22} – это низкие результаты обработки информации, полученной от маркетинговых исследований, и, как следствие, неадекватность информации.
- ✓ При возникновении L_{23} имеет место M_{23} – это низкое качество по точности определения конечного результата (степени удовлетворенности продукцией) вследствие несистемной, ручной обработки.
- ✓ При возникновении L_{24} имеет место M_{24} – это низкое качество конечного результата, зависящего от компетентности работников организации, определяющих удовлетворенность. В дальнейшем, определяем необходимые действия (D), в результате которых могут быть частично или полностью устранены негативные последствия М, определяем условия, инициирующие действия, формируем логические условия этой инициации так же, как это было показано выше для действий $Д_2$ – $Д_9$.

Определяются «рисковые события» по всем действиям $Д_1$, $Д_1$, …, $Д_9$, что позволяет построить «дерево событий» для процесса определения удовлетворенности выпускаемой продукцией (рис. 1.24).

Приведенная информация по вероятности и частоте событий является ориентировочной, полученной экспертным путем. Она приведена, чтобы показать возможности разработанной методики оценки рисков при определении удовлетворенности реализуемой продукцией, отражающей состояние рынка.

Для построения «дерева событий» должны быть проанализированы все действия рассматриваемой практики с учетом реальных условий внешней среды и возможностей управления внутренними факторами. Учитывая большой объем информации, ограничиваемся фрагментарным изложением основных положений методики усовершенствования процессов (практик).

***2-й этап*:** Построение «дерева несоответствий» и его анализ (рис. 1.25). Начиная с вершины дерева, определяются несоответствия процесса «определения удовлетворенности» реализуемой продукцией по всем действиям, которые входят в его состав.

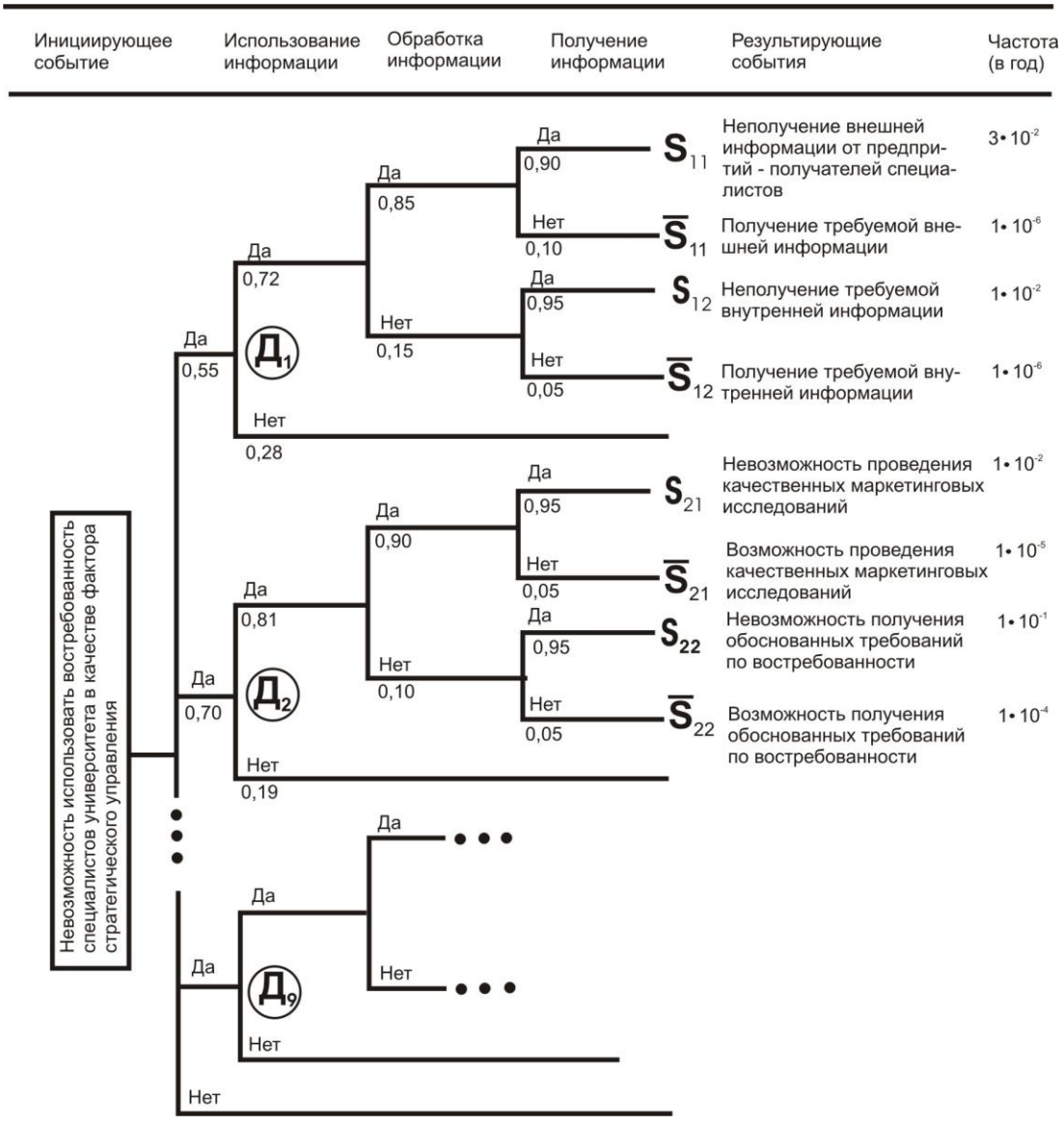

Рис. 1.24 «Дерево событий» практики определения удовлетворенности

При идентификации опасностей, связанных с риском, обращает на себя внимание то, что они во многом связаны с организационными факторами предприятия, степенью мотивации ее персонала на качественную работу и уровнем взаимоотношений организации с предприятиями товарного рынка.

Для оценки риска может быть использована матрица риска (ГОСТ Р 51901 – 2002. Управление рисками). Обеспечивается возможность классифицировать риски по следующим градациям (табл. 1.6)::

В - высокая величина риска,

С – средняя величина риска,

М - малая величина риска,

Н – незначимая величина риска.

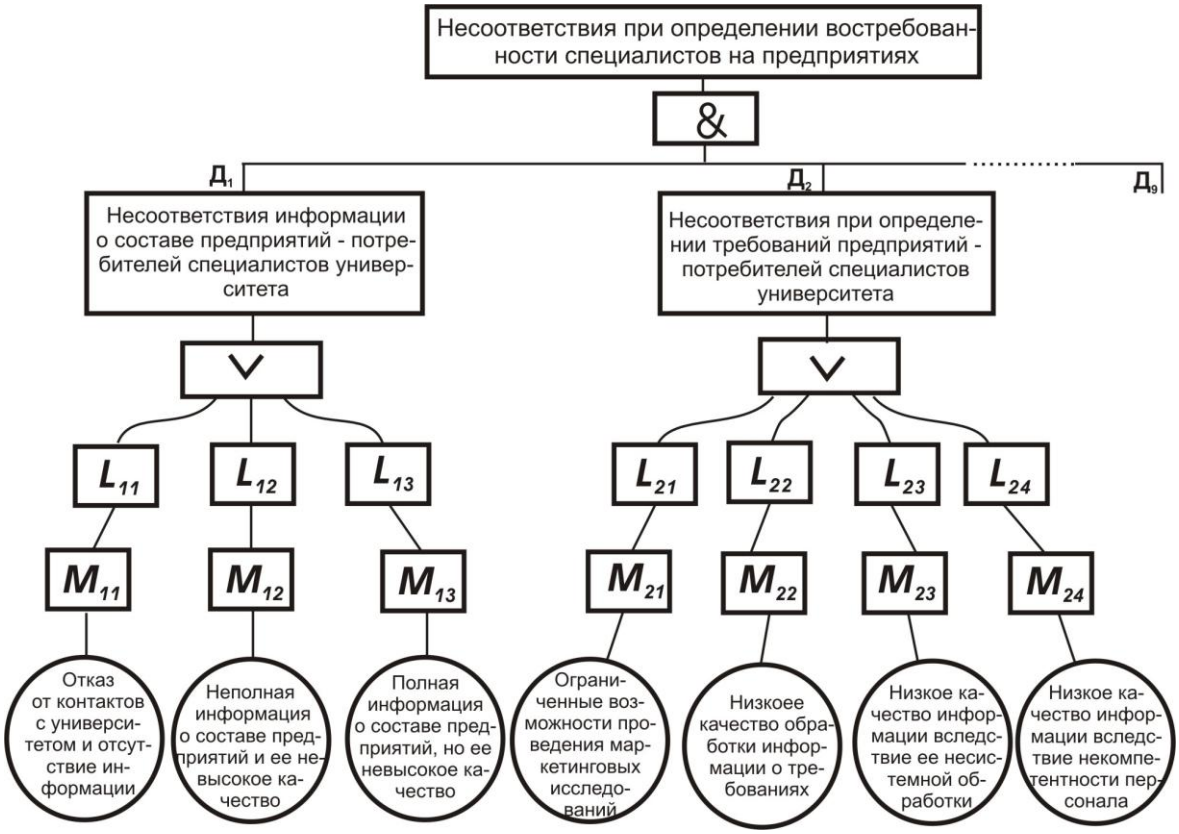

Рис. 1.25 «Дерево несоответствий» практики определения удовлетворенности

Таблица 1.6 Матрица риска.

Качественная характеристика частоты события	Частота события в год	Характеристика последствия			
		Катастрофическое	Значительное	Серьезное	Незначительное
Частое	> 1	В	В	В	С
Вероятное	$1 – 10^{-1}$	В	В	С	М
Случайное	$10^{-1} – 10^{-2}$	В	В	М	М
Маловероятное	$10^{-2} – 10^{-4}$	В	В	М	М
Неправдоподобное	$10^{-4} – 10^{-6}$	В	С	Н	Н

Невероятное	$< 10^{-6}$	С	С		Н

Используя матрицу риска, определяем степень риска результирующих событий.

Событие S_{11} – неполучение требуемой внешней информации от предприятий, являющихся потребителями товарного рынка (с частотой $3\ 10^{-2}$) считаем по последствиям для процесса катастрофическими. В соответствии с матрицей для события S_{11} имеет место высокая величина риска.

Событие S_{12} – неполучение требуемой внутренней информации организацией (с частотой $1\ 10^{-2}$) считаем по последствиям значительным. В соответствии с матрицей для события S_{12} имеет место высокая величина риска.

Событие S_{21} – невозможность проведения маркетинговых исследований с целью получение требуемой внешней информации от предприятий (с частотой $1\ 10^{-2}$) считаем по последствиям серьезным. В соответствии с матрицей, для события S_{21} имеет место малая величина риска.

Событие S_{22} – невозможность получения обоснованных требований предприятий к производимой продукции с частотой $1 * 10^{-1}$ считаем по последствиям серьезным. В соответствии с матрицей, для события S_{21} имеет место средняя величина риска.

Полученные оценки требуют особого внимания к реализации мероприятий, позволяющих уменьшить риск события S_{11}. Предметом повышенного внимания также является событие S_{12}.

После введения в практику управления СМК процедур $Пр_1$, $Пр_2$, и $Пр_3$, а также определения действий по формированию корректирующих и предупредительных действий по итогам анализа результатов удовлетворенности основная работа по устранению дефектов считается выполненной. После пробной эксплуатации СМК с участием вновь разработанных процедур могут быть выявлены некоторые недочеты. После их устранения работа по повышению зрелости практики «определение удовлетворенности продукцией организации» считаются завершенными и практика (процесс) получает статус третьего уровня - «устоявшийся процесс».

1.9. Непрерывное усовершенствование качества при инновационной организации бизнеса

1.9.1. Требования к качеству инновационно – направленного предприятия

Переход нашей страны в режим интенсивного экономического роста показал необходимость развития менеджмента качества как эффективного инструмента повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции. Постепенный переход западной экономики, в которую мы интегрируемся, к неценовой конкуренции обострил имеющиеся проблемы качества отечественных предприятий. Как показывает опыт, приобретение и внедрение высоких технологий, современного технологического оборудования не смогут решить проблему качества продукции и конкурентоспособности предприятий. Путь решения единственный – изменение корпоративной культуры, в пределах которой формируется новая философия качества предприятия, на основе таких фундаментальных принципов, как инновационность развития, креативность деятельности компетентного персонала и непрерывное совершенствование.

В разрезе развивающейся дифференциации организационных структур предприятий в конце прошлого века сформировалась концепция самоуправляющейся ассоциации с модульной специализацией в виде линейных, функциональных, инновационных и других внутренних структур. Они обслуживаются едиными

научными, информационными и финансовыми системами [19, 26]. Это своеобразная кластерная организация в виде совокупности открытых дифференцированных подразделений обеспечивает быстрое реагирование на запросы рынка, высокую внутреннюю адаптивность производства, гибкость в инновационном развитии. Модель такой организации позволяет повысить жизнеспособность и устойчивость, консолидацию и синергетический эффект от объединения и согласования усилий партнеров по бизнесу, адаптируемость и возможность удовлетворить требования потребителей и заинтересованных сторон. Одним из свойств подобной инновационной организации бизнеса является способность создавать конкурентные преимущества и повышать конкурентоспособность. Применительно к современной организации правомерен вопрос «Сможет ли система менеджмента качества существующего уровня обеспечивать достижение целей таких инновационных систем, которые принимаются в качестве модели предприятия будущего?».

Можно прогнозировать, что наибольшие трудности возникнут в связи с высокой динамикой внешней рыночной среды и необходимости предприятия ей соответствовать. Ужесточение требований потребительского рынка в условиях постоянно растущей конкуренции на одно из первых место ставит качественное решение задач маркетинга. Ошибки в оценке тенденций развития рынка, изменения потребительских предпочтений, изменения спроса обойдутся предприятию очень дорого. К числу важнейших маркетинговых задач также относится определение требований и запросов потребителей к конкретным продуктам, оценка их конкурентоспособности с использованием информационных технологий и сопряженная задача определения мер по повышению конкурентоспособности, учитывая вскрытые недостатки.

Решение задач обеспечения качества на предприятии должно решаться на высоком информационном уровне. Для этого необходим *электронный документооборот*, в котором управление документами, записями о качестве, все виды несоответствий, корректирующие и предупредительные меры, мероприятия по управлению несоответствующей продукцией и другая информация имели бы прямой доступ для санкционированного персонала. Документация СМК должна быть качественно интегрирована в общий документооборот предприятия и поддерживалась бы в актуальном виде. Информация о несоответствиях вместе с соответствующим персоналом статистически накапливалась бы в базах и являлась хорошим подспорьем для мотивации. Это не ведет к забвению философского принципа Э. Деминга по «устранению атмосферы боязни в пределах всего предприятия». Статистика по несоответствиям и их причинам должна работать как средство неповторения прошлых ошибок. Отмеченные проблемы для промышленности страны не новы и, самое главное, решаемы. Решение их должно производиться по всей цепочке создания добавленной ценности производимого продукта. Процесс является итерационным, т.е. возможны возвраты на предыдущие этапы для получения улучшенных решений.

Для инновационного предприятия основным направлением развития становится постоянное улучшение, которое должно стать не только атрибутом СМК, но и составной частью его философии. Цели и потребности предприятия тесно взаимосвязаны с повышением удовлетворенности потребителей рынка, повышением конкурентоспособности продукции и предприятия. Эти ключевые управленческие задачи становятся движущими силами, инициирующими усовершенствование процессов, относящихся к производимым продуктам, ставящие целью повышение их качества и доступности, снижение затрат на разработку и производство, увеличение предсказуемости и контролируемости процессов и конечных продуктов. Указанные

задачи успешно решаются на основе процессного подхода.

Организация должна определить, собирать и анализировать соответствующие данные для демонстрации пригодности и результативности системы менеджмента качества, а также оценивать, в какой области можно осуществлять постоянное повышение результативности этой системы (8.4). Данные должны включать информацию, полученную в результате мониторинга и измерения и из других соответствующих источников.

Анализ данных должен обеспечивать информацией по:

а) удовлетворенности потребителей (8.2.1);

б) соответствию требованиям к продукции (7.2.1);

в) характеристикам и тенденциям процессов и продукции, включая возможности проведения предупреждающих действий;

г) поставщикам.

1.9.2. Этапы внедрения программы усовершенствования процессов

Программа усовершенствования процессов определяет проблемы и цели усовершенствования, которые должны быть достигнуты после выполнения соответствующих этапов работ. Она включает систему мероприятий, связанных с реализацией этапов по усовершенствованию (ИСО 15504). Использование приведенной схемы усовершенствования процессов (рис. 1.26) способствует:

- выработке чувства необходимости в постоянном совершенствовании;
- разработке процессов, отвечающих целям предприятия;
- оптимизации использования ресурсов.

Рис. 1. 26. Этапы усовершенствования процессов

Это повышает зрелость предприятия, его восприимчивость к требованиям товарного рынка и как результат, максимальному удовлетворению его запросов.

На этапе изучения потребностей предприятия проводится анализ заинтересованных сторон, что позволяет выявить внешние потребности. Если взять только две внешние наиболее заинтересованные стороны в виде потребителей и поставщиков, то можно выявить структуру потребностей и возможные процедуры их удовлетворения (табл. 1.7).

Таблица 1.7. Потребности заинтересованных сторон

Заинтересованные стороны	**Потребности**	**Процедуры удовлетворения потребностей**
Потребители	Высокая функциональность продукции	Участие в процессе маркетингового формирования функционального назначения изделия
	Достаточный уровень ремонтопригодности продукции	Участие потребителей в отработке опытных образцов продукции
	Высокий уровень сопроводительного сервиса при эксплуатации продукции	Участие в разработке технического задания на продукцию и ее сопровождение
	Высокое качество обслуживания клиентов, культура работы с клиентом	Обеспечение компетентности персонала путем его постоянного обучения и переобучения
	Безопасность эксплуатации производимых изделий	Доступность для потребителей результатов испытаний продукции и намечаемых мер по обеспечению безопасности
	Условия приобретения продукции.	Разработка условий продаж в кредит и через Интернет
Поставщики	Наличие унифицированных процедур контроля поставок	Совместная с потребителем разработка таких процедур
	Климат доверия в качестве поставок	Участие предприятия в отработке процедур выходного контроля у поставщика
	Обеспечение своевременности поставок	Разработка предупредительных мероприятий по прогнозируемым причинам срывов поставок

В процессе выявления потребностей могут участвовать и другие заинтересованные стороны, перечень которых может быть расширен. Каждая из выявленных потребностей заинтересованных сторон удовлетворяется каким-либо процессом СМК предприятия [4]. Предполагается, что эти процессы должны быть результативными и эффективными, чтобы в должной степени удовлетворять выявленные потребности. Измерения в процессе улучшения процессов организации способствует:

- формированию культуры постоянного совершенствования и созданию соответствующих механизмов поддержания этой культуры;
- разработке процессов, отвечающих бизнес - целям организации;
- более рациональному использованию ресурсов.

Особое внимание обращается на качество производимой продукции, под которой в соответствии с ИСО 9000:2000, подразумеваются: услуги, программные средства, технические средства, перерабатываемые материалы.

На этапе оценки предприятия выделяем объекты оценки (табл. 1.8).

Таблица 1.8. Объекты и переменные оценки

Объекты оценки	Переменная оценки
Уровень сопроводительного сервиса при эксплуатации продукции	Структура сопроводительного сервиса. Наличие нормативной документации по сопроводительному сервису. Полнота и качество нормативной документации по сервису. Наличие процедуры определения ресурсов для сервиса. Наличие процедуры оценки качества сопроводительного сервиса. Наличие процедур корректирующих и предупредительных действий по сопроводительному сервису
Обеспечение своевременности поставок	Наличие контрактов на поставку и их качество. Наличие графика поставок материалов и комплектующих. Наличие процедуры оценки качества поставок. Наличие процедуры корректирующих и предупредительных мер по поставкам. Качественный уровень персонала службы снабжения
Безопасность эксплуатации производимых изделий	Наличие расчетных обоснований безопасности конструкции изделия. Наличие процедур контроля безопасности при изготовлении продукции. Наличие нормативной документации по испытаниям изделия. Предоставление потребителям гарантий безопасности изделий
Ресурсы и условия, их использования	Наличие нормативной документации по определению потребности в ресурсах для изделия. Степень фактической обеспеченности ресурсами всех видов. Качество используемых ресурсов

В данной модели содержится следующее:

- цель процесса, относящаяся к производимой продукции. Цель процесса по возможности должна быть определена таким образом, чтобы о степени ее достижения можно было судить по единственной метрике процесса;
- метрика процесса, относящаяся к продукции, является количественной мерой степени достижения продукцией или процессом своей цели. Метрики процессов должны включать как меры эффективности, так и рейтинги уровней зрелости процессов;
- целевая точка процесса, относящаяся к продукции, является желаемым значением метрики процесса;
- мероприятие по усовершенствованию процесса, относящегося к продукции, планируется и исполняется для усовершенствования всего процесса или его части. Мероприятие по усовершенствованию процесса может участвовать в достижении более чем одной цели процесса;
- текущее измерение процесса, относящегося к продуктам, является значением метрики продукта или процесса до реализации мероприятия по усовершенствованию;
- результат усовершенствования процесса, относящегося к продуктам, является значением метрики процесса после осуществления мероприятия по усовершенствованию.

Подход к измерению процесса показан на рис. 1.28.

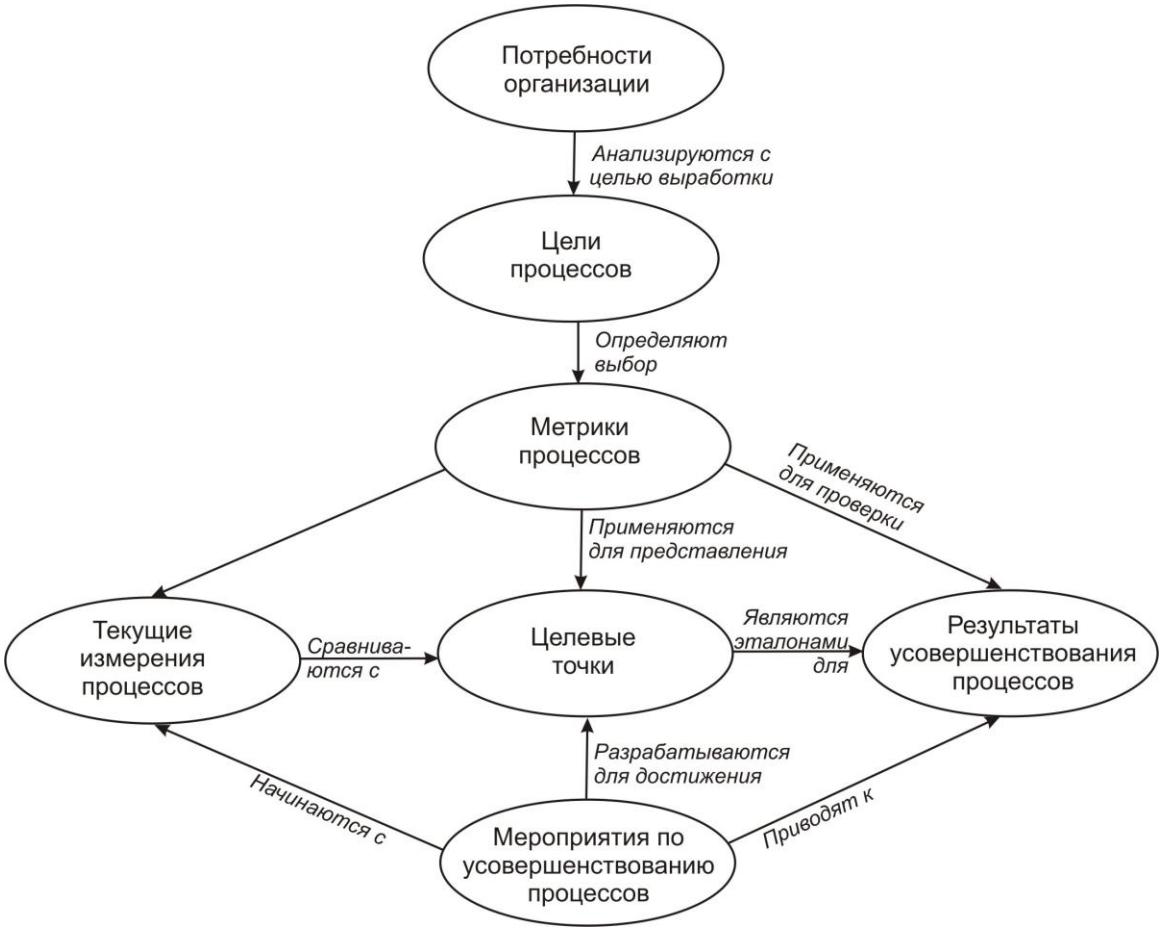

Рис. 1.28 Подход к измерению процессов

При применении этого подхода на этапе измерения эффективности, организация должна:

- проанализировать собственные условия и потребности для выработки количественных целей общего процесса, относящегося к изготовляемой продукции. Будут выбираться такие цели процесса, которые имеют самое непосредственное и значительное влияние на удовлетворение потребностей предприятий, приобретающих продукцию организации.
- разработать соответствующий способ измерения того, достигнута ли та или иная цель процесса. Такой способ называется метрикой процесса;
- применять метрики процесса для выражения целевых точек процесса, соответствующих каждой цели процесса. Целевая точка процесса, относящегося к продукции, представляет собой числовое значение, выражающее степень достижения определенной цели, и выбирается исходя из потребностей организации. Значение целевой точки может быть выше, чем значение метрики на текущий момент (в этом случае целевая точка требует усовершенствования), быть равным ему (в этом случае это ограничение по сохранению текущего состояния), либо, быть ниже, чем текущее значение, из-за некорректно заданных ранее целевых точек;

- разработать пакет мероприятий по усовершенствованию процесса, направленных совместно на достижение всех заданных целевых точек. В общем случае, на достижение каждой целевой точки может влиять несколько мероприятий, и любое мероприятие может влиять на достижение ряда целевых точек;
- осуществлять мониторинг хода мероприятий по усовершенствованию процесса, сравнивая текущие значения метрик с соответствующими целевыми точками.

Принимаем в качестве критерия оценивания процессов и продукции критерии пригодности, сущность которых заключается в том, что показатели качества процессов и продукции должны удовлетворять нормативным документам.

Этап оценки процессов может быть представлен в терминах зрелости. Их анализ в свете потребностей предприятия выявляет сильные и слабые стороны, а также присущие им риски. Это, в свою очередь, позволяет определить, эффективны ли эти процессы в достижении поставленных целей, а также выявить существенные причины низкого качества или превышения ресурсов для их реализации или сроков. Все вместе это позволяет расставить приоритеты при усовершенствовании процессов. Взаимосвязь развития процессов, качества товаров и услуг с оценочными градациями полноты и точности процессов, определяющих их зрелость, показана на рис. 1.28.

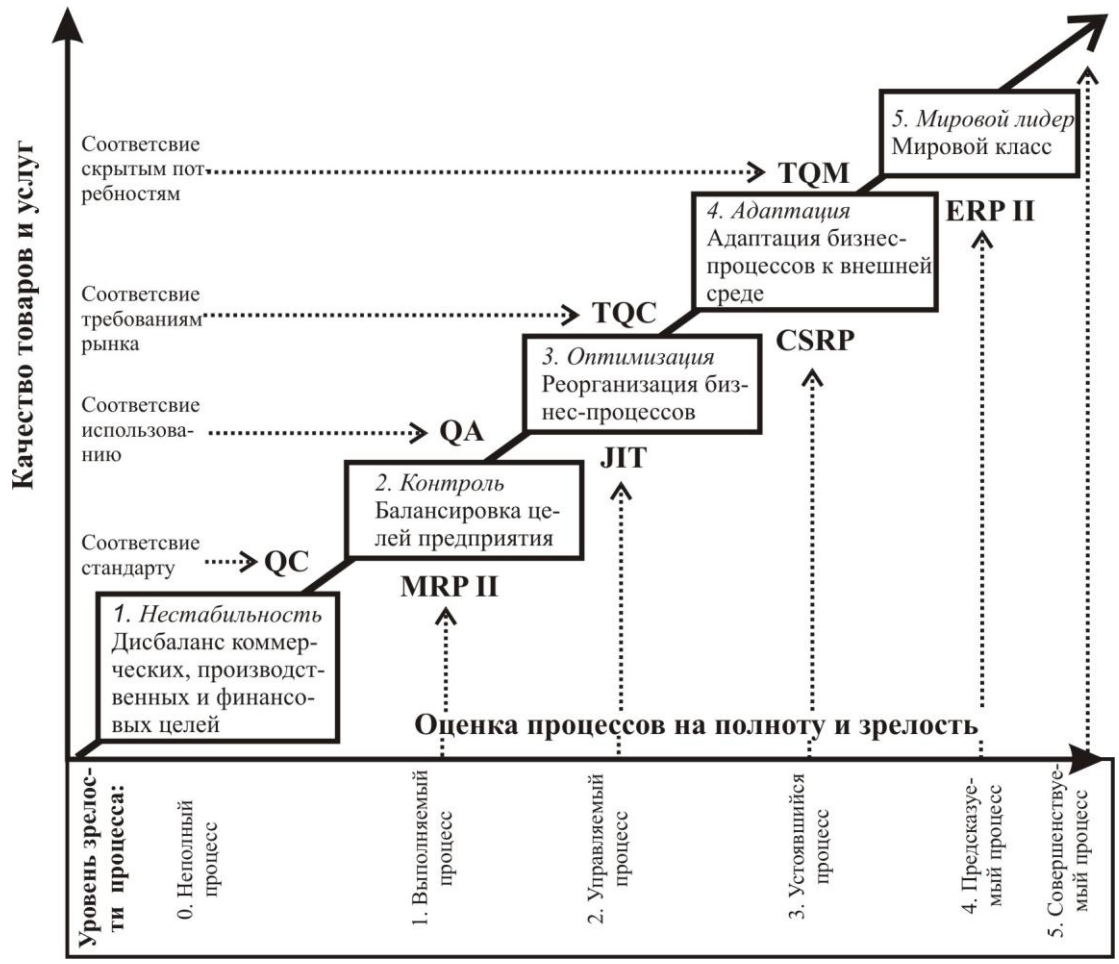

Рис. 1.28 Развитие процессов предприятия

Зрелость выбранного процесса устанавливается как степень соответствия его заявленной зрелости фактической зрелости для того, чтобы определить риски, связанные с производством продукта на базе этого процесса. Заявленная зрелость может быть основана на результатах прежних аналогичных оценок процесса или на результатах аттестации. Как видно, начальным является состояние нестабильности предприятия, характеризуемое дисбалансом его основных целей и наличием неполных процессов. Переход на следующий качественный уровень определяется управлением в виде соответствия стандарту на основе информационной системы (стандарта управления) MRPII (Manufacturing Resource Planning – планирование ресурсов производства).

Последовательный переход до состояния «мировой лидер» обеспечивается путем использования системы качества на базе моделей *TQM* с информационной поддержкой *ERPII* (планирование ресурсов предприятия, взаимоотношениями с поставщиками) [15, 26, 27].

Для оценки процессов СМК необходимо иметь эталонную модель. Эталонная модель описывает процессы, которые предприятие может использовать для разработки и реализации продуктов по всей цепочке формирования стоимости, которые характеризуют их зрелость. При оценке процессов используются модели проверяемых процессов, совместимые с эталонной моделью, что создает общий базис для вынесения суждений. Также описываются требования, которым должна удовлетворять проверяемая модель для того, чтобы быть совместимой с эталонной моделью. Стандарт ИСО 15504, тесно взаимосвязанный с семейством стандартов ИСО 9000:2000, предоставляет хорошую методологическую базу для оценивания процессов.

Эталонная модель имеет двумерную архитектуру. Первым измерением является измерение «процесс», которое характеризуется набором утверждений о назначении процессов. Утверждения о назначении процессов описывают в терминах предметной области оцениваемых процессов. Вторым измерением является «зрелость», которое характеризует уровень совершенства рассматриваемого процесса. Под ней подразумевается целевая точка, которую необходимо достичь. Место оценки в усовершенствовании процессов показано на рис. 1.29.

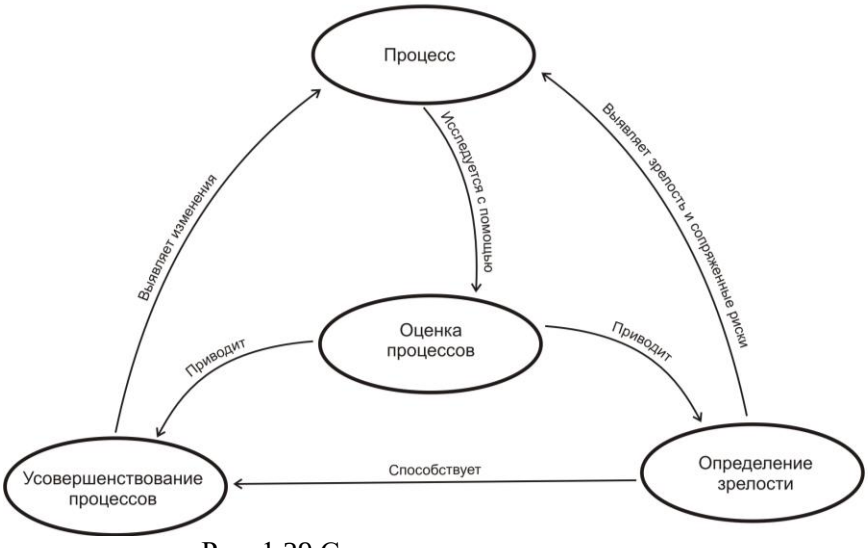

Рис. 1.29 Схема усовершенствования процесса

Оценка процессов производится по системе «шести сигм», когда за исходную точку берутся потребительские запросы.

Измерение «процесс». Эталонная модель группирует процессы организации в группы процессов жизненного цикла, соответствующих различным типам деятельности. Каждый процесс в эталонной модели описывается в терминах утверждения о назначении. Эти утверждения представляют собой уникальные функциональные цели процесса при воспроизведении в конкретной среде. Утверждение о назначении включает дополнительный материал, определяющий итоги успешного осуществления процесса. Удовлетворение назначению процесса представляет собой первый шаг в построении зрелости процесса.

Назначения процессов достигаются в организации посредством их применения для получения рабочих продуктов как следствия различных видов деятельности. Выполнение этих видов деятельности, а также характеристики полученного рабочего продукта являются показателями того, достигнут ли конкретный результат процесса.

Измерение «зрелость». Развитие зрелости процесса выражается в изменении характеристик (атрибутов) процесса, сгруппированных в уровни зрелости. Характеристики процессов — это его черты, которые, будучи оценены по соответствующей шкале, квалифицируют меру зрелости процесса. Характеристики применимы ко всем процессам. Каждая характеристика описывает грань зрелости руководства процессом и повышения эффективности достижения процессом его результата и вклада в достижение целей организации. Уровень зрелости характеризуется набором характеристик, совместно дающих возможность реализовать процесс значительно лучше. Каждый уровень зрелости приводит к существенному улучшению зрелости выполнения процесса. Уровни зрелости представляют собой рациональный путь прогрессивного улучшения любого процесса.

В модели предусматривается шесть уровней зрелости (шесть сигм). Рассмотрим измерение термина «зрелость». Шкала зрелости процессов эталонной модели используется для измерения зрелости любых процессов. Зрелость процесса определяется по шестиуровневой шкале, позволяющей аттестовать зрелость процесса с нижнего конца шкалы, «Неполный», до вершины шкалы, «Совершенствуемый». Шкала представляет собой возрастающую зрелость выполнения процесса и определяет путь совершенствования каждого отдельно взятого процесса.

В измерении «зрелость эталонной модели» мера зрелости основывается на наборе характеристик процессов. Они используются для определения того, достиг ли процесс необходимого состояния. Каждая характеристика является мерой конкретного аспекта зрелости процесса. Характеристики, в свою очередь, оцениваются в процентах, что дает дополнительное понимание конкретных аспектов зрелости процессов, необходимое для усовершенствования процессов и определения уровня их зрелости.

Уровень 0: Неполный процесс. Клиенты и их требования не определены. Методы работы не определены и не документированы. Деятельность с потребителями неизвестна. Результаты не управляемы.

Уровень 1: Выполняемый процесс. Клиенты определены и их требования известны и преобразованы в критерии результативности. Методы работы стандартизированы на основе общих процедур. Управление результатами производится с помощью послепроцессного контроля.

Уровень 2: Управляемый процесс. Системы обратной связи и измерений связаны с корректирующими действиями. Методы работы стандартизированы на основе подробных процедур. Измерение итоговой результативности демонстрирует воспроизводимость. Управление внутренней результативностью установлено и проводится регулярно.

Уровень 3: Устоявшийся процесс. Имеется тенденция роста удовлетворенности потребителей. Проводятся внутренние аудиты для проверки используемых методов. Внешняя результативность воспроизводима. Внутренняя результативность определена и реализуется.

Уровень 4: Предсказуемый процесс. Выявлена и минимизирована деятельность, не добавляющая ценность. Определены узкие места в производстве и взяты под управление. Используется система мер для управления внутренней эффективностью, исключая при этом контроль.

Уровень 5: Совершенствуемый процесс. Предсказуемый процесс теперь динамически адаптируется и изменяется для того, чтобы эффективно отвечать соответствующим текущим и предполагаемым целям организации. Определены альтернативные пути развития для обеспечения гибкости руководства. Управляемо и минимизировано время цикла производства и предоставления услуг. Персонал мотивирован и ответствен за конечные результаты. Используется система циклов обучения новому.

Для того, чтобы процесс обладал характеристиками, связанными с уровнями зрелости с 2 по 5, обычно необходимо выполнить один или более основных, а также обеспечивающих процессов. Уровень зрелости, достигнутый процессом, должен выводиться из рейтингов характеристик этого процесса в соответствии с моделью уровней зрелости процессов, показанной в табл. 6.

Рассмотрим шкалу рейтингов, которая используется для определения степени обладания оценочной характеристикой:

Не обладает : От 0 до 15% - доказательства того, что оцениваемый процесс обладает заданной характеристикой, она отсутствует либо недостаточна.

Обладает частично: От 16 до 50% -доказательства разумного систематического подхода к заданной характеристике того, что оцениваемый процесс обладает ею в некоторой степени.

L: *Обладает в основном:* От 51 до 85% - доказательства разумного систематического подхода к заданной характеристике и того, что оцениваемый процесс обладает им в значительной степени. Выполнение процесса может варьироваться в некоторых областях или организационных единицах.

F: *Обладает полностью*: От 86 до 100% - доказательства полного и систематического подхода к заданной характеристике и того, что оцениваемый процесс обладает им в полной мере. В заданной организационной единице отсутствуют заметные недостатки.

Адаптированные показатели обладания характеристиками для процессов промышленного предприятия приведены в таблица 1.9, а рейтинги зрелости процессов – в таблице 1.10 [3].

Таблица 1.9. Характеристики, которыми могут обладать процессы

Атрибут	Показатель оценки обладания атрибутом
PA.1.1. Выполнение	Идентифицирован состав выполняемых работ в процессе. Идентифицированы входные и выходные продукты процесса
PA.2.1. Управление выполнением	Определены целевые показателей по оценке процесса: уровень качества входных и выходных продуктов процесса; количество потребления входных продуктов; количество получения выходных продуктов; распределена ответственность и полномочия. Управление процессом осуществляется на регулярной основе
PA.2.2. Управление рабочими продуктами	Определены и документированы требования к формированию рабочих продуктов. Изменения в продуктах верифицируются и контролируются. Определено взаимодействие исполнителей при создании рабочих продуктов
PA.3.1. Задание процесса	Требования к стандарту процесса: должен быть разработан стандарт, в котором отражаются цели процесса и работ, показатели достижения целей, стандартизированная и текущая последовательность выполнения работ, рабочие продукты, ответственные за выполнение работ; должен быть организован оперативный доступ к стандарту Требования по оценке ресурсов, необходимых для выполнения работ: должна быть оценена возможность достижения целевых показателей процесса, исходя из оценки текущих ресурсов Требования по совершенствованию организации выполнения работ: проведение изменений в рамках текущей последовательности работы должны инициироваться стандартом и инструкциями, описывающими организацию выполнения измененного процесса
PA.3.2. Обеспечение процесса ресурсами	Требования к входным данным работ**:** должны быть определены входные данные для работ; входные данные должны быть описаны в бизнес-модели (для последующего их отражения в стандарте) и введены в *ERP*-систему (для последующего учета выполнения работ) Требование к описанию инфраструктуры: элементы инфраструктуры, задействованные в выполнении работ, должны быть описаны с помощью средств моделирования и должны быть отражены в *ERP*-системе

Атрибут	Показатель оценки обладания атрибутом
PA.4.1. Измерение	Требования к количественным характеристикам работ: в стандарте должно быть представлено количественное выражение целей работ, которые не должны противоречить целям процесса; определение количественного выражения цели работ должно базироваться (а в дальнейшем и редактироваться) на данные управленческого учета из *ERP*-системы; количественные результаты достижения целей работ должны агрегироваться в количественные результаты достижения целей процесса Требование по анализу работ: выполнение работ должно анализироваться с точки зрения реализации целей процесса.
PA.4.2. Количественное управление процессом	Требование к управлению работ: метрики или нормативы по выполнению работ должны постоянно уточняться в ERP-системе; должен быть организован анализ выполнения работ на базе отклонений планируемых от фактических количественных показателей работ (полученных в виде отчета из *ERP*-системы); на базе количественного анализа выполнения работ должны быть спланированы и реализованы нововведения в их организацию с целью повышения ее эффективности; реализация нововведений должна начинаться с выпуска стандарта, регламентирующего цели и порядок их проведения
PA.5.1. Изменение процесса	Требования по изменению процессов: аргументация любых изменений должна базироваться на количественные показатели; проведение любых изменений в деятельности предприятия должно начинаться с его проигрывания в бизнес-модели, а затем в *ERP*-системе; любые планируемые изменения должны быть проверены на непротиворечивость целям всех ключевых процессов; результат изменений (их эффективность) должен оцениваться на базе агрегированных количественных показателях, полученных из *ERP*-системы.

Атрибут	Показатель оценки обладания атрибутом
РА.5.2. Непрерывное усовершенствование	Требование к определению целей усовершенствования: цели усовершенствования процессов должны соотносится с уровнем *BPI (Bussines Process Inrovement* – непрерывное улучшение бизнес - процессов) Требование к определению потенциальных проблем предприятия: потенциальные риски возникновения проблем (кризиса) должны определяться из соотнесения целей вышестоящего уровня *BPI* с возможностью практик текущего уровня *BPI* Требование к определению возможностей для усовершенствования: должна быть проработка реализации целей усовершенствования с точки зрения расширения практик текущего уровня BPI (с помощью привлечения практик вышестоящего уровня BPI)

Таблица 1.10 Рейтинги уровней зрелости

Уровень зрелости процесса	Атрибут процесса	Рейтинг
Уровень 0: Неполный процесс	РА.1.1. Выполнение процесса	*N* или *A*
Уровень 1: Выполняемый процесс	РА.1.1. Выполнение процесса	*L*
Уровень 2: Управляемый процесс	РА.1.1. Выполнение процесса	*F*
	РА.2.1. Управление выполнением	*L*
	РА.2.2. Управление рабочими продуктами	*L*
Уровень 3: Устоявшийся процесс	РА.1.1. Выполнение процесса	*F*
	РА.2.1. Управление выполнением	*F*
	РА.2.2. Управление рабочими продуктами	*F*
	РА.3.1. Задание процесса	*L*
	РА.3.2. Обеспечение процесса ресурсами	*L*
Уровень 4: Предсказуемый процесс	РА.1.1. Выполнение процесса	*F*
	РА.2.1. Управление выполнением	*F*
	РА.2.2. Управление рабочими продуктами	*F*
	РА.3.1. Задание процесса	*F*
	РА.3.2. Обеспечение процесса ресурсами	*F*
	РА.4.1. Измерение	*L*
	РА.4.2. Количественное управление процессом	*L*
Уровень 5: Совершенствуемый процесс	РА.1.1. Выполнение процесса	*F*
	РА.2.1. Управление выполнением	*F*
	РА.2.2. Управление рабочими продуктами	*F*
	РА.3.1. Задание процесса	*F*
	РА.3.2. Обеспечение процесса ресурсами	*F*
	РА.4.1. Измерение	*F*
	РА.4.2. Количественное управление процессом	*F*
	РА.5.1. Изменение процесса	*L*
	РА.5.2. Непрерывное усовершенствование	*L*

Этап определения проблем и целей усовершенствования процессов (рис. 1.26)

Исходя из потребности заинтересованных сторон и полученных результатов оценки процессов СМК, необходимо решить три задачи:

1. Выявить проблемы организации, определяемые зрелостью ее процессов СМК
2. Установить связи между основными проблемами организации, определяемые потребностями заинтересованных сторон, и проблемами процессов СМК
3. Определить цели усовершенствования процессов СМК.

Взаимосвязь основных проблем организации со зрелостью процессов СМК устанавливается путем соответствующего анализа. Определяется, каким образом соотносятся процессы с теми или иными проблемами с учетом зрелости рассматриваемого процесса. Чаще всего проблема является следствием его незрелости.

Цели усовершенствования процессов СМК являются зеркальным отражением выявленных проблем организации, взаимосвязанных с потребностями заинтересованных сторон. Дерево этих целей расширяется за счет тех проблем, которые являются общими для организации. Это, в частности, могут быть проблемы неэффективности СМК, являющиеся общими для различных предприятий, имеющих внедренные СМК. Анализ материалов показал, что к числу их можно отнести:

- один из основных принципов СМК: процессный подход реализован не в полной мере. На предприятии может быть необходимая документация по СМК, но без описания процессов производства, процессов научно-производственной деятельности трудно обеспечить требуемую эффективность ее функционирования;
- если в СМК мы умеем измерять качество входов и выходов ключевых процессов, то отсутствуют методики и опыт оценки качества самих процессов;
- принятая система показателей оценки качества в значительной мере субъективна;
- оценка качества таких ресурсов, как инфраструктура организации и производственная среда проводится далеко не системно;
- отсутствуют надежные механизмы оценки качества процессов и продуктов;
- практически не определяется удовлетворенность производимой и реализуемой продукцией на товарном рынке;
- отсутствуют механизмы и процедуры определения конкурентоспособности производимых продуктов и предприятий.

Система целей усовершенствования процессов СМК показана на рис. 1.30.

Рис. 1.30 Основные проблемы и цели усовершенствования процессов

В первом приближении цели усовершенствования процессов формулируются в общем виде. В дальнейшем производится конкретизация целей таким образом, чтобы они были измеримы, определены во времени и реализуемы. Декомпозиция целей позволяет их развернуть по владельцам процессов СМК в качестве ответственных за их достижение.

Этап реализации усовершенствований

После конкретизации целей усовершенствования процессов их владельцы, несущие ответственность за их функционирование, документирование, взаимосвязи с участвующими в процессе, переходят к их улучшению. Это осуществляется путем реализации поставленных целей, в процессе чего повышается зрелость процессов. Рассмотрим рекомендации по выбору стратегий и методам перехода с одного уровня зрелости на более высокий [8].

Рекомендации по улучшению процессов и переходу от уровня 0 «не полный процесс» к уровню 1 «выполняемый процесс»:

Методы: 1) внедрение стандартов и процедур; 2) управление деятельностью (операционный менеджмент).

Основные подходы и приемы:

• определение требований и стандартов клиента;

• измерение конечной результативности;

• исходные требования к мониторингу;

• схемы процессов работы, продукции, информации;

• внедрение стандартов и процедур процессов;

• системы обратной связи с клиентом.

Рекомендации по улучшению процессов и переходу от уровня 1 «выполняемый процесс» к уровню 2 «управляемый процесс»:

Стратегия — устранение дефектов.

Методы: 1) статистическое управление процессами (специальное); 2) решение проблем.

Основные подходы и приемы:

• управление «входом» процесса;

• управление «внутренними точками контроля»;

• совершенствование процедур и инструкций;

• локализация возникающих ошибок;

• защита от ошибок.

Рекомендации по улучшению процессов и переходу от уровня 2 «управляемый процесс» к уровню 3 «устоявшийся процесс»:

Стратегия — управление вариациями, отклонениями.

Методы: 1) статистическое управление процессами (общее); 2) решение проблем.

Основные подходы и приемы:

• управление «входом» процесса;

• управление «внутренними точками контроля»;

• совершенствование процедур и инструкции;

• управление развитием персонала;

• внутренние аудиты.

Рекомендации по улучшению процессов и переходу от уровня 3 «устоявшийся процесс» к уровню 4 «предсказуемый процесс»: *Стратегия* — снижение затрат.

Методы: 1) сокращение времени; 2) сокращение объемов. *Основные подходы и приемы:*

• уменьшение времени операций;

• уменьшение процессного времени;

• стоимостный анализ;

• ABC-анализ (метод анализа групп: A, B, C).

Рекомендации по улучшению процессов и переходу от уровня 4 «предсказуемый процесс» к уровню 5 «совершенствуемый процесс»:

Стратегия — рост уровня гибкости / приспособляемости.

Методы: 1) методы адаптивного проектирования; 2) обучение новому.

Основные подходы и приемы:

• управление изменениями;

• циклы освоения изменений;

• предоставление полномочий;

• измерение деятельности по адаптации;

• взгляд на вещи глазами клиента;

• альтернативные решения.

В заключение необходимо отметить, что персонал не всегда воспринимает результаты своей работы как следствие функционирования процесса, разрывая причинно – следственную цепочку между процессом

и его результатом. Зачастую представляется, что результат в большей мере является следствием достижения цели, которая поставлена перед работником, а не результатом должным образом организованного процесса. Это смещает акценты в мотивации деятельности: основным становится достижение цели любым способом, вторичным – обеспечение эффективного функционирования процесса. Необходимо помнить, что на практике применяют три уровня контроля:

1. Контроль процесса, осуществляемый путем проверки отклонений и выявления несоответствий самого процесса.

2. Контроль процесса путем проверки его выходов (результатов) и выявления несоответствий выходного продукта.

3. Контроль среды, окружающей процесс. Состояние среды в виде ближнего или дальнего окружения организации оказывает воздействие на ее цели и цели конкретного процесса. Однако это не дает права «перескакивать» через процесс в стремлении достичь нового результата, адекватного измененной цели. Изменение цели должно инициировать изменение процесса (сети процессов), с помощью которых обеспечивается ее достижение.

В этом заключается коренное отличие процессного и непроцессного подхода к выполнению работ по обеспечению требуемого качества. Качественный результат является следствием эффективно функционирующей цепочки:

- анализ среды использования выпускаемой продукции в виде социально-общественного и культурного окружения, оказывающего преимущественное воздействие на формирование целей;
- разработка целей по качеству производимой продукции;
- формирование сети процессов, обеспечивающих достижение требуемого результата по качеству;
- определение удовлетворенности результатом со стороны потребителей, относящихся к окружению организации;
- поиск путей опережающего (проактивного) совершенствования процессов, предугадывая повышение требований к результатам (продукции) со стороны окружающей среды.

Этап поддержания усовершенствований

После того, как усовершенствование было реализовано, процесс необходимо поддерживать на новом уровне выполнения. Усовершенствованный процесс должен применяться всеми, для кого он применим. Это требует от руководства осуществления мониторинга внедрения усовершенствованного процесса и, при необходимости, оказания содействия. Должны быть распределены обязанности по осуществлению мониторинга, а также определено, как это будет делаться, например, с применением соответствующей методики (ИСО 15504).

Если усовершенствованный процесс был апробирован в ограниченной области, в определенном проекте или группе проектов, он должен быть развернут во всех областях или проектах в организации, где он применим. Это развертывание должно быть должным образом спланировано, и ему должны быть назначены необходимые ресурсы. Этот план должен быть отражен в документации как часть плана проекта усовершенствования процессов или плана программы усовершенствования процессов. Внимание должно быть уделено следующим вопросам:

- кто задействован;
- как передается информация об измененном процессе и ожидаемых выгодах (изменения должны быть должным образом задокументированы и утверждены);
- какое обучение и специальная подготовка необходимы;
- когда нужно вводить изменения в разные области, принимая во внимание бизнес-потребности;
- как убедиться, что изменения были сделаны (например, с помощью проведения аудитов);
- как убедиться, что усовершенствованные процессы выполняются как ожидалось (например, с помощью мониторинга уровней зрелости или мер эффективности).

Поддержание усовершенствований осуществляется с помощью предупреждающих действий, которые устраняют потенциальные несоответствия. Порядок разработки, проведения и анализа эффективности предупреждающих действий устанавливается в соответствии с требованиями соответствующей документированной процедуры.

Контрольные вопросы по 1-му разделу:

1. Какими факторами определяется актуальность управления качеством в экономическом развитии страны?
2. Какие препятствия имеют место при разработке и внедрении систем менеджмента качества (СМК) на предприятиях?
3. Как взаимосвязаны проблемы управления качеством и конкурентоспособность?
4. Каковы особенности управления качеством в условиях малого и среднего бизнеса?
5. Почему не все СМК, внедренные на предприятиях работают эффективно?
6. Какое место занимает управление качеством в общей системе менеджмента организации?
7. Каковы основные отличия функции планирования в общем менеджменте и в менеджменте качества?
8. Что представляет собой развертывание целей в менеджменте качества и как оно осуществляется?
9. В чем заключается сущность таких критериев качества, как эффективность и результативность?
10. В чем заключается принципиальное отличие подходов к управлению качеством на основе модели *TQM* и модели ИСО 9000:2000?
11. Каким образом организуется работа по управлению качеством в организации?
12. Как организуется управление качеством на основе соответствия стандарту?
13. Как организуется управление качеством на основе соответствия применению?
14. Какие направления *TQM* будут реализованы в будущем?
15. Какие принципы качества используются?
16. Что представляет собой процесс?
17. В чем заключается сущность процессного подхода при управлении качеством?
18. Какие методы описания процессов используются в практике организаций?
19. Как осуществляются измерения в менеджменте качества?
20. Что такое квалиметрия?
21. Какие задачи решает квалиметрия?

22. Чем отличаются между собой такие понятия, как «свойство», «признак» и «показатель» качества?
23. Как классифицируются виды контроля?
24. В чем заключается сущность контроля по альтернативному признаку?
25. Что представляет собой план контроля и как он разрабатывается?
26. Что представляет собой удовлетворенность потребителя и как она определяется?
27. Что подразумевается под непрерывным усовершенствованием и как оно реализуется на практике?
28. Как происходит развитие процессов на полноту и зрелость?
29. Каким образом осуществляется повышение зрелости процессов?

Раздел 2. Управление качеством на основе модели всеобщего управления качеством

2.1. Модель всеобщего управления качеством (*TQM*)

2.1.1. Философия качества

Понимание проблемы качества в виде широкой предпринимательской задачи с принятием руководством ответственности на себя как высшей решающей инстанции по вопросам качества было впервые всесторонне описано в книге А. Фейгенбаума (*A.V. Feigenbaym*) «Всеобщее управление качеством» *TQC (Total Quality Control* – всеобщее управление качеством). Принцип «сверху – вниз» (*top – dawn*), ориентация на заказчика, вовлечение поставщиков, менеджмент экологии означают в современной концепции развития уровень суждений с выделением такого понятия, как «всеобщее управление качеством». Оно рассматривается в динамике как постоянное стремление к анализу ситуаций, отысканию и устранению слабых мест, улучшению бизнес - процессов предприятия с учетом окружающей среды.

Осознание значения качества как стратегического фактора имело свои национальные аспекты. Так, военное производство в США в большой мере способствовало повышению качества продукции. Значительные потери, связанные с применением некачественных процессов и методов работы, инициировали научные работы в области качества и практическую реализацию их результатов. Первые успехи в борьбе за качество связаны с именами Эдварда Дёминга и Джозефа Джурана. Их последователями были японские мыслители Исикава и Тагучи. В США на начальной стадии проблемы качества значительный вклад внесли Филип Кросби и Арманд Фейгенбаум.

Э. Дёминг был первым, кто широкомасштабно внедрил принципы качества в Японии. В 1927 г. он использовал и развил базовые концепции статистического анализа качества Шеварта. К моменту приезда в Японию Дёминг имел репутацию известного статистика. В то время Япония была бедной страной и она весьма положительно восприняла концепции качества Дёминга, понимая их как одно из средств выхода из тяжелой экономической ситуации. Деминг прочитал бесплатные лекции, провел семинары, позднее была установлена премия его имени.

Теоретический и практический интерес представляют собой философские основы качества, сформулированные ее лучшими представителями [6, 14].

А. Философия Дёминга:

1. Четко преследуемая цель предприятия. Необходимо поставить перед предприятием четкую цель, направленную на постоянное усовершенствование продукции и услуг.

Это означает:

- заново определить культуру предприятия,
- провести фундаментальные изменения,
- запастись настойчивостью и терпением.

2. Новая философия. Для обеспечения экономической стабильности необходима новая философия так как мы находимся в новой экономической эре.

Это означает:

- качество является предпосылкой для повышения производительности;
- довольный заказчик - стимул любой деятельности.

3. Прекращение сортировочного контроля. Прекратить сплошной контроль и зависимость от него достижения качества. Качество не может быть обеспечено за счет проверок, оно должно быть результатом процесса производства.

Это означает:

- управление процессом производства вместо проверки продукции, когда важнейшим критерием является: качество технологического процесса.

4. Необязательно отдавать предпочтение дешевому предложению.

Это означает:

- цена ничего не выражает, если неясно качество,

5. Постоянное усовершенствование систем. Необходимо постоянно искать причины возникновения дефектов, чтобы в долгосрочном плане усовершенствовать все системы производства и оказания услуг.

Это означает:

- необходимо усовершенствовать сам процесс, а не только его результаты, это повышает его производительность и уменьшает затраты,

6. Создание современных методов обучения.

Это означает:

- человек является решающим звеном повсюду, в каждом процессе, даже в полностью автоматизированном,
- одной из важнейших задач руководителя является обеспечение постоянного повышения квалификации сотрудников,

7. Обеспечить правильное поведение руководства. Необходимо применять современные методы руководства, направленные на то, чтобы помочь человеку лучше выполнять работу.

Это означает:

- руководитель является тренером своей группы;
- сотрудник не должен обвиняться в отклонениях, вызванных системой;

8. Устранение атмосферы страха. Необходимо содействовать взаимной коммуникации и другим средствам устранения страха в пределах всего предприятия.

Отрицательные примеры:

- из-за боязни не выработать заданное количество изделий рабочий сдает также дефектные детали;
- менеджер предъявляет руководству предприятием преувеличенные цифры, потому что низкие результаты считаются недостатком его способностей, хотя на самом деле следует искать причину в самой системе;
- из-за страха не получить определенный заказ поставщик обещает пунктуальную поставку, хотя у него для этого отсутствуют технические и организационные предпосылки;
- если ошибки влекут за собой санкции, каждый сотрудник предпринимает все для того, чтобы скрыть ошибки.

9. Устранение барьеров. Необходимо устранить барьеры между отдельными сферами и подразделениями.

Это означает:

- барьеры в вертикальном направлении вызывают проблемы коммуникации между руководителями и работниками;
- барьеры в горизонтальном направлении вызывают проблемы коммуникации между отдельными сферами и их сотрудниками;
- важно установить внутри предприятия, между отдельными должностями и лицами отношения «заказчик – поставщик».

10. Избегать предупреждений. Необходимо исключить лозунги, призывы и предупреждения.

Это означает:

- требование постоянного улучшения вместо постановки произвольных целей, которые никто не рассматривает как личное дело;
- задания руководителя сверху вниз не должны отражать только его желание без учета возможностей системы;
- быть примером в действиях, а не на словах.

11. Не устанавливать жестких норм. Не устанавливать произвольные показатели повышения производительности.

Это означает:

- обеспечить постоянное, постепенное усовершенствование процессов.

12. Обеспечить возможность гордиться своей работой. Необходимо устранить все, что ставит под вопрос возможности каждого работника и каждого менеджера гордиться своей работой.

Это означает:

- доходчиво представить сотрудникам философию предприятия;
- согласовать краткосрочные требования с долгосрочной ориентацией;
- не допускать выполнения бессмысленных работ.

13. Поощрять обучение. Необходимо создать всеобъемлющую программу обучения и атмосферу, в которой самосовершенствование для каждого становится потребностью.

Это означает:

- учиться в течение всей жизни не должно быть только лозунгом на предприятии. Затраты на обучение должны рассматриваться как необходимая инвестиция;
- повышение квалификации должно охватывать все уровни иерархии, начиная сверху.

14. Обязанности управления предприятием. Необходимо включить постоянное повышение качества и производительности в состав основных задач высшего звена предприятия.

Цепная реакция Дёминга показывает, как улучшение качества влияет на все стороны производства продукции:

1) улучшение качества;
2) повышение производительности;
3) уменьшение расходов;
4) понижение цены;

5) увеличение доли рынка;
6) упрочение собственной позиции;
7) обеспечение рабочих мест;
8) возврат инвестированных средств;

Б. Основные положения концепции качества Джурана:

- Ответственность за качество первых лиц предприятия.
- Отношение «производитель - заказчик» по всей технологической цепочке.
- Жесткая ориентация на заказчика.
- Идентификация исполнителя с предприятием.
- Все должны говорить на одном языке – языке прибыли.
- Стратегия предприятия в затратах – затраты на качество.
- Применение статистических методов.
- Внедрение качественных улучшений.

В. Основные положения концепции качества Фейгенбаума:

- Центральный пункт – ответственность менеджмента.
- Стратегия менеджмента – ответственность за качество.
- Концентрация внимания на работнике.
- Оценка работника через качество его труда.
- Качество измеряется затратами.
- Применение статистических методов.
- Интеграция по горизонтали.

Г. Основные положения концепции качества Кросби:

- Качество – это соответствие требованиям.
- Основной принцип достижения качества – предупреждение.
- Ноль дефектов – стандарт предприятия.
- Масштаб качества – затраты, связанные с невыполнением требований.

Д. Философия управления производством по принципу «Точно вовремя»

Философия «точно вовремя» (JIT) охватывает:

- Методы и средства управления производством.
- Всеобщее управление качеством.
- Обслуживание, ориентированное на надежность.

JIT – не инструмент или технология, а философия организации, планирования и контроля производственных процессов, которая широко распространена на Западе.

JIT сфокусирована на внутренних (организационных) и внешних (рынок, потребители и поставщики) аспектах.

JIT направлена на обеспечение правильного количества и качества приобретаемых, производимых или поставляемых сырья, товаров, продукции и услуг.

JIT снижает уровень производственных отходов, способствует повышению качества и уровня обслужи-

вания.

JIT – понятие несравненно более широкое, чем простая система управления материалами. Данная концепция основана на трех постулатах:

1. ОРГАНИЗАЦИЯ**:** рабочие процессы должны систематически планироваться для уменьшения доработок, отходов и брака.

2. КАЧЕСТВО**:** упор на непрерывное совершенствование качества.

3. ОБСЛУЖИВАНИЕ**:** машины и оборудование должны обслуживаться на уровне, не допускающем поломок.

Требования: максимальная адаптация к изменениям и нововведениям.

Преимущества: сокращение времени выполнения заказов.

Е. Система Канбан

Канбан – слово японского происхождения, означающее видимую запись, в виде карты, которая сигнализирует о необходимости произвести или поставить дополнительные запасные части или компоненты [23].

Сначала составляется мультипериодический график будущих потребностей и с помощью компьютера вырабатываются детальные планы-графики производства и закупки требуемых материалов и компонентов. Затем графики «подталкивают» производство деталей и компонентов вперед к следующей стадии процесса или системы.

Ключевым элементом системы канбан является то, что она поставляет детали и компоненты в соответствии с потребностями производства.

Для каждого вида материалов, компонентов или деталей предусмотрены специальные контейнеры, которые предназначены для хранения определенного, как правило, небольшого числа элементов.

Ж. Концепция «эталонов уровня» (Benchmarking)

Процесс сравнения с «эталонами уровня» формально был развит Ксероксом в 1979 г. Идея «эталонного уровня» мотивировала разработку плана совершенствования процессов с целью устранения существующего разрыва. Идея родилась у Таичи Охно из компании «Тоёта» после того, как он увидел, как управляют запасами товаров в американском супермаркете. Усовершенствования процессов выполнялись в стиле «попадание - промах». Стратегическое планирование на основе учета «эталонов уровня» состоит в обеспечении систематического процесса измерения продукции, услуг и практики деятельности по уровню, достигнутому конкурентами.

З. «Кружки качества» в компании «Тоёта»

Кружки непосредственно связаны с производственной структурой предприятий, поэтому все работники должны участвовать в том или ином кружке, состоящем из руководителя и подчиненных ему рабочих [15]. Установлена специальная система поощрений за рацпредложения. При этом достигается:

- непрерывное улучшение качества разработок;
- замена или постоянное улучшение средств производства;
- убеждение всех работников, что только высокий уровень качества обеспечивает рабочие места и дальнейшее развитие предприятия, лозунг – «качество прежде всего»;

- четкое определение ответственности за качество в ходе изготовления изделия.

И. Премии по качеству:

Учитывается важное значение качества и оно стимулируется на государственном уровне. В качестве примера рассмотрим две премии: США и России, показанные на рис. 2.1 и 2.2. Часто модель качества выбирается от желания подать заявку на соискание премии или измерить себя на соответствие ее критериям. Она может выбираться предприятиями малого и среднего бизнеса с целью постоянного улучшения своей конкурентоспособности. Практика показывает, что для этих предприятий, в меньшей степени подверженных международной конкуренции, такой выбор модели качества является правильным.

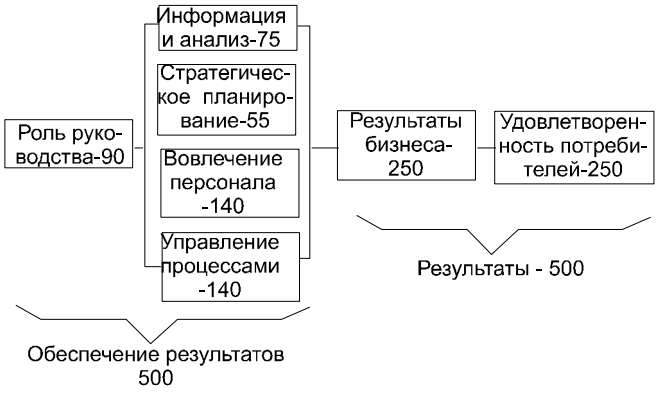

Рис. 2.1. Модель национальной премии по качеству США

Рис. 2.2. Модель российской премии в области качества

2.1.2. Описание модели всеобщего управления качеством

Схема модели показана на рис. 2.3.

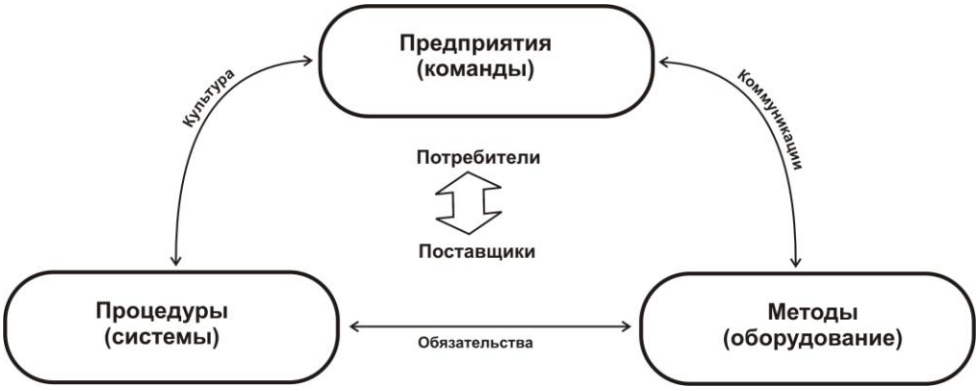

Рис. 2.3. Схема модели *TQM*

Три ключевых элемента модели связаны обязательствами, культурой и коммуникациями. Обязательства вытекают из системы институциональных отношений. Культура предприятия является внутренним свойством и взаимосвязана с его философией, особенности которой рассмотрены выше. Коммуникации определяют степень эффективности передачи информации в процессе функционирования модели [19]. Модель *TQM* базируется на семи принципах новой концепции качества:

1. Качество – неотъемлемый элемент продукции.
2. Качество – это то, что говорит потребитель, а не производитель.
3. Ответственность за качество должна быть адресной.
4. Для реального повышения качества нужны новые технологии.
5. Повысить качество можно только усилиями всех работников предприятия.
6. Контролировать процесс всегда эффективнее, чем результат (продукцию).
7. Политика в области качества должна быть частью общей политики предприятия.

Эффективность управления качеством на предприятии обеспечивается за счет выполнения следующих основополагающих условий:

1 . Отношение к потребителю – важнейшая составляющая процесса управления.

2. Принятие руководством долгосрочных обязательств по внедрению процесса улучшения работы – составная часть системы управления предприятием.

3. Вера в то, что нет предела совершенству.

4. Уверенность в том, что предотвращение проблем лучше, чем реагирование на них, когда они возникают.

5. Заинтересованность, ведущая роль и непосредственное участие руководства.

6. Стандарт работы – "ноль ошибок".

7. Участие всех работников предприятия, как коллективное, так и индивидуальное.

8. Основное внимания обращается на совершенствованию процессов, а не людей.

9. Вера в то, что поставщики станут нашими партнерами, если будут понимать наши задачи.

10. Признание заслуг.

Всеобщее (тотальное) управление качеством определяется как эволюционная система, получившая развитие благодаря успехам в промышленности из-за постоянно улучшающихся товаров и услуг, направленных на удовлетворение покупателя в быстро меняющемся мире. Концепции *TQM* и методы работы развивались в течение многих лет компаниями, ищущими пути улучшения качества своих продуктов и услуг. *TQM* не является абстрактной философией. Не существует также единственно правильного способа внедрения *TQM*, он должен соответствовать культуре и истории каждой компании (рис. 2.4).

Хотя каждая компания должна найти свой собственный способ внедрения *TQM,* существует четыре сферы концепции практических навыков общих для самого успешного осуществления во многих компаниях, не занимающихся *TQM*.

Они представляют собой четыре «прорыва» в управлении качеством:

1. Компании, использующие *TQM*, сосредоточивают внимание на покупателях, и на удовлетворении их потребностей. Поэтому они должны быть в состоянии быстро реагировать на меняющийся покупательский спрос и концентрировать свои ограниченные ресурсы на деятельности, которая удовлетворяет покупателей.

Рис. 2.4. Изменения в вопросе об управлении

Компании, использующие TQM, добиваются непрерывного усовершенствования процессов, которые ведут к более высокому качеству продуктов и услуг. Постоянное усовершенствование включает в себя использование научного подхода для достижения этой цели (анализировать факты, основывать действия на фактах, проверять результаты эмпирически); выполнение пошаговых улучшений, чтобы быстро выйти на рынок и приобрести реальный опыт; проведение повторяющегося усовершенствования для достижения все более высоких уровней качества.

Компаниям, использующим TQM, необходимо использовать возможности всех членов компании, если ей нужно добиться непрерывного усовершенствования и удовлетворения запросов покупателя.

Компании, использующие TQM, должны популяризовать свой опыт, т.е. делиться знаниями с другими компаниями, чтобы избежать повторного изобретения методов, быстрее реализовать понятие качества на практике и создать культуру качества ведения дела.

В четырех «прорывах» в управлении качеством безусловно подразумевается необходимость практической деятельности TQM на четырех уровнях: индивидуальном, рабочей группе, организации и региональных или промышленных уровнях (рис.2.5). В некоторой степени, эти четыре уровня практики параллельны четырем революциям в мышлении.

Рис. 2.5. Четыре уровня практической деятельности *TQM*

Индивидуальный уровень практики TQM необходим, чтобы ориентировать каждого работника на работу, направленную на удовлетворение запросов потребителя, и обеспечить его инструментами, необходимыми для выполнения этой задачи. Это дает каждому в компании представление о взаимоотношениях между покупателем и поставщиком. Если рабочим нужно удовлетворить запросы потребителя или следующий процесс, их навыки должны поменяться с простого выполнения рутинной работы на выполнение как повседневной работы, так и работы по усовершенствованию. Эффективное выполнение таких изменений возможно только на уровне системы.

На уровне рабочей группы целесообразно объединить ежедневную работу и работу по усовершенствованию (которая требует сосредоточения внимание на процессе). Можно добиться этого, поощряя взаимное обучение и командную работу, обеспечивая систему, которая разъясняет, что и ежедневная работа и усовершенствование являются частью работы, и выделяя время на усовершенствование. На уровне предприятия нужно интегрировать новаторские усовершенствования с корпоративными целями и мобилизовать всю компанию на систематическое выполнение корпоративных целей. Региональный или национальный уровень практики TQM в промышленности направлен на более широкую культуру качества, которая поддерживает усилия компании в использовании TQM. Эта поддержка может осуществляться через неформальные «сети», сотрудничество ради взаимной выгоды и обмен успешным практическим опытом среди компаний и теми, кто заинтересован в качестве, через Центр управления качеством. Национальные награды за качество, такие, как премия Болдриджа в США поощряют общенациональное осознание качества; премия Дёминга, присуждаемая в Японии, является частью обширной системы национального осознания качества. Как было отмечено выше, понятие соответствия взаимосвязано не только с удовлетворенностью продуктом или услугой, но и с элементами корпоративной культуры, оказывающей прямое воздействие на концепцию работы.

Процессы управления качеством. В соответствии с американским стандартом по управлению проектами ANSI PMBoK 2000, можно выделить следующие группы процессов управления качеством:

планирование качества – определение обоснованных требований к качеству создаваемой продукции;

обеспечение качества – деятельность по выполнению требований, предъявляемых к процессам цепочки формирования стоимости продукта;

контроль качества – выявление и устранения несоответствий качества запланированным требованиям.

2.1.3. Схема процессов *TQM*

Общая схема процессов в модели *TQM* показана на рис. 2.6. Данный подход базируется на модели качества в разрезе вышеприведенных принципов, основополагающих условий, инструментов контроля качества и управления качеством, свойственных *TQM*. Каждое предприятие формирует свои процессы в виде цепочки создания стоимости продукта и цепочки его ценности, ориентируясь на требования и запросы потребителей. В любой организации существуют ключевые процессы, которыми надо управлять особенно тщательно, так как они оказывают большое влияние на возможности выполнения миссии и достижения поставленных целей.

Рис. 2.6. Схема процессов в модели *TQM*

При формировании процессов, входящих в цепочку стоимости продукта, необходимо учитывать две отличительные особенности модели *TQM:* постоянное улучшение процессов и высокая степень ориентированности на потребителя. Правомерен вопрос, предоставляет ли достаточно жестко регламентированный процесс возможности для его улучшения? Актуальность вопроса определяется необходимостью учитывать эти особенности при выполнении всех работ по управлению качеством, показанных на рис. 2.6. В связи с этим рассмотрим особенности модели улучшения процессов WV, схема которой приведена на рис. 2.7 [25].

Из схемы видно, что решение задачи постоянного улучшения осуществляется от уровня идеи к уровню опыта. Вначале осознается проблема в рамках рассматриваемого процесса, изучается и формулируется применительно к конкретной предметной области.

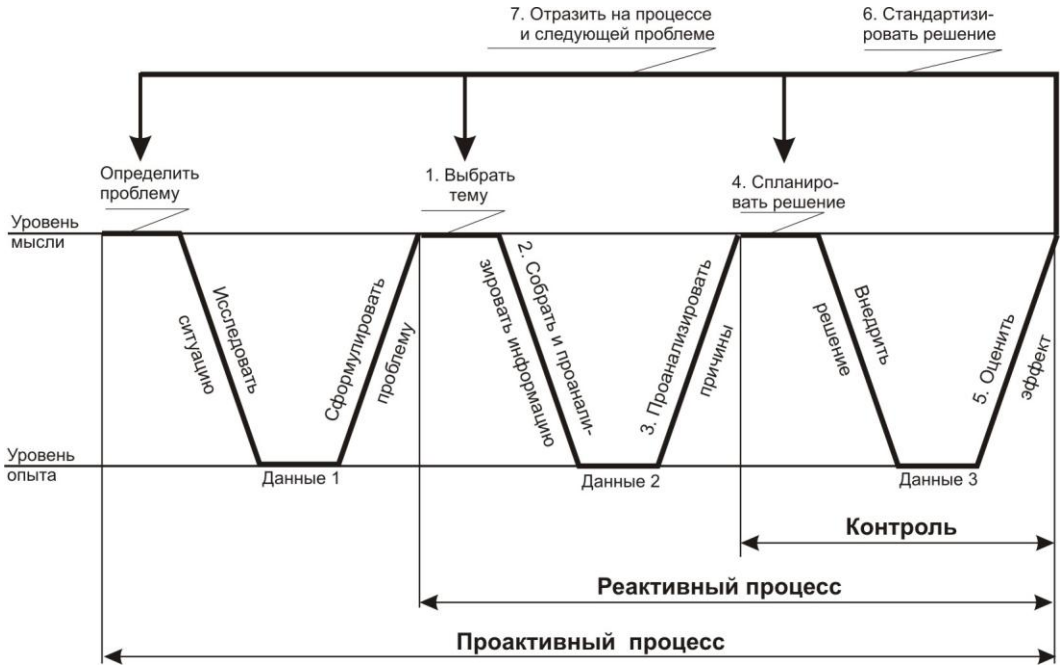

Рис. 2.7. Модель постоянного совершенствования *WV*

Выбирается тема совершенствования, собираются данные и анализируется ситуация с выяснением ключевых причин и планируется решение. После того как решение будет реализовано, оцениваются полученные результаты. Если апробация решения положительна, то оно стандартизируется с целью его многократного последующего использования в подобных ситуациях. Затем осуществляется переход к решению следующей проблемы. Таким образом, процесс совершенствования циклически повторяется и постоянно сопутствует управлению качеством.

В модели предусматриваются три типа совершенствования:

1. Контроль за процессом. Если результаты процесса могут выходить за установленные пределы, то может применяться цикл *SDCA* (оценка соответствия стандарту, использование, контроль отклонений, реакция на отклонения). При стандартных постоянных процессах этот цикл используется непрерывно, обеспечивая требуемое качество процесса. Если процесс запускается

впервые, то используется цикл *PDCA* (планирование процесса, его использование, контроль отклонений, реакция на отклонения).

2. Реактивный процесс совершенствования. Этот тип направлен на слабое звено управляемого процесса. Он предусматривает выбор темы усовершенствования; сбор и анализ информации о наиболее часто встречающихся дефектах; выявление их причин; планирование и внедрение решения по их устранению; оценка полученного эффекта; стандартизацию решения для возможности его многократного использования.

3. Проактивный процесс совершенствования. Этот тип - определяющее направление усовершенствования предприятия. Оно включает определение проблемы, изучение ситуации и формулирование проблемы.

На каждом этапе WV - модели осуществляется продвижение от формулирования проблемы до получения стандартизированных решений. При этом происходит чередование идеи и опыта, что иллюстрирует принцип *TQM*: основание действий – на фактах. Нельзя использовать предположения или мнения в качестве основы для принятия решений.

Широко принятой моделью управления качеством являются циклы Дёминга:

P – планирование (*planning*),

D – реализация запланированного (*do*),

C – проверка исполнения (*check*),

A – исправление несоответствий (*action*) – *PDCA* и *SDCA*, в котором первым элементом является стандарт (*standard*).

Взаимодействие этих циклов показано на рис. 2.8.

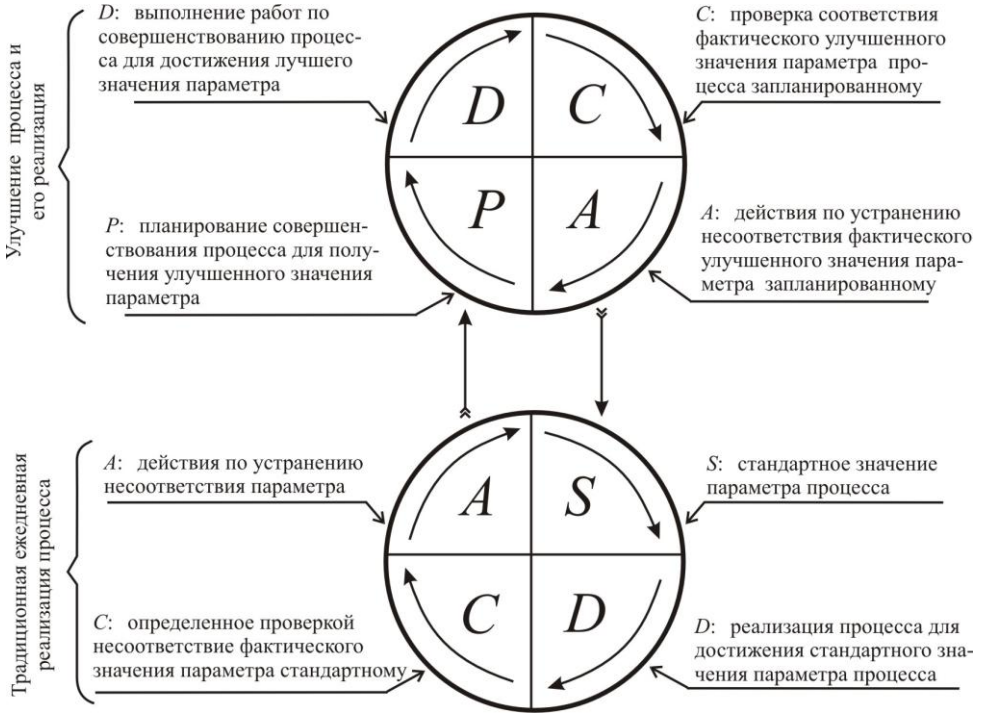

Рис. 2.8. Взаимодействие циклов *SDCA* и *PDCA*

В каждодневной практической работе производители ориентируются на нормативные материалы для управления процессами, которые отражены в стандартах различного уровня. В этом случае рабочей моделью является цикл *SDCA*. Однако необходимость совершенствования (для создания добавленной ценности продукта) предопределяет необходимость перехода к циклу *PDCA*. В этом случае работник должен планировать совершенствование процесса. Последующие элементы цикла традиционны и определяют выполнение работ по совершенствованию, его контролю и выполнению действий по устранению выявленных несоответствий. В модели *TQM* предусмотрены семь инструментов качества и семь инструментов управления качеством, которые используются для выполнения определенных работ рамках модели *WV*. Более подробно они будут рассмотрены в подразделе «Контроль качества».

2.2. Планирование качества

2.2.1. Принципы планирования качества

Качество планирования и проектирования – это мера соответствия планирования и проектирования согласованным требованиям. Систематическое планирование является базовым требованием эффективного управления качеством, которое должно быть частью непрерывного процесса совершенствования деятельности.

При планировании необходимо придерживаться определенных принципов:

- поддержание стратегического баланса, заключающееся в гарантировании того, что в новой разработке будут учтены все достижения прежних конструкций;
- присутствие высшего руководства должно чувствоваться только при принятии важнейших решений без каждодневного вмешательства в работу группы;
- работа в командах, предусматривающая параллельную деятельность над частями общего проекта, начиная с маркетинга. Организация работы должна быть достаточно неформальной, чтобы не сковывать инициативы участников групп.

Этапы планирования и проектирования:

- выявление потребности (включая потребности совершенствования);
- разработка продукта, удовлетворяющего согласованные потребности;
- контроль соответствия потребности;
- обеспечение удовлетворения потребности.

Факторы, влияющие на качество планирования и проектирования:

- назначение продукции и ее конструкторско - технологическая сложность;
- возможность использования высоких технологий;
- степень сходства с ранее разрабатываемыми образцами продукции;
- уровень стандартизации и унификации решений;
- сложность планирования и проектирования;
- компетенции участников группы планирования и проектирования.

Схема предварительного анализа для обеспечения качественного планирования приведена на рис. 2.9. Особое внимание обращается на анализ высшей иерархической триады качества «по-

литика – цели – стратегии». Бюджет должен быть достаточным для выполнения планов организации в области качества. В случае ограниченности ресурсов работает обратная связь, обеспечивающая ранжирование стратегий по степени важности для организации, с соответствующим перераспределением бюджета для достижения наиболее приоритетных целей.

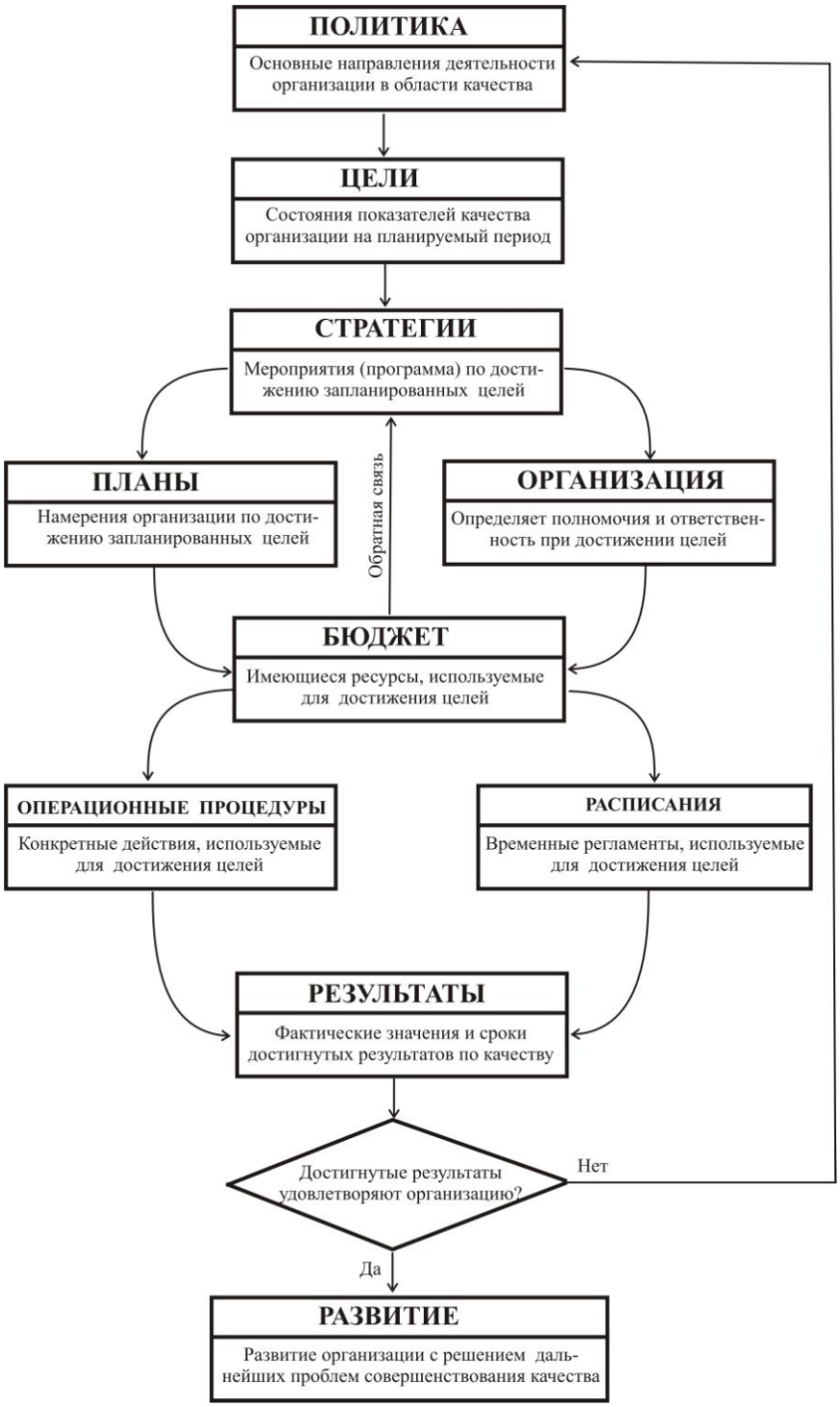

Рис. 2.9. Схема предварительного анализа планирования

Ведущие фирмы для повышения качества планирования вводят положение об обязательном обсуждении плана на встречах с опытными и одаренными сотрудниками, которые работают на новых перспективных направлениях развития. Главная цель таких обсуждений – включение концепции «качества» во все элементы плана и прогнозирование потенциальных неудач на стадии

планирования. Опыт показывает, что ошибки планирования являются наиболее дорогостоящими для последующей деятельности организации.

Положение усугубляется тем, что эти ошибки инициируют появление новых ошибок на всех этапах выполнения работ.

Как отмечалось выше, качество планирования зависит от компетенции членов команды, осуществляющей планирование. Менеджеры – планировщики должны обладать:

- хорошей теоретической подготовкой и компетенциями, позволяющими профессионально использовать знания, умения и опыт для решения сложных задач планирования;
- набором методов и решений, которым менеджер может воспользоваться в разных ситуациях, и которые зачастую приобретаются путем многочисленных повторов циклов PDCA в процессе работы;
- такими способностями, которые позволяют анализировать неудачи, и не повторять их, извлекая для себя уроки.

План по качеству – документ, который рассматривает виды деятельности организации, процессы, ее продукцию с позиции выявления направлений совершенствования качества. При его разработке необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Каковы цели бизнеса организации?
2. Каковы ключевые бизнес - процессы?
3. Кто является основными потребителями организации и каков уровень их требований?
4. Кто основные поставщики и как они «вписываются» в концепцию качества организации?
5. Какие методы и средства приняты в организации для оценки и обеспечения качества?
6. Обладает ли организация возможностью обеспечить себя качественной и достоверной информацией для решения проблем качества?

Рассмотрим основные методы и инструменты планирования качества, к которым можно отнести:

- Функционально - стоимостной анализ (ФСА);
- Функционально - физический анализ (ФФА);
- методы оптимального проектирования;
- структурирование функции качества *QFD*-анализ (*Quality Function Deployment*);
- анализ последствий и причин отказов *FMEA*-анализ(*Failure Mode and Effect Analysis*);
- анализ эффективности разработки нового продукта.

2.2.2. Функционально - стоимостный анализ

Развитие применения ФСА имеет свою историю. Первоначально метод предназначался только для совершенствования выпускаемых изделий, повышения их технико-экономических показателей. Но в дальнейшем оказалось, что его с успехом можно использовать для совершенствования проектирования, технологии, организации производства, улучшения управления и планирования, упорядочения снабжения и др. Причем доказано, что применение ФСА дает гораздо больший эффект не при совершенствовании уже выпускаемой продукции, а на этапах ее разработки.

Не случайно возможности ФСА высоко оценены практически во всех развитых странах, где его активно используют на протяжении уже более 20 лет [21].

Большой эффект получили и потребители при использовании новой и модернизированной на основе ФСА продукции. Это и понятно: практически в каждом изделии любого назначения, любой степени сложности есть скрытые резервы совершенствования, надо лишь выявить их. С точки зрения ФСА все затраты на изготовление продукции могут быть разделены на две основные группы: *полезные*, необходимые для выполнения изделием и его составными частями их функционального назначения, и *бесполезные*, излишние, вызванные несовершенством конструкции, неправильным выбором материала и технологии, недостатками в организации производства. Бесполезные затраты представляют собой явные или завуалированные потери ресурсов. Чем их больше, тем выше стоимость, и ниже качество, надежность, экономичность изделия, а значит, ниже и его полезность, потребительная стоимость.

Цель ФСА заключается в том, чтобы рекомендовать конкретные пути улучшения конструкции изделия, технологии его изготовления, организации производства и эксплуатации за счет выявления новых возможностей и ликвидации причин возникновения излишних затрат.

Функционально - стоимостный анализ в целом относится к группе методов технико-экономического анализа. В зависимости от назначения ФСА создаются его модификации. К сожалению, еще и сегодня ряд ученых-экономистов, многие инженеры и хозяйственные руководители, не понимают важной роли ФСА в управлении эффективностью производства, не знают его возможностей, да часто и самой сути.

Начало методу положила выполненная более 30 лет назад работа конструктора Пермского телефонного завода Ю. М Соболева. Анализируя выявленные недостатки продукции завода, он пришел к выводу, что для их устранения необходимы систематический анализ и поэлементная отработка конструктивных решений. То есть нужно рассматривать каждый элемент детали или изделия отдельно: материал, размер, допуск, чистоту, класс точности обработки и т. п. В зависимости от функционального назначения исследуемый элемент Ю. М. Соболев предложил относить к одной из двух групп — основной или вспомогательной.

От элементов основной группы зависят качество конструкции, надежность функционирования объекта, поэтому на них должно быть обращено особое внимание. Элементы вспомогательной группы играют второстепенную роль, и высокие требования к ним не всегда обязательны. Даже столь простой на первый взгляд поэлементный анализ позволяет сразу выявить и устранить излишние, неоправданные затраты, в первую очередь во вспомогательной группе.

Метод Ю. М. Соболева, получивший название метода экономического анализа и поэлементной отработки конструкторских решений, направленный на системный поиск более экономичных способов изготовления изделий уже существующей конструкции, хотя и вызвал интерес у специалистов, но долгое время недооценивался.

Примерно в то же время американские инженеры фирмы «Дженерал электрик» во главе с Л. Майлзом создали свой подобный метод. В основу они положили исследование комплекса функ-

ций, обязательных для изделия. Анализируемая конструкция оценивалась как один из многих возможных, альтернативных вариантов, способных выполнить требуемые функции. Предложенный Майлзом инженерно - стоимостный анализ — так в США вначале был назван метод — направлен на снижение издержек производства, создание максимально рациональных конструкций изделий. За сравнительно короткое время метод, оказавшийся весьма результативным, получил распространение в ряде стран Запада.

Лишь в конце 1960-х гг. идеи Ю. М. Соболева, объединенные с зарубежным опытом, вылились в системный метод — функционально-стоимостной анализ, включивший в себя и поэлементный анализ изделия, и технико-экономический анализ как самого изделия, так и процесса его изготовления, и, что особенно важно, современные методы поиска новых технических решений, способных придать изделию требуемые высокие качества.

В современных условиях ФСА – «метод системного исследования объекта (изделия, процесса, структуры), направленный на повышение эффективности использования материальных и трудовых ресурсов». Такое определение дано в Основных положениях методики проведения функционально-стоимостного анализа, утвержденных в 1982 г.

Методика ФСА предусматривает последовательное выполнение нескольких этапов работы. Нередко часть этапов объединяют при проведении экспресс-ФСА. Вот краткое изложение содержания работ на каждом из этапов.

Подготовительный этап: выбирают объект, который надо подвергнуть анализу, определяют конкретную цель ФСА, затем формируют коллектив исполнителей, как правило, в форме временной творческой рабочей группы (ТРГ). Завершается этап составлением детального плана проведения ФСА, графика работы группы, подготовкой других документов.

Информационный этап: ведут поиск, сбор, систематизацию, изучение информации о конструкции, технологии изготовления, об эксплуатационных и экономических показателях как анализируемого объекта, так и его аналогов. Составляются структурная схема объекта, таблицы технических параметров и основных экономических показателей.

Аналитический этап: детально изучают свойства объекта анализа. Исследуют функции объекта (включая его узлы и детали) и выделяют среди них основные и вспомогательные, а среди последних — лишние. Составляют матрицу функций, таблицу диагностики недостатков, перечень требований к объекту и другие рабочие документы. Формулируют задачи поиска идей, новых технических или организационных решений, призванных обеспечить достижение цели.

Творческий этап: генерируют идеи и предложения по совершенствованию объекта, устранению выявленных недостатков. Ведут поиск решений с использованием эффективных методов творчества.

Исследовательский этап считается продолжением творческого, так как здесь изучают, анализируют и проверяют поступившие предложения и технические решения, оформляют их в виде эскизов, схем, макетов.

Рекомендательный этап: подвергают экспертизе предложения и решения, а затем представляют на утверждение в комитет ФСА предприятия. После утверждения они обретают статус официальных рекомендаций. Сроки реализации и ответственные исполнители устанавливаются планом-графиком внедрения.

Внедренческий этап: в соответствующих службах предприятия на основании плана-графика разрабатывают техническую и другую документацию, осуществляют подготовку производства и реализуют запланированные работы. Завершающая процедура—составление отчета о результатах ФСА и акта внедрения.

Функционально - стоимостный анализ — работа многоплановая и нередко длительная, требующая напряженного коллективного творческого труда, наличия глубоких знаний у его участников, высокого уровня организации работы. Анализ объектов средней и большой сложности обычно продолжается несколько месяцев, нередко полгода и более. Но конечные результаты в случае реализации большинства дельных предложений, внесенных в процессе ФСА, как правило, весьма высоки, поэтому достигается большой экономический эффект.

Особое значение для всестороннего и полного функционально-экономического обоснования технических решений имеют творческий и исследовательский этапы, на которых решаются задачи следующих типов:

- функционально-стоимостная оценка вариантов частных решений по каждой основной функции (задача дифференциации);
- функционально-стоимостная оценка синтезированных решений по изделию в целом (задача интегрирования);
- выбор оптимального варианта (задача оптимизации).

Задача дифференциации возникает на аналитическом и исследовательском этапах: в первом случае при распределении реальных затрат на изготовление изделия по функциям (для последующего определения степени соответствия между затратами и значимостью функций для потребления), во втором — при определении затрат на проектируемые варианты исполнения функций (для сравнения частных технических решений по функциям).

Задача интегрирования связана с функционально-стоимостной оценкой синтезированных решений по изделию в целом. К распространенным методам укрупненной оценки затрат на изделие в целом относятся:

- метод расчета себестоимости изделий по удельным показателям (себестоимость определяется произведением удельных затрат, приходящихся на единицу параметра изделия-аналога, и значения этого параметра для нового изделия);
- метод элементокоэффициентов (себестоимость определяется с учетом сложности реализации главных элементов кинематической, электрической и других схем изделия путем введения соответствующих коэффициентов);
- метод баллов (себестоимость определяется путем присвоения основным технико-эксплуатационным характеристикам проектируемого изделия балльных оценок — относительно

наилучших достигнутых и перспективных — и их последующего умножения на ценностной множитель, полученный делением себестоимости ранее изготовленного аналогичного изделия на соответствующую ему сумму баллов);

- метод структурной аналогии (себестоимость определяется приближенно, исходя из предположения о неизменности затрат базового и нового изделия);
- метод оценки себестоимости на основе математических моделей (себестоимость определяется по математическим зависимостям ее значений от различных характеристик изделия);
- прямой метод расчета затрат (себестоимость изделия определяется расчетом затрат по каждой калькуляционной статье при наличии соответствующей нормативной базы).

Задача оптимизации связана с поиском наилучшего варианта, оптимального по заданным экономическим критериям. В качестве таких критериев могут быть приняты приведенные затраты, интегральный показатель качества продукции и другие показатели, определяемые целью разработки.

В зависимости от целенаправленности функционально-экономического обоснования технических решений может быть использована одна из трех распространенных форм ФСА: корректирующая, творческая и инверсная. Основные особенности перечисленных форм приведены на рис. 2.10.

Характеристика формы ФСА	Форма ФСА: Корректирующая	Творческая	Инверсная
Назначение (цель)	Ликвидация лишних функций, элементов и затрат при сохранении качества	Ликвидация лишних функций, элементов и затрат при повышении качества	Приспособление имеющихся функций, элементов и затрат к условиям потребления
Предметная область	Производство объектов	Проектирование объектов	Эксплуатация объектов
Основной объект изучения	Действительные (существующие) функции	Целевые (заданные) функции	Потенциальные функции
Степень автономности работ	Полная автономия (независимый вид работ)	Подчиненность этапам НИОКР	Частичная автономия (при взаимосвязи с НИОКР)
Соотношение процедур	Преобладают аналитические процедуры	Преобладают синтетические и оценочные процедуры	Преобладают аналитические и комбинированные процедуры
Порядок моделирования	От структурного к функциональному	От функционального к структурному	От структурного к функциональному
Способ определения целевой функции	На основе анализа и выбора действительной функции	Путем построения дерева целей и задач проектирования	На основе выявления потенциальных и анализа действительных функций
Разнообразие способов поиска решений	Основные приемы творчества (в зависимости от характера преобразования объекта)	Все приемы творчества	Преимущественно комбинирование приемов
Стоимостная оценка функций	Финальная процедура диагностирования и исследовательского этапа	Исходная процедура проектирования, итеративная для всех этапов	Промежуточная процедура, определяющая границы применения
Соответствие состава и последовательности этапов традиционным	Полное соответствие	Отличие по содержанию и последовательности информационного и аналитического этапов	Отличие в двойной процедуре моделирования и согласования объектов и сфер применения

Рис. 2.10. Основные характеристики форм ФСА

Применение приведенных трех форм ФСА, несмотря на заметное увеличение трудоемкости проведения ряда этапов, принципиально приемлемо и перспективно для разработки многих видов изделий и выявления путей снижения затрат при обеспечении требуемого качества продукции [2].

Трудоемкость процедур может быть заметно снижена при применении средств вычислительной техники (например САПР). Это обеспечивается путем введения специального комплекса программ для функционального и структурного моделирования объектов, расчета относительной важности функций и определения допустимых лимитов затрат по функциям, обработки морфологических карт, формирования и перебора вариантов исполнения функций, обработки результатов сопоставления вариантов по качеству и затратам. На рис. 2.11 в качестве примера приведена схема творческой формы ФСА, в которой отражена последовательность выполняемых работ.

Сравнительная оценка и выбор вариантов технических решений. В зависимости от вида используемых критериев сравнительная оценка технических решений, проводимая с целью выбора оптимальных вариантов, может быть комплексной или частной и проводится соответственно комплексным или дифференциальным методом.

Комплексный метод сравнительной оценки вариантов технических решений применяется для оценки совокупного влияния результатов разработки на все стороны процессов создания и применения новой техники и поэтому позволяет рассматривать эффективность разработки с позиций соответствия ее результатов требованиям ускорения научно-технического прогресса [1]. Целевая функция в общем виде представляется как:

$Z : \mathrm{k}_э^{\mathrm{n}} \to \max\limits_{\varphi_{\mathrm{n}} \in \Phi} (\mathrm{n} = \overline{1, \mathrm{N}})$, $k_э^n$ – критерий эффективности n-го исполнения изделия. В случае, когда проводится сравнение вариантов с базовыми образцами, целевая функция имеет вид: $Z : \bar{\mathrm{k}}_э^{\mathrm{n}} \to \Delta_{\varphi_{\mathrm{n}} \in \Phi}$, $\Delta \geq 1$, где $\bar{\kappa}_э^n = k_э^n / k_{эб}$ - технический уровень n-го исполнения изделия, $k_{зб}$. – критерий эффективности базового образца.

Критерий экономической эффективности определяется в зависимости от суммарного полезного экономического эффекта (Э), который может быть достигнут в сферах производства ($Э_п$) и эксплуатации ($Э_э$) оцениваемого исполнения изделия, и затрат (З) в указанных сферах (соответственно $З_п$, $З_э$), необходимых для достижения этого эффекта в рассматриваемом интервале времени, т.е.

$$k_{э.э} = \mathrm{F}(Э_{\mathrm{n}}, Э_э, З_{\mathrm{n}}, З_э, \Delta \mathrm{t}).$$

Критерий технической эффективности определяется аналогично в зависимости от суммарного полезного технического эффекта ($Т_Э$) и затрат (З) в сферах производства и эксплуатации: $k_{m.э} = \mathrm{F}(\mathrm{T}_{\mathrm{n}}, \mathrm{T}_э, \mathrm{T}_{\mathrm{n}}, \mathrm{T}_э, \Delta \mathrm{t})$. В соответствии с этими видами полезного эффекта выделяют два коэффициента эффективности разработки:

$$\kappa_{ээ} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} Э(r)\,dt}{\int_{t_1}^{t_2} З(r)\,dt} \text{ и } \kappa_{mэ} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} T_э(r)dt}{\int_{t_1}^{t_2} З_э(r)dt}.$$

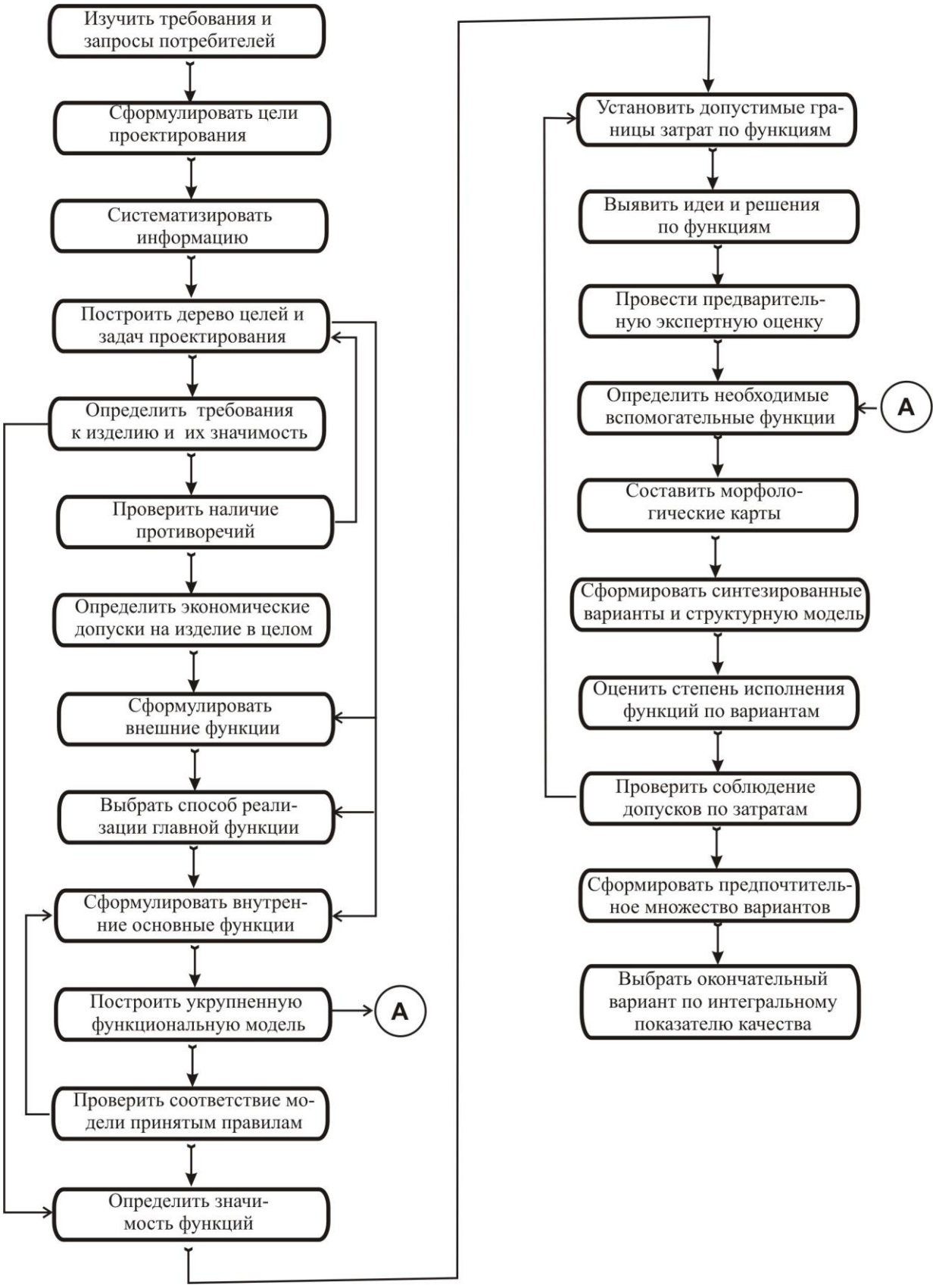

Рис. 2.11. Схема творческой формы ФСА

Схема комплексной оценки вариантов решений показана на рис. 2.12.

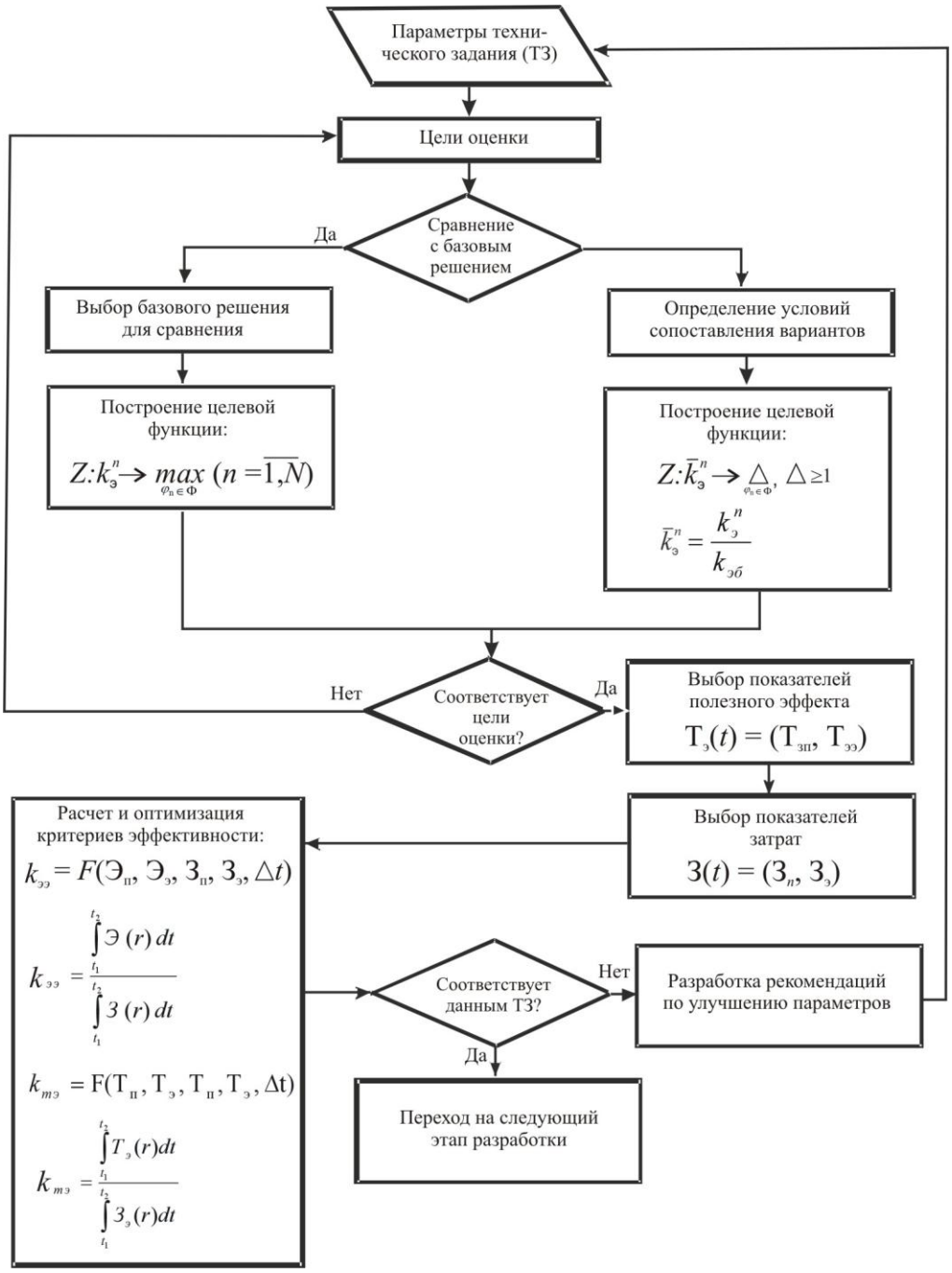

Рис. 2.12. Схема комплексной оценки вариантов решений

Примером практической реализации возможностей ФСА является анализ станка, когда на информационном этапе строится его структурно - элементная модель в виде графа, вершинами которого являются узлы и детали изделия [24]. Элементы модели оцениваются с точки зрения затрат (в процентах от общей стоимости изделия). На аналитическом этапе строится функциональная модель в виде иерархического графа, отображающего декомпозицию функций изделия. Каждая из них оценивается с точки зрения значимости для реализации главной целевой функции в количественном виде. На этом же этапе создается модель связей между элементами и функциями, которая показана на рис. 2.13.

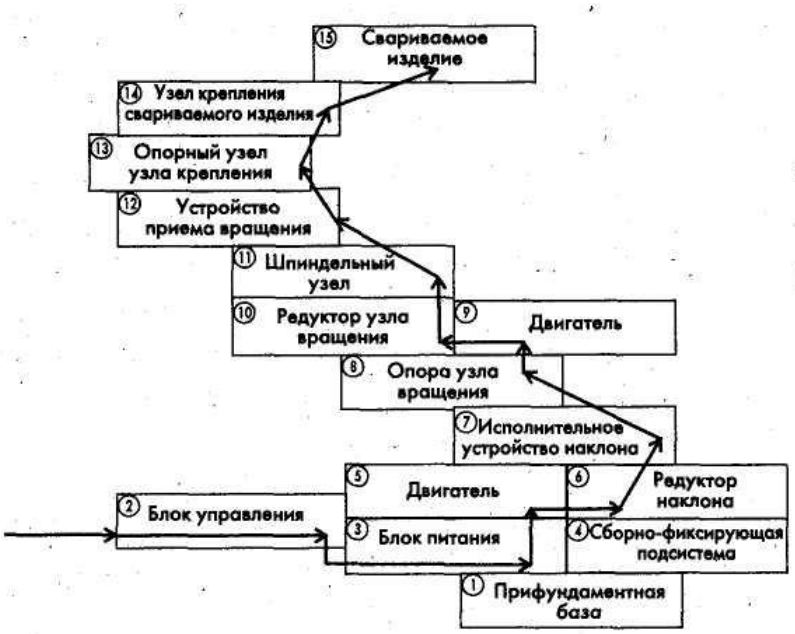

Рис. 2.13. Структурно-элементная модель изделия

Модель позволяет сопоставить стоимость элементов и их вклад в реализацию функций. Стрелками обозначена траектория потока преобразования, передачи и использования энергии в одном из узлов изделия, цифрами – конструктивно-обусловленная последовательность технологического воздействия элементов системы на обрабатываемый предмет. На основе этого сопоставления строится функционально - стоимостная диаграмма, позволяющая напрямую сравнить «полезность функции» и ее стоимость (рис. 2.14). С помощью этой диаграммы определяются зоны избыточных затрат.

Рис. 2.14. Функционально – стоимостная диаграмма

2.2.3. Функционально-физический анализ

На основе полученных результатов осуществляется творческий этап ФСА, направленный на пересмотр конструктивных решений и на достижение оптимального соотношения полезности и стоимости функций. Для этого можно воспользоваться методами решения творческих задач (Дельфи, алгоритмом решения изобретательских задач и др.).

ФСА позволяет четко определить требования потребителей и использовать их для создания продукции с оптимальным соотношением функциональной полезности и стоимости.

Функционально-физический анализ был создан в 1970-е гг. в результате работ, параллельно проводившихся в Германии (работы профессора Колера) и СССР (работы школы проф. Половинкина). Его целью является анализ физических принципов действия, технических и физических противоречий в технических объектах. Этот анализ проводят для того, чтобы оценить качество принятых технических решений и предложить новые. В рамках функционально-физического анализа широко используются следующие методы [23]:

• эвристических приемов, т.е. обобщенных правил изменения структуры и свойств продукции. 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 продукции. Эти законы применительно к различным отраслям промышленности установлены в работах школы проф. Половинкина и др.;

• синтеза цепочек физических эффектов для получения новых физических принципов действия продукции. Этот процесс позволяет автоматизировать программные продукты, разработанные российскими исследователями.

Функционально-физический анализ (ФФА) — это технология анализа качества предлагаемых проектировщиком технических решений, принципов действия изделия и его элементов. ФФА подвергаются разрабатываемые продукты и процессы.

Обычно ФФА проводится в следующей последовательности.

Формулировка проблемы. Для этого могут быть использованы результаты ФСА. Описание проблемы должно включать назначение продукции, условия ее функционирования и технические требования к продукции, формулировка проблемы должна способствовать раскрытию творческих возможностей 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.

Описание функций назначения продукции. Описание базируется на анализе запросов потребителя и должно содержать четкую и краткую характеристику технического объекта, с помощью которого можно удовлетворить возникшую потребность. Для понимания назначения функций продукции необходимо дать краткое описание надсистемы, т.е. системы, в которую входит проектируемая продукция. В описании функций продукции должны быть указаны действия, выполняе-

мые продукцией, объект, на который направлено действие, и условия работы продукции на всех стадиях жизненного цикла проекта и продукции.

Анализ надсистемы продукции. К надсистеме, помимо всего прочего, относится и внешняя среда, в которой функционирует и с которой взаимодействует рассматриваемая продукция. Анализ надсистемы производится с помощью структурной и потоковой модели продукции. При этом целесообразно воспользоваться эвристическими приемами, например, выяснить, можно ли выполнить функцию рассматриваемой продукции путем внесения изменений в смежные объекты надсистемы, какому смежному объекту надсистемы можно частично или полностью передать выполнение некоторых функций рассматриваемой продукции, какие факторы мешают внесению необходимых изменений и нельзя ли их устранить.

Составление списка технических требований к продукции. Этот список должен базироваться на анализе требований потребителей. Для его составления целесообразно использовать приемы структурирования функции качества (см. п. 2.2.5).

Построение функциональной модели продукции. Обычно функциональная модель продукции создается в виде функционально-логической схемы.

Анализ физических принципов действия для функций продукции.

Выявление технических и физических противоречий для функций продукции. Такие противоречия возникают между техническими параметрами продукции при попытке одновременно удовлетворить нескольким требованиям потребителя.

Определение приемов разрешения противоречий и направлений совершенствования продукции. Чтобы реализовать совокупность потребительских свойств объекта, отраженных в его функциональной модели, с помощью минимального числа элементов, модель преобразуется в функционально-идеальную. Для поиска вариантов технических решений часто используют морфологические таблицы.

Построение графиков, эквивалентных схем, математических моделей продукции. Важно, чтобы модель была продуктивной, т.е. позволяла найти новые решения. Приветствуется всякая инициатива и творчество. Морфологическую таблицу целесообразно формировать, когда имеется несколько предлагаемых решений для различных функциональных элементов продукции проекта.

2.2.4. Методы оптимального проектирования

Одним из мощных средств повышения качества объектов проектирования является их оптимальное проектирование. Значительный вклад в постановку и методологию решения этих задач в приложении к различным техническим объектам внес Ю.Д. Амиров [2] – [3]. В общем случае объектом проектирования могут быть как машины, сооружения, изделия, так и процессы функционирования, в том числе технологические процессы.

Чтобы что-то получить, необходимо что-то затратить. Улучшение технических характеристик объекта проектирования всегда приводит к его удорожанию, т. е. снижению его экономических характеристик. Одним из «китов», на которых базируется создание новой техники являются расчеты. Расчеты бывают разные. Если в них имеют дело с техническими параметрами, то их на-

зывают техническими, или чаще инженерными. Если в расчетах оперируют с экономическими параметрами, то их называют экономическими. Инженерные расчеты обеспечивают правильное функционирование, прочность, надежность и выполнение многих других требований, предъявляемых к изделию. Экономические расчеты определяют экономические характеристики проектируемого объекта: стоимость, потребность в материалах и т. д. Как правило, инженерные и экономические расчеты выполняются разными людьми. В лучшем случае конструктор делает расчет нескольких вариантов, затем экономист определяет их экономические характеристики, после чего лицо, принимающее решение, выбирает лучший из рассмотренных. При этом отсутствуют гарантии того, что лучший из рассмотренных вариантов — это лучший из возможных.

В теоретико-множественном плане задача оптимизации технических решений, принимаемых при планировании и проектировании, формулируется следующим образом [2]. В пространстве W, включающем непустое множество $W_0 \subset W$ точек $w \in W_0$ (технических решений), обладающих вещественной целевой функцией f (w), необходимо найти точку $w_0 \in W_0$, для которой функция f (w) принимает экстремальное значение: максимальное f $(w_0) \geq$ f (w) или минимальное f $(w_0) \leq$ f (w). Экстремум может быть абсолютным (глобальным) или локальным. Однако поиск экстремума связан с учетом всевозможных ограничений и разнообразных условий его проявления.

Постановка задачи оптимизации технических решений. Исходными предпосылками для постановки и решения оптимизационных задач при выполнении конструкторских работ являются:

- существование области различных вариантов возможных технических решений;
- наличие критериев, по которым проводится сопоставление вариантов технических решений и выбирается оптимальный вариант или устанавливается зона существования оптимальных вариантов;
- наличие методов выявления областей локальных и абсолютных (глобальных) оптимумов и решения оптимизационной задачи.

Постановка и решение задачи поиска оптимальных технических решений включает следующее:

- постановка задачи оптимизации решения;
- определение целевой функции с формированием критериев оптимизации и выбором метода решения задачи;
- определения областей существования оптимумов;
- поиск абсолютного или локального оптимумов;
- получение оптимального решения.

2.2.5. Структурирование функции качества *QFD (Quality Function Deployment)*

Структурирование функции качества (СФК) – это системный подход к развитию требований и пожеланий потребителей путем совершенствования деятельности и исполнения обязанностей в организации через развертывание ее функций и операций по обеспечению на каждом этапе жизненного цикла проекта создания продукции такого качества, которое бы гарантировало получение

конечного результата, соответствующего ожиданиям потребителя. Развитие гарантирует постоянное обеспечение высокого качества продукции.

Метод СФК впервые был применен на верфях компании «Мицубиси Кобе» в 1972 г., а в США – использована Фордом и Ксероксом. Впоследствии этот подход был принят многими известными фирмами. Название *QFD* является переводом с японского языка и означает развитие характеристик продукции. Этот метод в значительной степени базируется на интуиции и ориентирован на разработку приоритетного списка целей разработки продукции. Основным инструментом СФК является система матриц, получившая название «дом качества» *QH (Quality House* – дом качества). На рис. 2.15 показан дом качества «разобранный» на отдельные матрицы.

В доме качества отображается связь между потребительскими показателями качества и техническими показателями (требованиями) продукции.

Матрица дома качества содержит ответы на следующие вопросы:

- Кто является потребителем? (матрица 1).
- Что представляют собой требования потребителя? (матрица 1).
- Как будут удовлетворены требования потребителя? (матрица 2).

Кто? Предварительно полезно ответить на вопрос: "Кто выиграет в результате успешной разработки продукции, услуг или процесса?".

После того, как будет выявлен потребитель, следующий вопрос - *"Что?"*. Ответ можно получить с помощью интервью или опроса, а также на основе знаний и представлений членов команды СФК. Вопросы «Что?» должны быть построены так, чтобы в первую очередь определить главные потребности.

Как? Данный вопрос относится к показателям разрабатываемой продукции, услуг и процессов. Матрицы, отвечающие на вопросы «Что?» и «Как?» (матрица 4), получают с помощью инструментов качества, а также ответа на вопрос: «Каков уровень технических требований для достижения соответствия требованиям потребителей?».

Вопрос «Почему?» позволяет выявить отношение потребителей к данной продукции, услугам и процессам сравнительно с аналогичными, представляемыми конкурентами. Центральная матрица 3 определяет взаимосвязи между требованиями потребителей и целями предприятия.

С помощью вопросов «Что?» и «Почему?» сравнивают потребности потребителей («Что?») и деятельность конкурентов (матрица 5). Матрицы дома качества, расположенные далее, отражают затраты и эталоны уровня для сравнения характеристик данной продукции и продукции конкурентов (матрицы 6 и 7). Таблица итоговых ценностей вполне конкретно указывает, какие должны быть предприняты действия и сколько это будет стоить (матрица 8).

Центральный аспект дома качества – потребности потребителя. Информация о конкурентах, содержащаяся в доме, помогает расставить приоритеты по ресурсам и обобщить существующий опыт и информацию (матрица 9). Это позволяет определить виды деятельности. Если домом качества заниматься систематически, то это позволит структурировать информацию, получить основу

для анализа чувствительности и обеспечить документацию, которая способствует внедрению изменений.

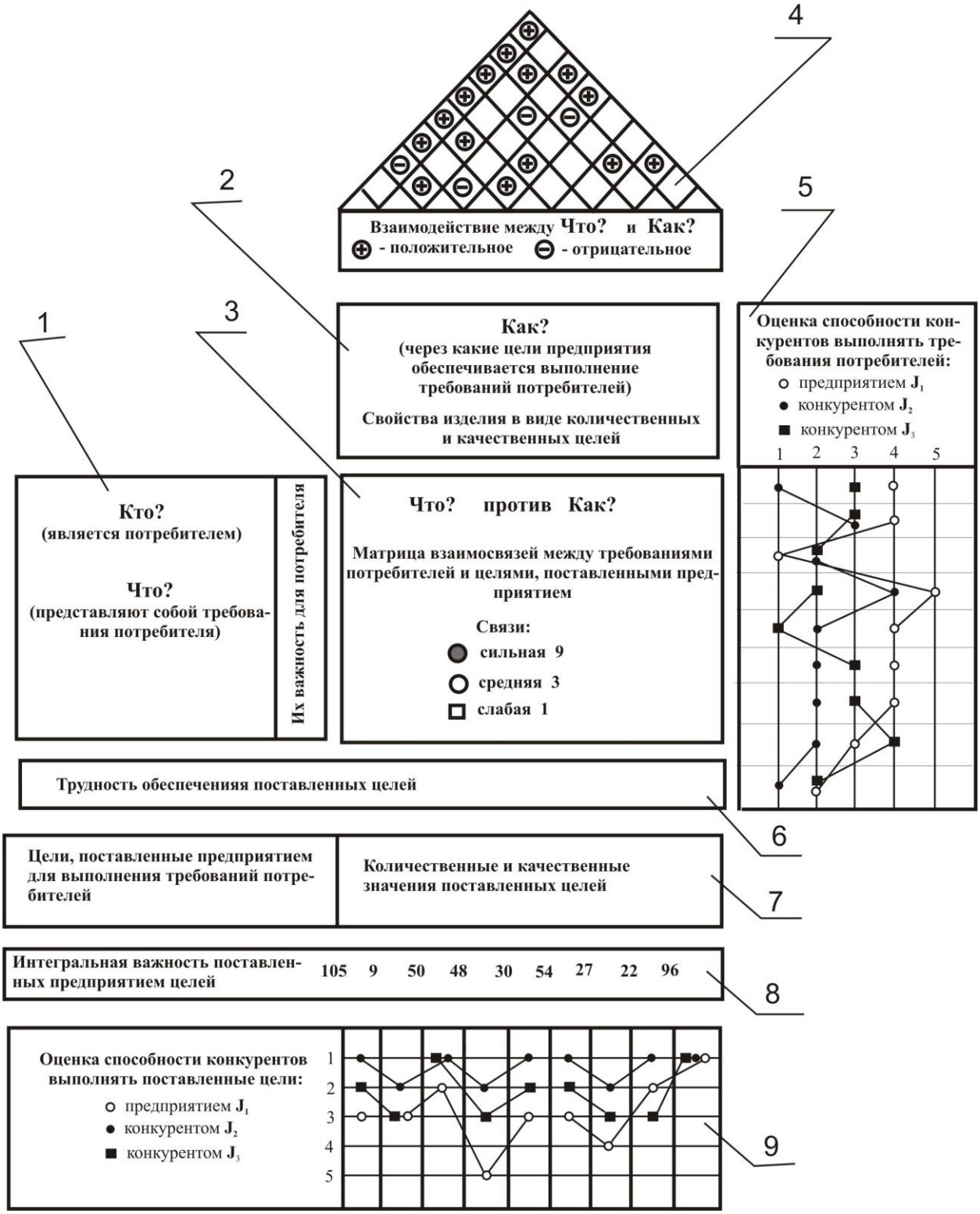

Рис. 2.15. Матрицы дома качества

Рассмотрим процесс развертывания функции качества на примере создания настольной мельницы с электроприводом для грубого помола зерновых материалов и получения комбикорма поэтапно, используя материалы работы [23].

Согласно методу СФК требования потребителя надлежит развертывать и конкретизировать поэтапно – от прединвестиционных исследований до предпродажной подготовки.

Этап 1 — выяснение и уточнение требований потребителей. Потребитель формулирует свои пожелания, как правило, в абстрактной форме, например «удобная мебель» или «легкий телефон». Для него такой способ выражения своих потребностей является вполне нормальным. Но для инженеров, проектировщиков, конструкторов этого недостаточно, им необходимо четко определить размеры, материалы, требования к обработке поверхности, допустимый вес и т.д.

Задача производителя состоит в том, чтобы с помощью различных методов преобразовать требования («голос») потребителя в инженерные характеристики продукта. Так, требование «качественная мельница» развертывается в требования «многорежимности работы», «гарантийного срока службы», а затем — в конкретные показатели, например «два режима работы», «гарантийный срок службы не менее четырех лет» и др. После этого производитель может ответить на вопрос, что нужно сделать, чтобы удовлетворить ожидания потребителя.

Список потребительских требований к мельнице приведен в матрице 1 (см. рис. 2.15).

Этап 2 — ранжирование потребительских требований. Для ранжирования необходимо оценить рейтинги потребительских требований, которые определяются на этапе 1. Требования потребителей всегда противоречивы, поэтому создать продукцию, отвечающую всем потребительским требованиям, невозможно. Необходимо иметь четкое представление о том, какие требования необходимо удовлетворить обязательно, а какими можно в известной степени поступиться. Для этого следует упорядочить список потребительских требований по степени их важности. В результате вводится еще одна графа, в которой указывается степень важности каждого из требований по десятибалльной шкале.

Этап 3 — разработка инженерных характеристик. Эту задачу решает команда разработчиков создаваемого изделия. На этом этапе она должна составить список инженерных характеристик будущего изделия (взгляд на изделие с точки зрения инженера). Разумеется, характеристики должны быть достаточно определенными, четкими, т.е. описаны на языке, принятом у разработчиков. Список требований потребителей приведен в матрице 1 развернутого дома качества на рис. 2.16.

Этап 4 — вычисление зависимостей потребительских требований и инженерных характеристик. В результате выполнения предыдущих этапов проектировщики получили ранжированный список потребительских требований, составленный на языке потребителя, и инженерных характеристик, сформулированных на языке разработчиков.

При анализе достаточно таких неопределенных понятий, как «сильная связь», «средняя связь» и «слабая связь». Для различных видов связи используем условные обозначения, приведенные на рис. 2.16. При этом будем считать, что сильная связь численно равна 9, средняя связь — 3, а слабая связь — 1. Эти цифры пригодятся в дальнейшем для вычисления значений инженерных характеристик.

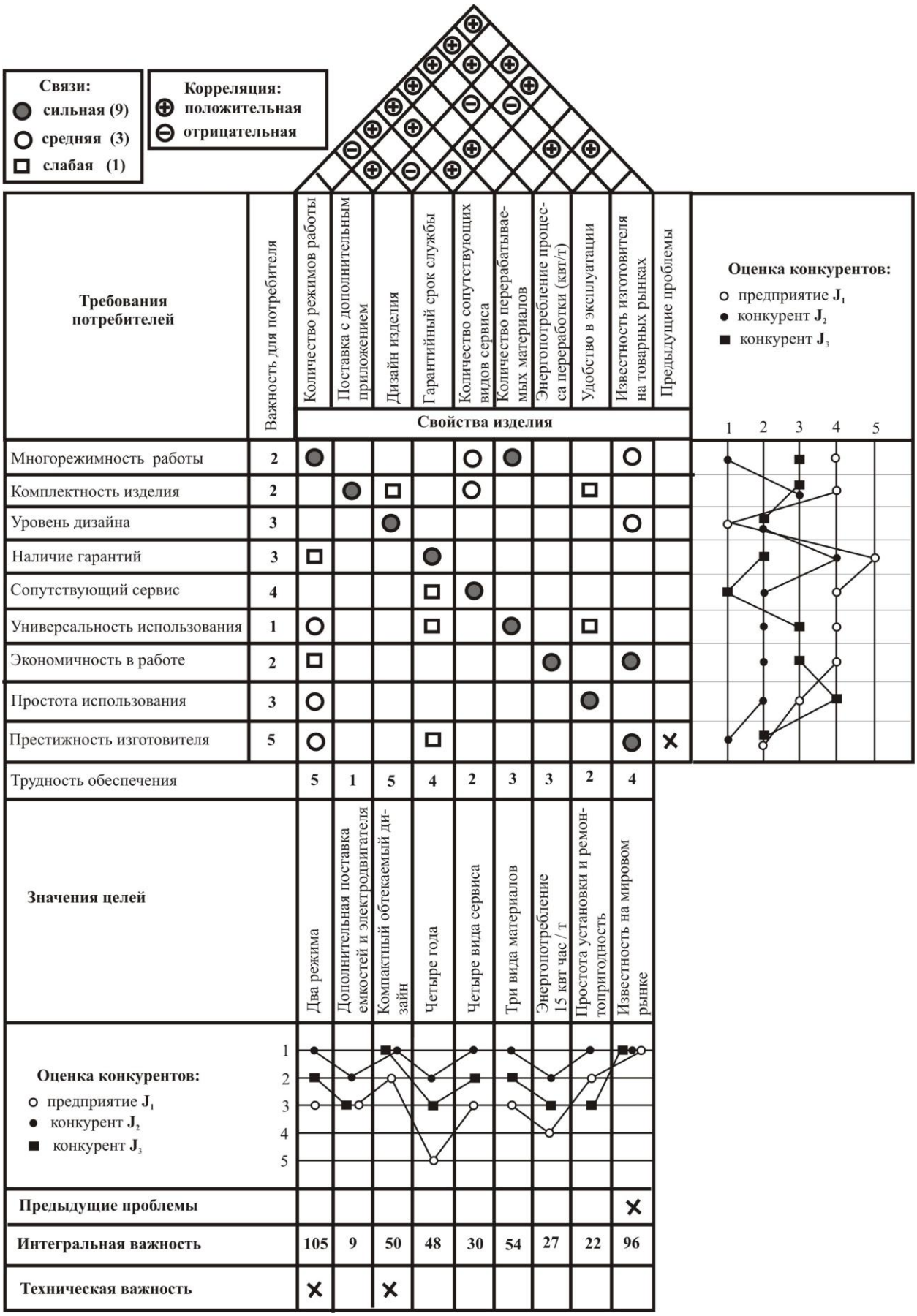

Рис. 2.16. Дом качества для изделия «мельница»

Далее необходимо решить, оставлять ли в проектируемом продукте те инженерные характеристики, которые не нужны потребителю. Некоторые характеристики, даже если они не нужны потребителю, могут быть необходимы для нормального функционирования продукта — в данном случае мельницы.

Поэтому ряд характеристик продукта, не представляющих ценности для потребителя, но при этом важных для его функционирования, необходимо оставить.

Этап 5 — построение «крыши» дома качества. Инженерные характеристики могут быть разнонаправленными, а значит, могут быть не взаимосвязаны или противоречить друг другу. Например, характеристика «гарантийный срок службы» не взаимосвязана с характеристикой «дизайн». Не коррелирующие друг с другом характеристики обозначаем знаком «минус», а коррелирующие – знаком «плюс». Эту зависимость необходимо будет учесть при оптимизации всей системы. Данные характеристики определяют, каким способом, при каких условиях, и каких режимах следует вести процесс производства, чтобы в конечном счете получить продукцию, максимально отвечающую потребительским требованиям. Для успешной разработки изделия потребительские требования необходимо перевести в инженерные характеристики, которые показаны в виде свойств (целей) изделия и приведены в верхней части дома качества (см. рис. 2.16).

Необходимо ответить на вопрос, в какой мере потребительские требования взаимосвязаны с принятыми характеристиками продукта? Возьмем, к примеру, требование потребителя мельницы — «универсальность использования» изделия. Оно взаимосвязано с такими характеристиками, как «количество перерабатываемых материалов», «количество режимов работы», «гарантийный срок службы» и «удобство эксплуатации». Эти связи требований с характеристиками различны по своей силе.

«Крыша» дома качества представляет собой корреляционную матрицу, заполненную символами, которые указывают на положительную или отрицательную связь между соответствующими техническими характеристиками продукта с позиций интересов потребителя. С помощью корреляционной матрицы 4 (см. рис. 2.15) можно наглядно продемонстрировать соотношение между основными показателями качества, стоимости и времени (см. рис. 2.16).

Этап 6 — определение весовых значений инженерных характеристик с учетом рейтинга потребительских требований, а также зависимости между потребительскими требованиями и инженерными характеристиками. Умножив относительный вес потребительских требований (рейтинг) на числовой показатель связи между потребительскими требованиями и инженерными характеристиками, определенный на четвертом этапе, получим интегральную важность каждой инженерной характеристики. Суммируя результаты по всей графе соответствующей инженерной характеристики, получаем значение цели. Инженерной характеристике с наибольшим значением цели следует уделить основное внимание. В данном примере такой инженерной характеристикой является количество режимов работы (см. рис. 2.16**).**

Этап 7 — учет технических ограничений. Не все значения инженерных характеристик достижимы. Возникают определенные трудности маркетингового, производственного или экономи-

ческого характера на пути их практического обеспечения. Поэтому в следующей строчке матрицы проставляют экспертные оценки трудности обеспечения тех значений инженерных характеристик, которых в наибольшей степени требуют потребители. С учетом этого определяем трудность обеспечения поставленных целей (см. рис. 2.16).

Этап 8 — учет влияния конкурентов. Понятно, что на реальном рынке существует конкуренция и степень конкуренции может быть значительной. Оценивая конкурентные позиции своего предприятия и предприятий-конкурентов, можно выявить тех из них, кто представляет наибольшую угрозу. Полезен анализ конкурентных сил по М.Портеру, который позволяет реально оценить силу противодействия внешней среды. Ранжирование конкурентов позволяет очертить границы оценки конкурентов, что упрощает решение задачи получения информации. Конкурентная оценка производится с двух позиций: оценка способности конкурентов выполнять требования потребителей (приоритетна для потребителя) и оценка способности конкурентов выполнять поставленные технические и потребительские цели предприятием (приоритетна для производителя). Чтобы наглядно представить положение дел с конкурентами, обычно используют диаграммы, которую помещены справа и внизу дома качества (см. рис. 2.16).

В результате выполнения вышеуказанных процедур получают исходные данные для технического задания на проектирование и разработку новой продукции. Построение матрицы СФК, получение инженерных характеристик – это лишь первая из четырех фаз «развертывания» потребительских требований не только в инженерные характеристики, но и в показатели процесса и всего производства [24]. Структура фаз СФК представлена на рис. 2.17.

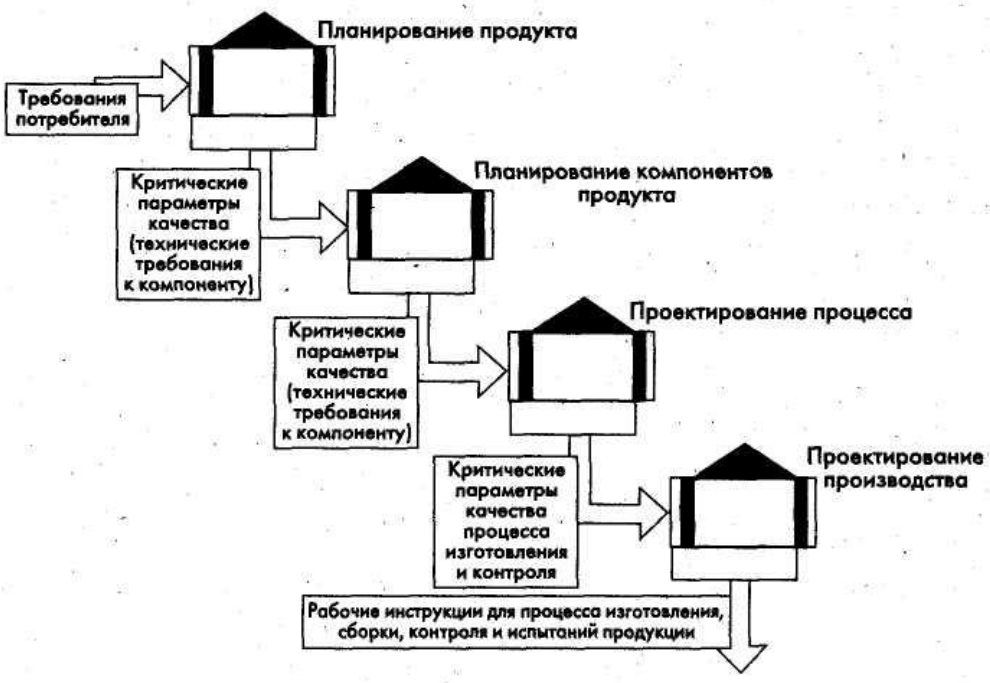

Рис. 2.17. Фазы структурирования функции качества

Фаза 1 - планирование продукта. Этот процесс детально рассмотрен выше. В этой фазе производитель определяет и уточняет требования потребителя. В результате построения первой матрицы получают точные значения инженерных характеристик, т.е. целей производителя.

Фаза 2 — планирование компонентов продукта. В рамках этой фазы определяют наиболее важные компоненты создаваемого изделия, которые обеспечивают реализацию инженерных характеристик, выявленных в результате построения первой матрицы. При этом определенные значения инженерных характеристик являются «входами» (требованиями) при построении второй матрицы (в первой матрице такими «входами» были потребительские требования). На качество планирования компонентов изделия большое влияние оказывает его концептуальная разработка.

Концептуальная разработка продуктов исходит из основных тенденций развития современного производства. При этом необходимо найти ответы на ряд ключевых вопросов, определяемых состоянием внешней и внутренней среды предприятия. Основные из них приведены в табл. 2.1.

Эффективная разработка конструкторской документации на уровне компонентов изделия может осуществляться с помощью комплексной системы компьютерного проектирования (СКП), общая схема которой показана на рис. 2.18. На практике во все большей степени применяется моделирование конструкций изделий с постепенным отходом от плоского проектирования.

Таблица 2.1. Ключевые вопросы создания новых товаров

Ключевые вопросы	**Ключевые проблемы, которые необходимо решить**
1. Находятся ли внутренние факторы предприятия в стратегическом соответствии с требованиями «новой экономики»? **Модель «Предприятие, как есть?».**	**Требования к продуктам:** ✓ Продукт как качественно и комфортно удовлетворенная потребность. ✓ Высокий уровень сервиса на всех этапах жизненного цикла товара. ✓ Широкая номенклатура продукции, ориентированная на различные группы потребителей. ✓ Использование высоких технологий для гарантирования высокого качества и низких издержек. **Требования к конкуренции:** ✓ Количественная оценка конкурентоспособности производимых товаров. ✓ Количественная оценка перспективности внешней среды. ✓ Количественная оценка конкурентоспособности предприятия. ✓ Определение стратегических зон хозяйствования предприятия. ✓ Оценка возможности выхода на внешние рынки. ✓ Готовность предприятия работать в новых условиях рынка в связи со вступлением России в ВТО. **Требования к информатизации предприятия:** ✓ Стратегическая оценка того, что даст информатизация предприятия для усиления его конкурентных позиций. ✓ Оценка фактического состояния информатизации на предприятии. ✓ Разработка стратегии внедрения комплексной системы информатизации для всех сфер деятельности предприятия. ✓ Разработка плана реализации стратегии внедрения комплексной системы информатизации для всех сфер деятельности предприятия.
2. Знаете ли Вы какую продукцию хотят получить от Вас потребители?	**Установление потребностей и ожиданий потребителей**: ✓ Выработка представления о среде клиента. ✓ Преобразование понимания потребителя в требования к товарам. ✓ Отбор наиболее важных требований потребителей.

Модель «Продукция, какой должна быть?».	✓ Разработка метрик требований потребителей. ✓ Интеграция понимания требований клиентов. **Разработка моделей товара для позиционирования:** ✓ «Идеал». ✓ «Идеал» и один товар из многих. ✓ «Лидер» и все товары. ✓ «Лидер». **Технология сегментирования потребителей:** ✓ Определение переменных сегментации. ✓ Кластеризация объектов. ✓ Факторный анализ переменных кластеров. ✓ Построение и сравнение профилей сегментов. ✓ Оценка полученных сегментов. **Позиционирование товаров (услуг):** ✓ Описание свойств товаров (услуг). ✓ Построение главных осей карты восприятия. ✓ Построение карты восприятия сегментов. ✓ Изучение позиций товаров, потребителей и целевых сегментов. **Анализ стратегического потенциала сегментов:** ✓ Построение критериев для модели стратегического анализа. ✓ Исследование сегментов на матричной модели.
3. Каким должно быть предприятие, чтобы соответствовать внешним требованиям? **Модель «Предприятие, каким должно быть?».**	1. Бизнес-процессы предприятия описаны и управляются. 2. Функционирование предприятия в среде менеджмента качества (модели TQM, стандарты ИСО 9000:2000 или корпоративные стандарты). 3. Требуемый уровень портфеля бизнесов предприятия. 4. Деятельность в стратегических зонах хозяйствования. 5. Конструкторско-технологическая подготовка производства и модернизация товаров на основе СКП. 6. Эффективное использование информационных технологий для: ✓ управления производственной деятельностью, ✓ финансовой деятельностью предприятия, ✓ продвижением и сбытом товаров, ✓ управления ресурсами, ✓ управления логистикой. 7. Корпоративная культура предприятия. 8. Работа с товарными марками (брендами).
4. Что необходимо сделать, чтобы предприятие соответствовало требованиям внешней среды? **Стратегия развития: от модели «Как есть?» к модели «Как должно быть?».**	**Стратегическое планирование:** 1. Оценка и анализ внешней и внутренней среды предприятия. ✓ PEST –анализ (анализ факторов политической, экономической, социально – демографической и технологической сред), ✓ SWOT-анализ (анализ сильных и слабых сторон предприятия, его возможностей и угроз), ✓ определение конкурентных факторов успеха предприятия. 2. Определение стратегической цели предприятия (на основе модели «Каким должно быть предприятие?»: ✓ определение миссии предприятия, ✓ определение стратегических целей подразделений, ✓ определение краткосрочных целей. 3. Разработка корпоративной стратегии на основе SPASE-анализа (стратегическая оценка положений и действий). 4. Разработка стратегий подразделений предприятия. 5. Разработка функциональных стратегий (маркетинга, производства, финансов и т.д.). **Реализация стратегий:** 1. Реструктуризация и реинжиниринг предприятия. 2. Разработка тактики и процедур реализации стратегий.

	3. Совершенствование организационной культуры.
5. Как должно вести себя предприятие в жестких условиях конкурентной среды? **Конкурентная стратегия: что должно делать предприятия для усиления своих конкурентных позиций.**	1. Изучение конкурентов и их конкурентных позиций. 2. Определение позиции предприятия на конкурентном рынке. 3. Какую корпоративную войну вы собираетесь вести? Обоснуйте, почему именно ее? 4. Определите способы ведения войны. Предугадываете ли вы ответные действия конкурентов? А как обстоят дела с ресурсами, необходимыми для ведения действий? 5. Определите тактические действия. Обоснуйте их целесообразность. А может быть поступать необходимо по-другому? 6. Вы укрепили свою позицию лидера или сменили позицию? А дальше что?

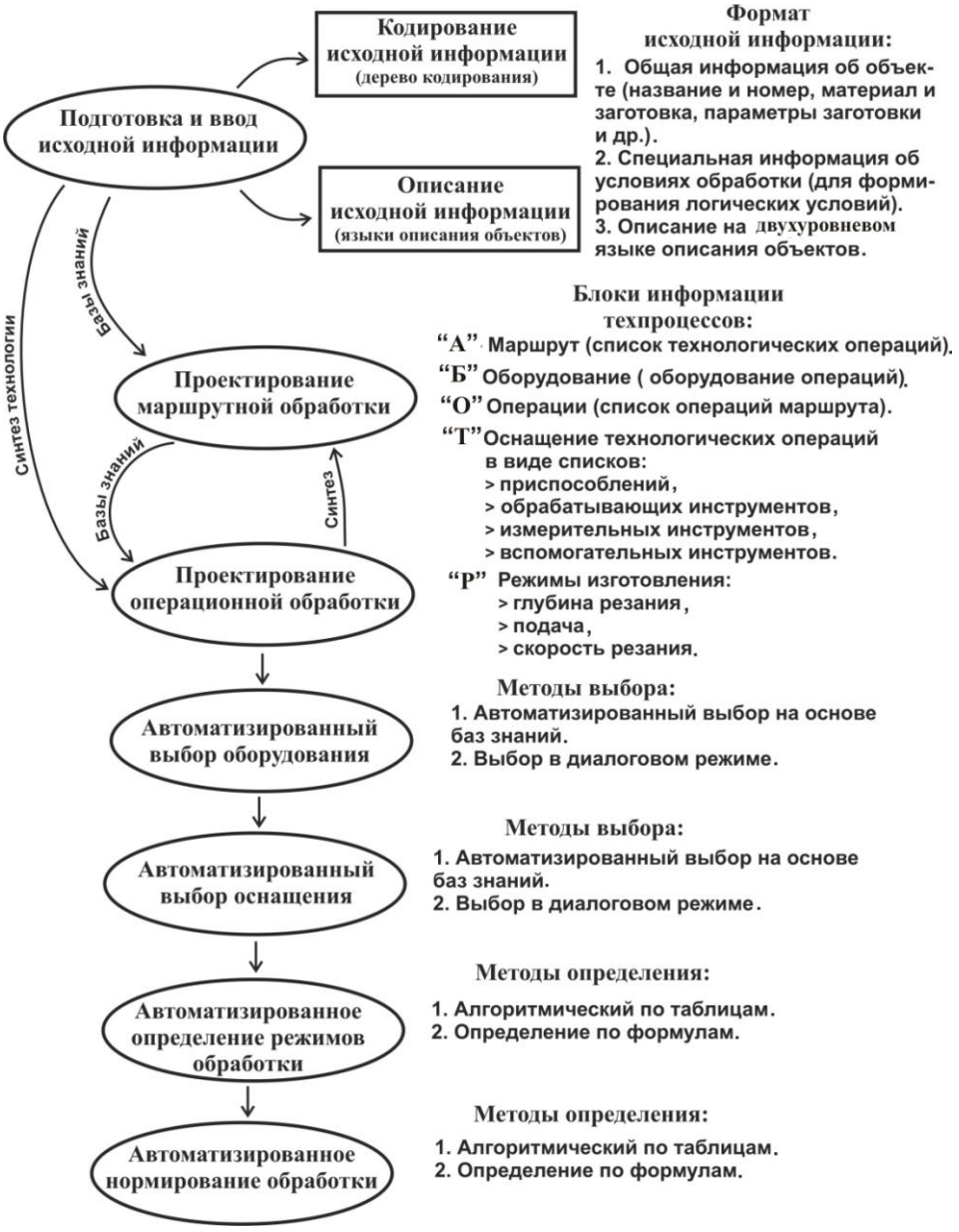

Рис. 2.18. Схема комплексной системы компьютерного проектирования

Моделирование предполагает разработку математической модели чертежа в виде систем уравнений. Вручную такую работу выполнить сложно. Поэтому потребовалась разработка сложнейших программных комплексов – параметризаторов, с помощью которых можно было создавать

такие математические модели. В настоящее время параметрические ядра составляют основу многих СКП. Указывая вид модели (в дальнейшем – вид детали или изделия) и задавая ее параметры, можно легко получать соответствующие чертежи. Так появилась параметрическая графика, сначала плоская (двухмерная – *2D*), затем объемная (трехмерная – *3D*).

Большим преимуществом параметрических моделей является возможность на их основе компьютерного моделирования, когда создаются семейства моделей однотипного изделия или детали и путем оптимизации выбирается лучший вариант.

Фаза 3 — проектирование процесса. В этой фазе свойства (параметры качества) проектируемого продукта трансформируются в конкретные технологические операции, обеспечивающие получение продукта с заданными свойствами. На этой стадии определяют основные параметры каждой операции и выбирают методы их контроля. В ходе разработки технологического процесса изготовления продукта следует определить систему контроля технологического процесса и предусмотреть пути дальнейшего улучшения процесса.

Современное производство ориентировано на применение СКП, которые кроме решения задач разработки изделий, комплексно решают задачи подготовки технологической документации. Как показано на рис. 2.19, лучшим вариантом является комплексная СКП, в которой первым элементом является конструкторская система, выходы которой в автоматическом режиме передаются в технологическую систему. Каким образом компонуется такой программный комплекс в виде СКП под торговой маркой *T-FLEX* показано на рис. 2.19. Он позволяет автоматизировать работы как конструкторского, так и технологического плана. Комплекс обеспечивает возможность получить технологическую документацию по механообработке, сборке, штамповке, изготовлению деталей из пластмасс. Автоматизированы работы по подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ с графической визуализацией полученных результатов на основе мультимедийных программ. Необходимо отдавать себе отчет в том, что применение этих систем – это не только резкое увеличение производительности при выполнении сложнейших работ, но и существенное повышение их качества. По данным Международного института стандартов и технологии *(National Institute of Standards and Technology)* использование сквозного параллельного проектирования позволяет достичь следующих результатов:

- внесение изменений на 65-90% быстрее;
- время разработки на 30-70% меньше;
- выход продукта на рынок на 20-90% быстрее;
- качество продукта на 200-600% выше;
- затраты на 5-50% меньше;
- окупаемость на 20-120% быстрее.

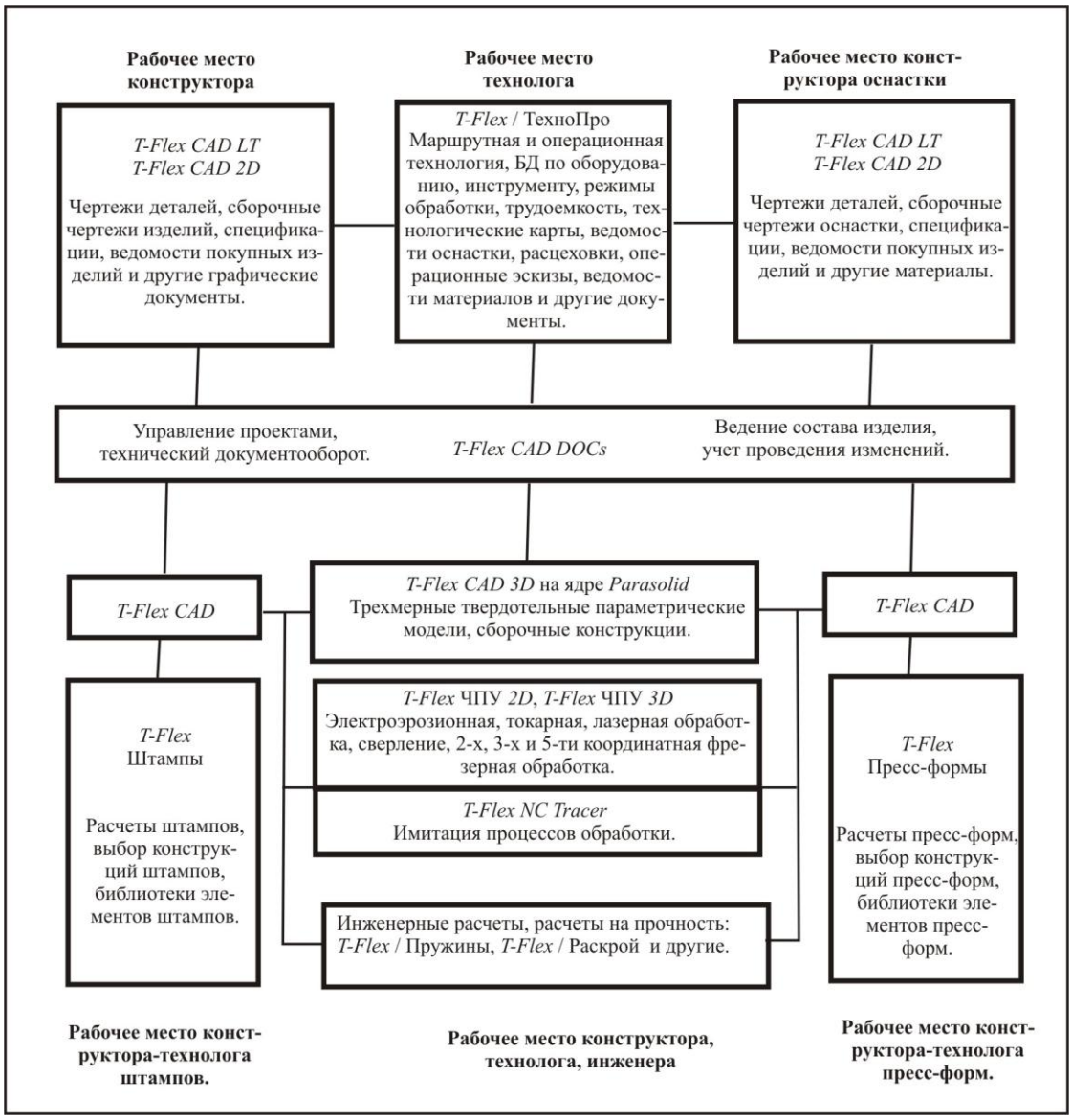

Рис. 2.19. Структура комплекса автоматизации проектирования T-Flex

Фаза 4 – проектирование производства. Данная фаза предполагает разработку производственных инструкций и выбор инструментов контроля качества производства продукта, с тем чтобы каждый оператор имел четкое представление о том, что и как должно контролироваться в ходе выполнения процесса. Инструкции также должны предусматривать возможность совершенствования работы оператора в зависимости от того, сколько замеров и как часто должны производиться, какие измерительные инструменты должны при этом применяться. Успешность проектирования производства зависит от того, насколько успешно работает корпоративный менеджмент, как учитываются современные тенденции развития производства. Топ-менеджмент должен обеспечивать соответствие состояния внутренней среды предприятия тенденциям и характеру развития внешней среды. «Мудрость» корпоративного менеджмента определяется его способностью предчувствовать грядущие изменения, для того чтобы подготовиться к отражению неблагоприятных атак со стороны внешней среды или активно использовать предоставленные благоприятные условия. На-

циональная экономика России нацелена на инновационное развитие промышленного производства, что позволит уменьшить ее зависимость от состояния сырьевого сектора.

Кардинально изменяются взгляды на построение хозяйственного механизма, организационных структур управления, демократизацию управления. Прежде всего, обращают на себя внимание высокое качество японской продукции и ее низкая себестоимость. Естественно, возникает вопрос: «Как это удалось?» [30, 31]

Японцы отвечают, что двигателем являются две достаточно автономные системы: комплексная система управления качеством продукции и система издержек производства на основе его лучшей организации. Подходы к управлению качеством в Японии были освещены выше. Поэтому остановимся только на второй системе. Стратегически организация производства в японской промышленности ориентирована на реализацию идеи «искоренения всего лишнего» в производстве. Понятие «лишнего» трактуется широко. К этой категории относится все то, что не приносит дохода. Японские менеджеры исходят из того, что богатеет не тот, кто много зарабатывает, а тот, кто мало тратит. Они сосредоточили свои усилия на том, чтобы ликвидировать всякую деятельность, без которой на предприятии можно обойтись без ущерба для дела. При решении этой проблемы они последовательно изучали причины различных излишеств в процессе производства и вырабатывали методы для их ликвидации. Эти ключевые концептуальные подходы в свою очередь базируются на следующих четырех моментах:

Во-первых, на обязательном формировании в системе производства достаточно автономных и самостоятельных производственных единиц СХЕ (Самостоятельная хозяйственная единица).

Во-вторых, на безусловном выполнении каждым звеном точно и в срок своих производственных функций.

В-третьих, на гибком использовании рабочей силы.

В-четвертых, на непрерывном внедрении творческих и новаторских идей в производство.

В целом метод СФК позволяет не только формализовать процедуру определения основных характеристик разрабатываемого продукта с учетом пожеланий потребителя, но и принимать обоснованные решения по управлению качеством процессов его создания. Таким образом, «развертывая» качество на начальных этапах жизненного цикла продукта в соответствии с нуждами и пожеланиями потребителя, удается избежать корректировки параметров продукта после его появления на рынке (или, по крайней мере, свести, ее к минимуму), а следовательно, обеспечить высокую ценность и одновременно относительно низкую стоимость продукта (за счет сведения к минимуму непроизводственных издержек).

Особенностью управления качеством на основе моделей TQM является постоянная нацеленность на непрерывное совершенствование. Поэтому структурирование функции качества предполагает, что после проектирования производства разрабатываются меры по совершенствованию процессов, которые начинаются с планирования (рис. 2.20).

Рис. 2.20. Планирование совершенствования процесса

2.2.6. Анализ последствий и причин отказов

Использование набора инструментов контроля качества для анализа начального состояния и выявления проблемы совершенствования обеспечивает достижение поставленных целей (выходов), т.е. достигается его результативность.

FMEA - анализ (*Failure Mode and Effect Analysis* – анализ последствий и причин отказов) позволяет определить дефекты (несоответствия) и причины их возникновения. Анализ из-за их потенциальных несоответствий выполняется применительно к разрабатываемым продуктам и процессам, что позволяет снизить риск потребителя. При этом не предусматривается анализ экономических показателей, в том числе затрат, связанных с низким, качеством; основная задача — выявить те дефекты, которые обусловливают наибольший риск для потребителя, определить их потенциальные причины и выработать корректирующие воздействия до того, как эти дефекты проявятся, и таким образом предупредить затраты на их исправление.

Анализ конструкции выполняется для разрабатываемой и существующей продукции с целью выявления потенциальных дефектов изделия, вызывающих наибольший риск потребителя, и внесение изменений в конструкцию изделия, которые позволят снизить такой риск.

Анализ процесса производства обычно осуществляется службами планирования производства и обеспечения качества с участием соответствующих специализированных отделов изготовителя, а при необходимости — потребителя. Анализ процесса производства начинается на стадии технической подготовки производства. Его целью является обеспечение выполнения всех требований к качеству процесса производства и сборки путем внесения изменений в план процесса для технологических процессов с повышенным риском.

Основными компонентами процесса, оказывающими на него наибольшее влияние, являются ресурсы, инфраструктура и производственная среда. Объектами, вызывающими потенциальные несоответствия, являются:

- исполнитель, который должен быть квалифицированным, информированным, мотивированным на работу;
- оборудование и технологическое оснащение, которое должно быть современным, находиться в технически исправном состоянии, производительным и безопасным;
- исходные материалы и комплектующие, которые должны соответствовать всем нормам качества;
- применяемые методы (методы выполнения технологических процессов, стиль руководства, документация по технологическим процессам обработки, сборки, контроля) должны быть прогрессивными и отвечать современным международным тенденциям развития производства;
- условия работы (организация рабочих мест, их снабжение материалами и оснащением, наличие оргтехники и средств автоматизации) должны отвечать современным международным нормам.

Основные трудности обеспечения качества технологического процесса возникают при сопоставлении достаточно жестких международных норм с фактическими нормами, ослабленными трудностями сегодняшней российской промышленности. При определении несоответствий и их причин на предприятии учитывается требование о сочетаемости отдельных элементов процесса. Как показывает опыт, далеко не всегда сумма хороших компонентов приводит к хорошему конечному результату. Практика показала, что определенные недостатки одного компонента процесса

могут быть в определенной степени компенсированы за счет другого. Так, некоторые недостатки точности оборудования могут быть уменьшены за счет правильного выбора метода обработки и соответствующего инструмента. В обстановке, когда практически все компоненты процесса являются недостаточно качественными, процедура нахождения их качественных сочетаний с получением требуемых конечных результатов требует высокого профессионализма.

FMEA-анализ бизнес-процессов проводится в подразделениях, выполняющих данный бизнес-процесс, с целью обеспечения качества выполнения запланированных результатов. Выявленные в ходе анализа потенциальные причины дефектов (несоответствий) позволяют определить причину неустойчивости системы. Выработанные корректирующие мероприятия обязательно должны предусматривать использование статистических методов, в первую очередь для тех операций, где выявлен повышенный риск.

FMEA-анализ процесса эксплуатации обычно проводится тем же составом, что и анализ конструкции. Целью проведения этого анализа является формирование требований к конструкции изделия, направленных на безопасность и удовлетворение требований потребителя [24].

Рассмотрим этапы FMEA-анализа.

Этап 1 — *построение моделей объекта анализа***.** Различают компонентную, функциональную, структурную, и потоковую модели объекта анализа. Компонентная модель определяет состав компонентов, которые изучаются на предмет наличия явных или скрытых несоответствий. Функциональная модель позволяет выявить несоответствия и причины их возникновения. Структурная и потоковая модели позволяют определить потенциальные последствия воздействия несоответствий продукта или процесса.

Этап 2 — *исследование моделей***.** В ходе исследования моделей определяются: 1) потенциальные несоответствия для каждого из элементов компонентной модели объекта; 2) потенциальные причины несоответствий. Для их выявления могут быть использованы диаграммы Исикавы, которые строятся для каждой из функций объекта, связанных с появлением несоответствий. Они связаны или с отказом функционального элемента (его разрушением, поломкой и т.д.), или с неправильным выполнением элементом его полезных функций (отказом по точности, производительности и т.д.), или с вредными функциями элемента.

Поскольку каждое из рассматриваемых несоответствий может повлечь цепочку отказов в объекте, при анализе последствий используются структурная и потоковая модели объекта анализа. Определяется, позволяют ли предусмотренные меры по контролю, диагностике и др. выявить несоответствия до наступления последствий.

В качестве примера рассмотрим определение несоответствий при производстве арматуры. На рис. 2.21 показана схема взаимосвязей погрешностей технологического процесса, входящего в компонентную модель. Анализ выявил связи погрешностей ТП с видами несоответствий, что позволило установить в последующем их причины.

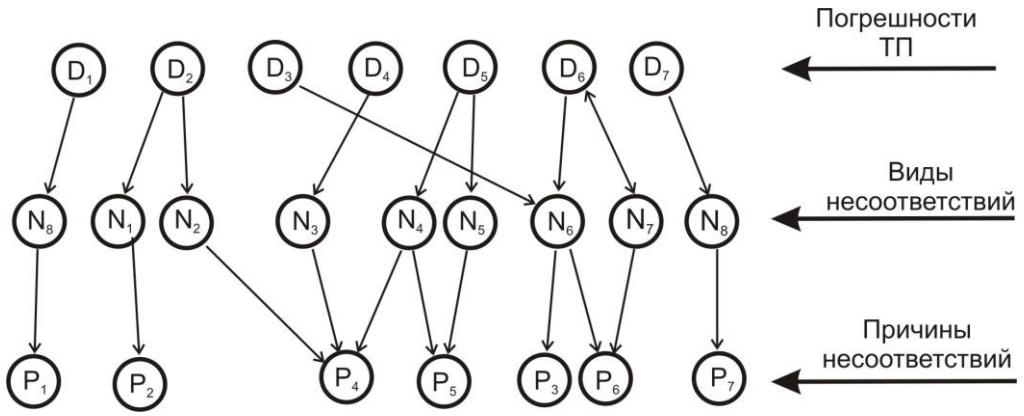

Рис. 2.21. Схема взаимосвязей погрешностей технологического процесса

Типовые погрешности технологического процесса вызывают несоответствия, которые будут рассмотрены ниже (см. табл. 2.2 – 2.5). При помощи диаграммы Парето устанавливается их сложность, которая косвенно определяет вид несоответствий и степень их негативного воздействия на анализируемый процесс (рис. 2.22).

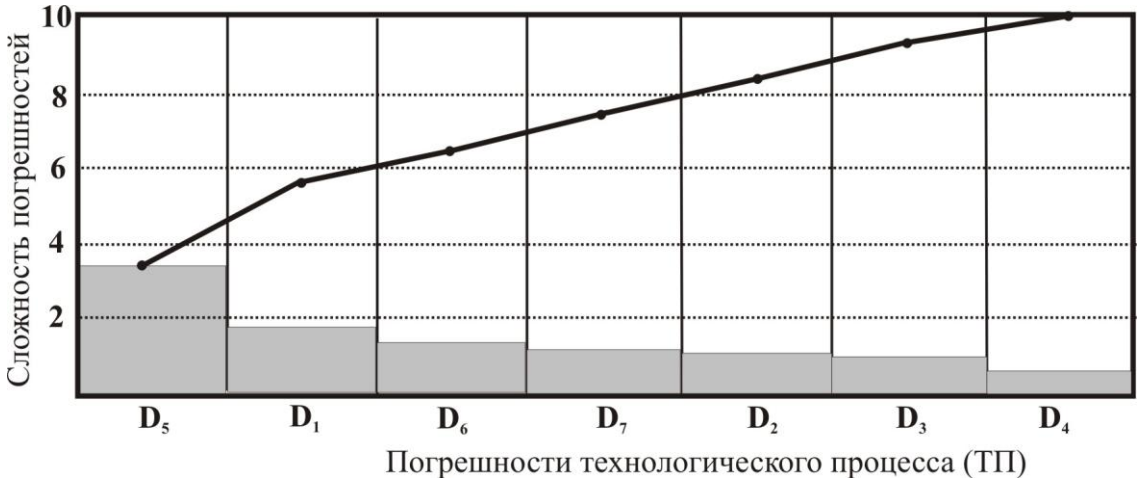

Рис. 2.22. Диаграмма Парето сложностей технологического процесса

Для идентификации несоответствий формируются их системные коды, которые позволяют вести электронные базы данных несоответствий. Разрабатывается классификатор производств, структура основного кода которого имеет показана на рис. 2.23. Кодируются вид и подвид производства; код подгруппы изделий (материалов) и конкретного изделия; код узла, детали, материала. Как правило, для конкретного производства существуют типовые несоответствия функционального происхождения, которые имеют систематический или случайный характер своего возникновения.

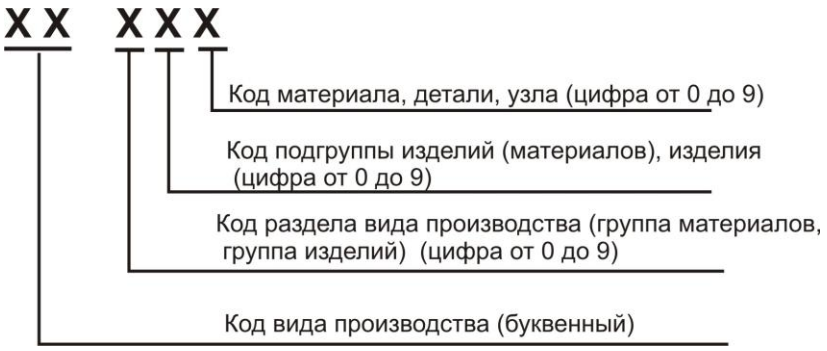

Рис. 2.23. Кодирование основной информации

Основной код несоответствий, дополняющий основной код приведен на рис. 2.24, а дополнительный – на рис. 2.25.

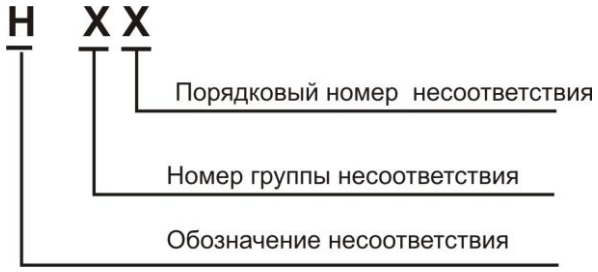

Рис. 2.24. Основной код причины несоответствия

Рис. 2.25. Дополнительный код причины несоответствия

В табл 2.2 приведены несоответствия литья сплавов под давлением, в табл. 2.3 – несоответствия литья корпусов арматуры, в табл. 2.4 – несоответствия механической обработки деталей арматуры (фрагменты результатов исследований).

Таблица 2.2. Несоответствия литья сплавов под давлением

Полный код: **ЛС 2ХХ.Н** **ЛС 5ХХ.Н**	**Виды несоответствий** **ХХ** **ХХ**
1-я группа: дефекты объема отливки	**.11 –** коробление, смещение литейной фигуры **.12 –** недолив **.13 –** горячая трещина **.14 –** холодная трещина **.15 –** газовая раковина, пористость **.16 –** усадочная раковина, пористость **.17 –** шлаковая раковина
2-я группа: дефекты поверхности отливки	**.20 –** налипание металла на форму **.21 –** недопустимые следы толкателей **.22 –** горячая трещина

	.23 – сетка разгара **.24 –** «мороз» на поверхности отливки **.25 –** «шагрень» на поверхности отливки
3-я группа: группа маркировки	**.31 –** отсутствие маркировки **.32 –** несоответствие маркировки

Таблица 2.3. Несоответствия литья корпусов арматуры

Полный код: **ЛС 2XX.H** **ЛС 5XX.H**	**Корпус** **XX** **XX**
0-я группа: недопустимые отклонения размеров и формы	**.01 –** диаметр под гайку **.02 –** диаметр (форма) конусного отверстия, верхний **.03 –** диаметр (форма) конусного отверстия, нижний **.04 –** диаметр муфтового отверстия, левый **.05 –** диаметр муфтового отверстия, правый **.06 –** глубина конусного отверстия **.07 –** толщина стенок у основания **.08 –** дефекты пробки

Таблица 2.4. Несоответствия механической обработки

МО 100-все материалы для механической обработки	**Виды несоответствий**
Полный код:	
МО 1XX.H	**XX**
	.10 – несоответствие комплектности и/или оформления
	.20 – несоответствие упаковки
	.30 – несоответствие маркировки
	.40 – недопустимые отклонения химического состава
	.50 – несоответствие внешнего вида
	.60 – пересортица
Полный код:	**(Корпус)**
МО 2XX.H	**XX**
МО 5XX.H	**XX**
0-я группа : недопустимые отклонения размеров и формы	**.01 –** несоответствие конусности **.02 –** несоответствие размера глубины конуса **.03 –** несоответствие наружного диаметра конуса **.04 –** вогнутость **.05 –** выпуклость **.06 –** огранка **.07 –** несоответствие диаметра в основании конуса
1-я группа : дефекты поверхности	**.10 –** несоответствие класса шероховатости конуса **11 –** «чернота» по поверхности конуса
2-я группа : дефекты поверхности отливки	**.21 –** недорез резьбы **.22 –** рванная резьба **.23 –** провал наружной резьбы **.24 –** провал внутренней резьбы **.25 –** несоответствие классу резьбы **.26** – неполный профиль резьбы и т.д.

Используя такие инструменты контроля, как контрольные листки, контрольные карты, гистограммы, диаграммы разброса, путем последующего анализа определяем причины несоответствий механической обработки. Результаты такого анализа приведены в табл. 2.5.

Таблица 2.5. Причины несоответствий механической обработки

МО.2ХХ **МО 3ХХ** **МО 4ХХ** **МО 6ХХ** **МО 7ХХ** Полный **МО 8ХХ** код **МО 9ХХ.П**	**Причины несоответствий** **ХХ**
0-я – группа : оборудование и оснастка	**.01 –** технологическая неточность **.02 –** износ станка, метчика, плашки **.03 –** низкая надежность станка **.04 –** неверная заточка инструмента **.05 –** несоответствие крепления резцов **.06 –** несоответствие державки резца **.07 –** несоответствие материала державки **.08 –**несоответствие материала пластины **.09 –**низкое качество пайки режущей части резца
1-я группа: режимы ТП, средства контроля ТП	**.11 –** несоответствие скорости резания **.12 –** увеличенная подача **.13 –** увеличенная глубина резания
2-я группа: причины нарушений требований КД	**.21 –** недопустимые отклонения формы отливки **.22 –** отсутствие требований на чертеже **.23 –** недопустимые изменения требований КД **.24 –** несоответствующий материал
3-я группа: исполнитель в нарушениях технологической дисциплины	**.31 –** низкая квалификация, отсутствие опыта **.32 –** сознательное нарушение технологической дисциплины **.33 –** отсутствие контроля оснастки **.34 –** несоответствие наладки станка и оснастки **.35 –** не удаление стружки
4-я группа: организация рабочего места и мотивация рабочего	**.41 –** нарушение санитарных норм рабочего места и требований ТБ **.42 –** недостаточная площадь рабочего места **.43 –** несоответствие температуры, освещения и вентиляции на рабочем месте **.44 –** отсутствие удобных приспособлений **.45 –** несоответствие спецодежды **.46 –** низкая оплата труда.

Этап 3 — *экспертный анализ моделей.* На основании мнений экспертов определяются следующие параметры:

1) тяжесть последствий для потребителя — параметр B (обычно определяется по 10-балльной шкале; наивысший балл ставится в случаях, когда последствия дефекта влекут юридическую ответственность);

2) частота возникновения дефекта — параметр A (определяется по 10-балльной шкале; наивысший балл ставится, когда оценка частоты возникновения составляет более 25%);

3) вероятность необнаружения дефекта — параметр C (определяется по 10-балльной шкале экспертной оценкой; наивысший балл ставится в случаях «скрытых» дефектов, которые не могут быть выявлены до наступления последствий);

4) риск потребителя — параметр D (показывает, в какой взаимосвязи в данный момент находятся причины возникновения дефектов; дефекты с наибольшим коэффициентом приоритета риска подлежат устранению в первую очередь).

Остановимся на некоторых особенностях риск - менеджмента при управлении качеством и несоответствиями (ГОСТ Р 51301-2002). Риск-менеджмент (risk management) определяется как скоординированные действия по руководству и управлению организацией в отношении рисков. Под риском понимается сочетание вероятности события и его последствий, а под его анализом – систематическое использование информации для определения источников и количественной оценки риска. Процесс анализа и оценивания риска показан на рис. 2.26, а алгоритм анализа – на рис. 2.27.

Рис. 2.26. Общий процесс анализа и оценивания риска

Цифры в отдельных операторах алгоритма обозначают разделы стандарта ГОСТ Р 51901-2002 «Управление надежностью. Анализ риска технологических систем».

Цели анализа риска определяются применительно к различным стадиям жизненного цикла продукции, оборудования или объектов:

А. Стадия проектирования:

1) выявление главных источников риска и предполагаемых факторов, существенно влияющих на риск;

2) предоставление исходных данных для оценки конструкции в целом;

3) определение и оценка возможных мер безопасности, закладываемых в конструкцию;

4) предоставление исходных данных для оценки потенциально опасных действий, оборудования или систем;

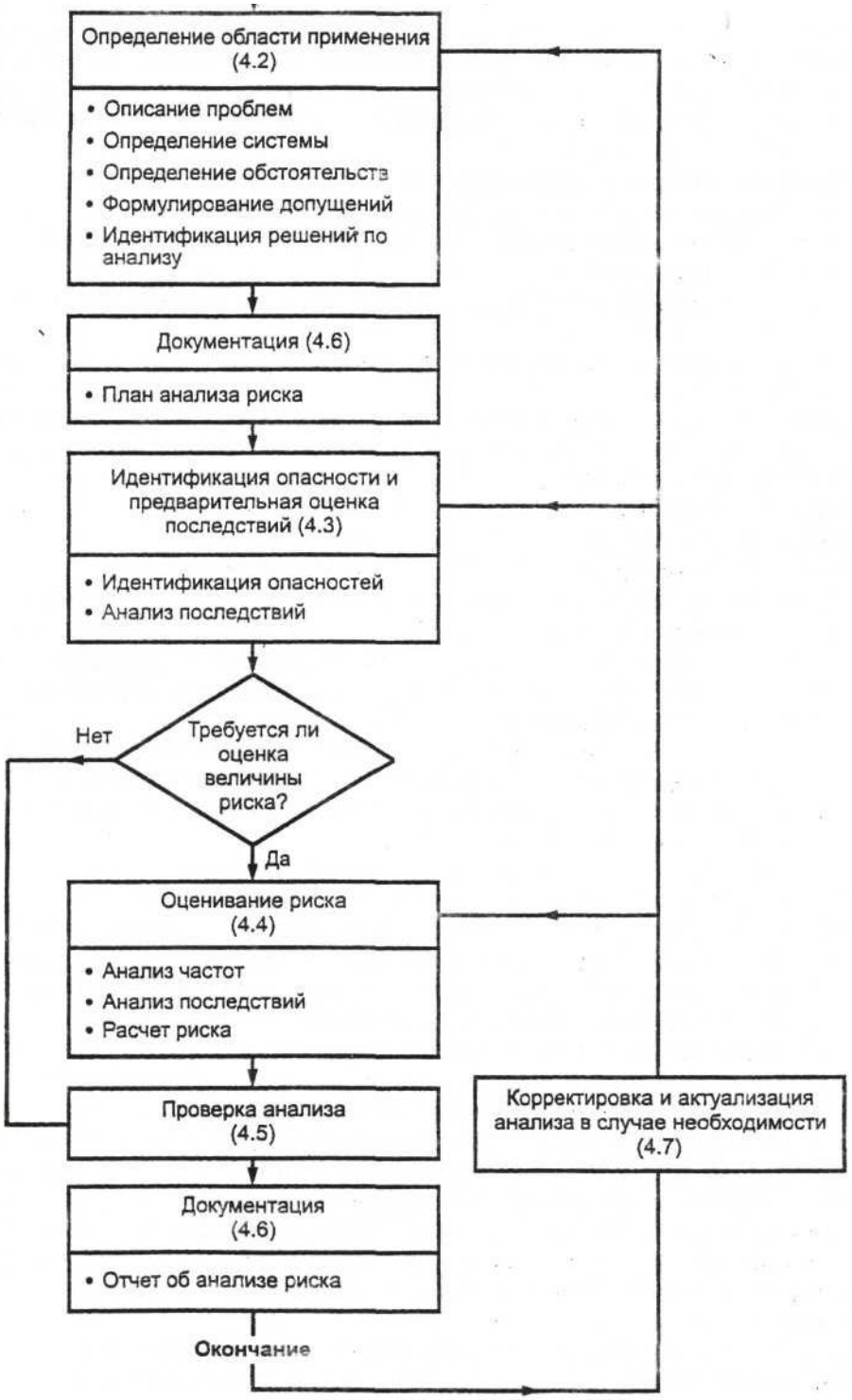

Рис. 2.27. Алгоритм анализа риска

5) обеспечение соответствующей информацией при проведении опытно-конструкторских работ, ориентированных на нормальные и чрезвычайные условия;

6) оценка риска с учетом регламентов и других требований;

7) оценка альтернативных конструктивных решений.

Б. Стадии изготовления, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания:

1) контроль и оценка данных эксплуатации с целью сопоставления фактических показателей работы с соответствующими требованиями;

2) обеспечение исходными данными процесса разработки методик эксплуатации, технического обслуживания/контроля и действий в чрезвычайных ситуациях;

3) корректировка информации об основных источниках риска и влияющих факторах;

4) предоставление информации по значимости риска для принятия оперативных решений;

5) определение влияния изменений в организационной структуре, производстве, процедурах эксплуатации и компонентах системы;

6) подготовка персонала.

Этап 4 — *выработка корректирующих мероприятий***.** Выявленные узкие места — компоненты объекта, для которых параметр риска потребителя (D) больше 100—120 – подвергаются изменениям, т.е. в отношении них разрабатываются корректировочные мероприятия.

Рассматривать направления корректировочных мероприятий рекомендуется в следующей последовательности:

• исключение причины возникновения дефекта. Посредством изменения конструкции или процесса уменьшить возможность возникновения дефекта (уменьшение параметра B);

• предупреждение возникновения дефекта. При помощи статистического регулирования помешать возникновению дефекта (уменьшение параметра C);

• снижение влияния дефекта. Снизить влияние проявления дефекта на клиента или последующий процесс с учетом изменения сроков и затрат (уменьшение параметра B);

• повышение достоверности выявления дефекта. Облегчить выявление дефекта и последующий ремонт (уменьшение параметра A).

По результатам анализа составляется план внедрения разработанных корректировочных мероприятий. По степени влияния на повышение качества процесса или изделия корректировочные мероприятия располагаются следующим образом:

1) изменение структуры объекта (конструкции, схемы и т.д.);

2) изменение процесса функционирования объекта (последовательности операций и переходов, их содержания и др.);

3) улучшение системы качества.

Этап 5 — *реализация мероприятий.*

Этап 6 — *повторный анализ.* После проведения мероприятий пересчитывается потенциальный риск — параметр D. Если не удалось его снизить до приемлемых пределов, т.е. до малого риска, когда D<40, или среднего риска, когда D<100, следует разработать дополнительные корректировочные воздействия и повторить предыдущие шаги.

2.2.7. Анализ эффективности разработки нового продукта

Рассчитав приведенные будущие денежные потоки по проекту разработки нового продукта, необходимо понять, насколько эффективен предлагаемый проект и стоит ли инвестировать в него средства. Также необходимо сравнить основные инвестиционные показатели с данными других проектов. Возможно, они окажутся более привлекательными и быстрее вернут вложенные в них средства, а самое главное — принесут в будущем более высокую стоимость.

Ниже подробно рассмотрим основные показатели инвестиционного проекта. Некоторые показатели рассчитываются с учетом дисконтирования.

Период окупаемости

Период окупаемости (*Payback period, PP, PB*) – требуемый срок для покрытия начальных инвестиций за счет чистого денежного потока, генерируемого инвестиционным проектом. Для расчета периода окупаемости используется следующее соотношение:

$$Investments = \sum_{t=1}^{PB} CFt \ ,$$

где:

- *Investments* — начальные инвестиции;
- *CFt* — чистый денежный поток периода *t*.

Значения *PP*: у эффективного проекта *PP* должен быть меньше длительности проекта.

Срок окупаемости в соответствии с заданием на расчет эффективности может исчисляться либо от базового момента времени, либо от начала осуществления инвестиций, либо от момента ввода в эксплуатацию основных фондов создаваемого предприятия

Дисконтированный период окупаемости

Дисконтированный период окупаемости (*discounted payback period, DPB*) — это продолжительность наименьшего периода, по истечении которого текущий чистый дисконтированный доход становится и в дальнейшем остается неотрицательным.

Используемое для расчета соотношение выглядит следующим образом:

$$Investments = \sum_{t=1}^{DPB} \frac{CFt}{(1+r)^{t-1}} \ ,$$

Чистый доход Чистый доход (*net value, NV*) — это накопленный эффект (сальдо денежного потока) за расчетный период. *NV* и *NPV* характеризуют превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами для данного проекта соответственно без учета и с учетом неравноценности их разновременности. Чистый приведенный доход, *NPV* (net present value) определяется по формуле:

$$NPV = \sum_{t=1}^{N} \frac{CFt}{(1+r)^{t-1}} - Investments,$$

Значения *NPV*:

- для эффективного проекта *NPV* должен быть неотрицательным;
- чем больше *NPV*, тем эффективнее проект;
- при сравнении альтернативных проектов предпочтение следует отдать проекту с большим значением *NPV* (при условии, что он положителен).

Внутренняя норма рентабельности

Чтобы обеспечить доход от инвестированных средств или хотя бы их окупаемость, необходимо подобрать такую процентную ставку дисконтирования, которая обеспечит получение положительного (или по крайней мере нулевого) значения чистого приведенного дохода. Таким барьерным коэффициентом выступает внутренняя норма рентабельности.

Внутренняя норма рентабельности — *IRR* (*internal rate of return*) определяется из следующего соотношения:

$$\sum_{t=1}^{N} \frac{CFt}{(1+IRR)^{t-1}} - Investments = 0,$$

Значения *IRR*:

• проект считается приемлемым, если рассчитанное значение *IRR* не ниже требуемой нормы рентабельности, которая определяется инвестиционной политикой компании;

• при *IRR*, равном ставке дисконта, *NPV* равен нулю;

• *IRR* сравнивается с требуемой инвестором нормой дохода на капитал, которая должна быть больше, чем в случае безрискового вложения капитала.

Индекс прибыльности

Индекс прибыльности (*profitability index, PI*) — это:

• увеличенное на единицу отношение *NV* к накопленному объему инвестиций;

• увеличенное на единицу отношение *NPV* к накопленному дисконтированному объему инвестиций;

• отношение суммы приведенных эффектов к величине капиталовложений.

Показатель PI демонстрирует относительную величину доходности проекта, относительную отдачу проекта на вложенные в него средства. Он определяет сумму прибыли на единицу инвестированных средств.

Индекс прибыльности рассчитывается по формуле:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^{N} \frac{CFt}{(1+r)^{t-1}}}{Investments},$$

Значения *PI*:

• для эффективного проекта *PI* должен быть больше 1;

• индексы доходности превышают 1, если для этого потока *NV* положителен;

• индексы доходности дисконтированных затрат и инвестиций превышают 1, если для этого потока NPV положителен.

Средняя норма рентабельности

Средняя норма рентабельности (*average rate of return, ARR*) — это отношение между среднегодовыми поступлениями и величиной начальных инвестиций.

ARR рассчитывается по формуле:

$$ARR = \frac{\left(\sum_{t=1}^{N} CFt\right) : \left(\frac{N}{12}\right)}{Investments},$$

2.2.8. Конкурентные преимущества и цепочка создания ценности продукта

Соперничество на рынке в процессе развития бизнеса предполагает борьбу за качество и поиск значимых преимуществ над конкурентами. Их последующее использование адекватно системному управлению конкурентоспособностью предприятия, когда реализация преимущества становится целью развития. Проблема поиска и использования конкурентных преимуществ имеет ряд аспектов:

1. Создание модели конкурентных преимуществ, которая позволяет логически соединить все факторы, связанные с происхождением преимуществ и их практическим использованием для достижения целей предприятия.
2. Систематизация конкурентных преимуществ, связанных с качеством бизнес-среды.
3. Разработка механизма использования конкурентных преимуществ для достижения цели – повышения конкурентоспособности предприятия.

Системный анализ ключевых факторов бизнес - среды, на основе их приоритетности в конкретный момент времени, позволяет определить цели обеспечения требуемой конкурентоспособности предприятия и сформировать адекватные стратегии их достижения. Решению этой задачи способствует использование конкурентных преимуществ. Анализ предполагает установление логической взаимосвязи между этими преимуществами и ключевыми факторами успеха через цепочку ценностей, используя в качестве целевой функции предприятия его конкурентоспособность. Управление конкурентоспособностью осуществляется путем направленного воздействия на факторы бизнеса для достижения оптимального значения целевой функции. Одним из этих управляющих факторов бизнеса являются конкурентные преимущества.

На рис. 2.28 показан процессный подход в обеспечении конкурентоспособности продукции на основе использования конкурентных преимуществ. Предметной областью их анализа являются модели процессов, определяемые развитием экономической среды, и развитием ценностей, связанных с рынком, продуктом и передачей продукта. Потенциальными источниками улучшения процессов являются ключевые факторы успеха (КФУ), компетенции и ресурсы. Компетенции в большей степени отнесены к общим ресурсам и такому их особому виду, как человеческий ресурс, определяющему потенциал организации.

Компетенции показывают, в какой степени КФУ могут быть полезно использованы и развиты персоналом в тех направлениях, которые определяет понятие «улучшение процессов». Такими направлениями являются повышение полноты процессов и повышение их зрелости. Развитие полноты процесса выражается в изменении характеристик его семантического наполнения, определяющих наличие дополнительных компетенций и возможности создавать добавленную ценность.

Характеристики семантического наполнения процесса — это его черты, которые, будучи оценены по соответствующей шкале, квалифицируют меру полноты процесса. Характеристики применимы ко всем процессам. Каждая характеристика описывает степень полноты процесса, направленной на расширение его возможностей создавать добавленную стоимость и добавленную ценность, что способствует повышению эффективности достижения процессом его результата и вклада в достижение целей организации.

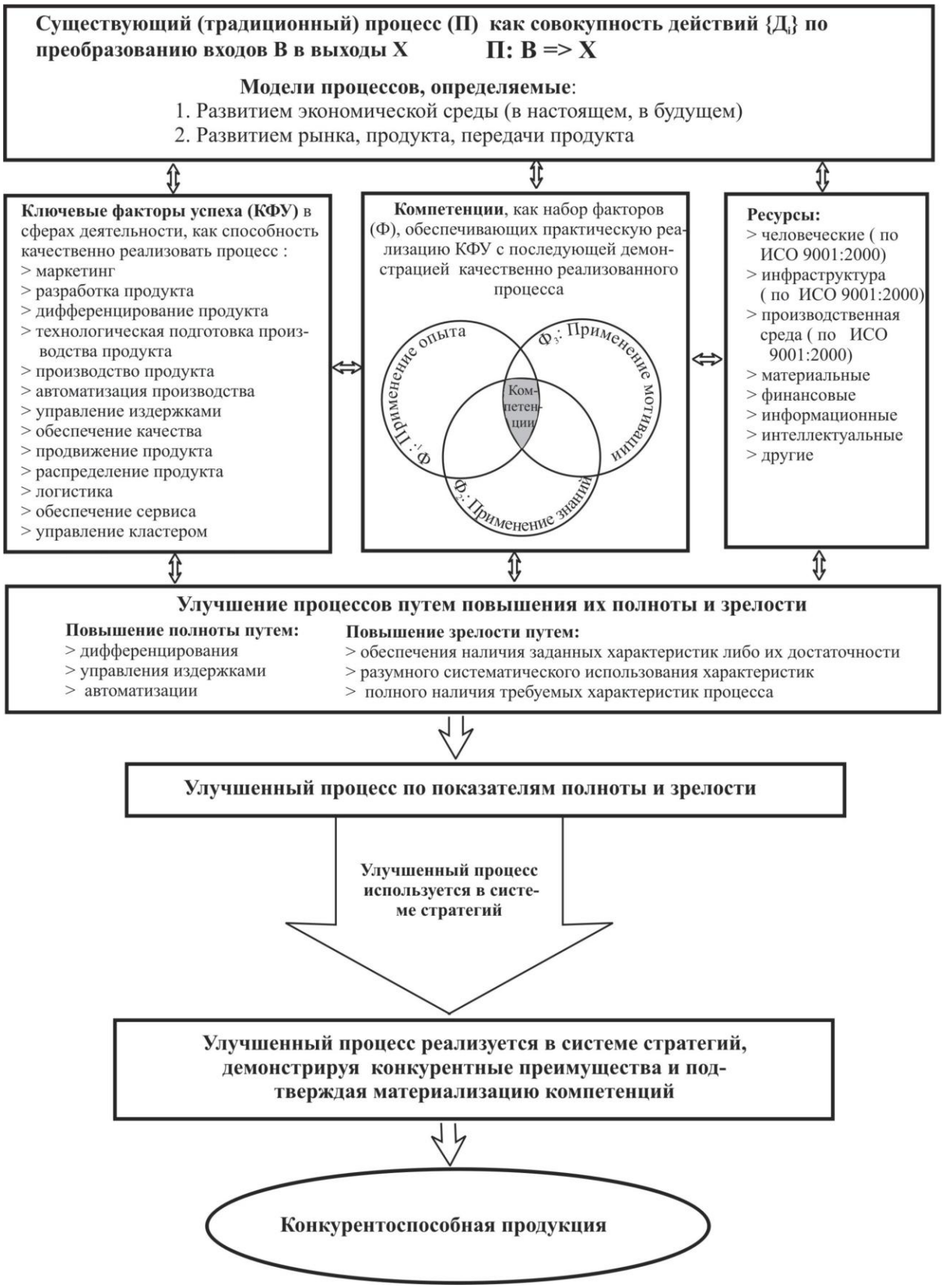

Рис 2.28. Процессный подход в обеспечении конкурентоспособности продукта

Представляется, что наиболее объективно понятие компетенции сформулировано компанией «Шоновер». Оно определено как качественное исполнение (работ, функций, деятельности органи-

зации) в особых условиях, позволяющее повысить креативную силу стандартов, возможностей, бизнес - стратегий, команд, менеджеров с уравниванием их возможностей [34]. В управлении качеством большое внимание обращается на постановку целей какого-либо процесса $П_1$, в качестве которых принимаем нужные нам значения его выходов. Этот процесс состоит из трех взаимосвязанных идущих снизу вверх практик (подпроцессов), т.е. $П_1 = \{П_{11}, П_{12}, П_{13}\}$ так, что выходы «верхней» практики $П_{13}$ являются также конечными выходами процесса $П_1$.

При постановке целей процесса учитываются факторы качества, показанные на рис. 2.29 [23].

Рис. 2.29. Матрица качества цели

Качество цели в рыночных условиях определяется ее ориентированностью на запросы потребителей. При разработке продукта можно считать хорошей ту цель, которая подтверждает его концепцию в виде удовлетворенности потребителя покупкой и использованием этого продукта. Следствием плохой цели является плохой продукт. Качество исполнения цели в интегральном виде можно оценить величиной понесенных издержек. Величина издержек имеет интегральный характер вследствие следующего:

- сами издержки сопутствуют выполнению процессов по созданию продукта во всех сферах деятельности,
- качество выполнения этих процессов, которое в материальном виде может отображаться размерами издержек, связанных с устранением брака и недоработок. Чем меньше непроизводительные издержки, тем выше качество исполнения.

Поэтому матрица, показанная на рис. 2.29, может быть трансформирована в матрицу «издержки – дифференциация», которая позволяет организации ставить выполнимые цели (рис. 2.30). Квадрант «низкая дифференциация – высокие издержки» является показателем слабой позиции организации. Это может относиться ко всему кластеру или к его отдельным подразделениям (СБЕ). Низкая дифференциация в какой - то мере может быть оправдана работой на широком рынке с большим разбросом мнений потребителей. Однако на этом сегменте спектр конкурентов тоже весьма обширен, что создает дополнительные трудности.

Рис. 2.30. Матрица «издержки – дифференциация»

Квадрант «низкая дифференциация – низкие издержки» позволяет ставить более продвинутые цели, связанные с выпуском не специализированной продукции широкого потребления по умеренным ценам. Квадрант «высокая дифференциация – высокие издержки» можно рассматривать как начальную фазу перехода к производству высоко дифференцированной продукции с высокой степенью ее специализации. Наиболее амбициозные цели могут быть поставлены тогда, когда организация находится в квадранте «высокая дифференциация – низкие издержки».

Модели развития ценности показаны на рис. 2.31. В зависимости от моделей развития рынка, продукта, передачи продукта и этапов развития среды получаем шесть моделей, содержание которых является предметом дальнейшего изучения.

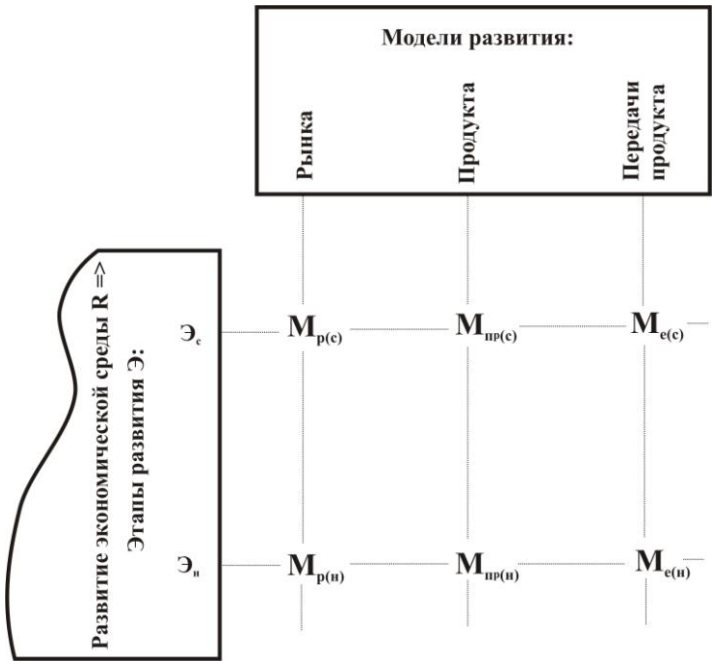

Рис. 2.31. Модели развития ценности

Процесс развития среды осуществляется от этапа настоящего $Э_н$, соответствующего стратегической модели «Как есть?», к этапу будущего $Э_с$, соответствующего стратегической модели «Как должно быть?». Развитие в операторной форме запишется следующим образом: $R_{нс}$: $Э_н$=> $Э_с$,

где $R_{нс}$ оператор перехода от одного вида среды к другому. Этот оператор может быть представлен в виде множества $R_{вс}= \{Ф_1, Ф_2, Ф_3, Ф_4, Ф_5\}$, где $Ф_1 – Ф_5$ -факторы новой экономики:

$Ф_1$ – факторы производимых продуктов (услуг),

$Ф_2$ – факторы конкурентоспособности,

$Ф_3$ – факторы глобализации экономики,

$Ф_4$ – факторы информатизации сфер деятельности,

$Ф_5$ – факторы интеллектуальной собственности.

Модели развития цепочки ценностей описываются соответствующими ключевыми процессами $\{П^ц\}=\{П^ц_1\}+\{П^ц_2\}+\{П^ц_3\}$. Поэтому модель рынка в настоящем времени $М_{р(н)}$ имеет семантическое наполнение в виде соответствия ключевому процессу $П^ц_1$ т.е. $М_{р(н)} \leftrightarrow \{П^ц_{1(н)}\}$, определяющему выбор конкретной ценности в настоящем. Множество ключевых процессов, показанных на рис. 2.31, представляем как множество соответствующих процессов, обладающих семантической однородностью и преследующих свои цели: $\{П^ц_{1(н)}\} =\{П^ц_{11(н)}\}+\{П^ц_{12(н)}\}+\{П^ц_{13(н)}\}$. Их состав:

$\{П^ц_{11(н)}\}$ – процессы выбора рынка в настоящем;

$\{П^ц_{12(н)}\}$ – процессы выбора сегмента рынка в настоящем;

$\{П^ц_{13(н)}\}$ – процессы позиционирования продукта в настоящем.

Аналогично развертываются модели продукта и передачи продукта в настоящеем и в будущем и определяется их семантическое наполнение.

Приведенная система моделей позволяет наглядно представить структуру предметной области деятельности предприятия в общем виде. Можно получить представление о тех процессах, которые являются наиболее важными в плане наличия конкурентных преимуществ или их создания, что тесно взаимосвязано со стратегическим планированием развития предприятия. Система взаимосвязанных процессов, определенная моделями, показывает, как должно развиваться предприятие для достижения поставленных целей. Таким образом, система моделей конкретизирует «операционное поле», в пределах которого должны решаться задачи формирования, развития и удержания конкурентных преимуществ. Дальнейший анализ процессов этого поля позволяет получить следующие результаты:

1. Определить внутреннее содержание процессов, соответствующее операторной форме их представления в виде совокупности действий по преобразованию входов процесса в выходы.
2. Конкретизировать входы процесса как множество управляющей информации, ресурсы и механизмы их преобразования.
3. Определить выходы процесса, как те значения его показателей (параметров), которые требуются для обеспечения эффективности и результативности деятельности кластера.
4. Определить механизмы и процедуры оценки качества входов и выходов процессов.
5. Оценить уровень полноты процессов, определяемый наличием или отсутствием в них КФУ.
6. Определить зрелость процессов, как уровень доказательства наличия, использования, актуальности и достоверности информации процесса.

7. Определить путем сопоставимого статистического анализа наличие или отсутствие КФУ и конкурентных преимуществ по процессам кластера.

8. Разработать стратегию формирования требуемых конкурентных преимуществ.

9. Определить меры по закреплению и удержанию конкурентных преимуществ.

10. Согласовать входы и выходы взаимосвязанных процессов для получения наибольшего синергетического эффекта.

2.3. Контроль качества в модели *TQM*

Процесс «технический контроль и испытания» осуществляет отдел технического контроля (ОТК) предприятия.

При осуществлении процесса ОТК действует в соответствии с целями и политикой в области качества, законодательными и нормативными документами, требованиями договоров, решениями высшего руководства, устанавливающими:

- ответственность за процесс;
- цели (планы развития) процесса;
- программы корректирующих и предупреждающих мероприятий, направленных на устранение вновь выявленных несоответствий процесса и их причин.

Потребителями процесса технического контроля и испытаний являются:

1) процесс «Управление процессами производства» (нормативные документы), принимающий для использования в производстве продукцию, прошедшую входной контроль, испытания; 2) процесс «Обеспечение сохранности продукции и ее поставка», принимающий готовую продукцию, прошедшую контроль, испытания для хранения и поставки; 3) процесс «Управление несоответствующей продукцией», принимающий продукцию, не прошедшую контроль, испытания; 4) процесс «Управление контрольно-измерительным оборудованием», принимающий контрольно-измерительное оборудование на проверку, калибровку или в ремонт; 5) процесс «Внутренние проверки СМК», принимающий, анализирующий информацию о процессе и оценивающий его соответствие целям и политике в области качества и др.

Показатели процесса:

- уровень соответствия процесса требованиям нормативных документов СМК;
- плановые показатели развития процесса;
- результативность и эффективность процесса;
- достоверность результатов контроля, испытаний;
- достоверность записей о качестве процесса.

Основной инструментарий контроля качества продукции на предприятии состоит из семи базовых (элементарных) методов контроля качества (рис. 2.32).

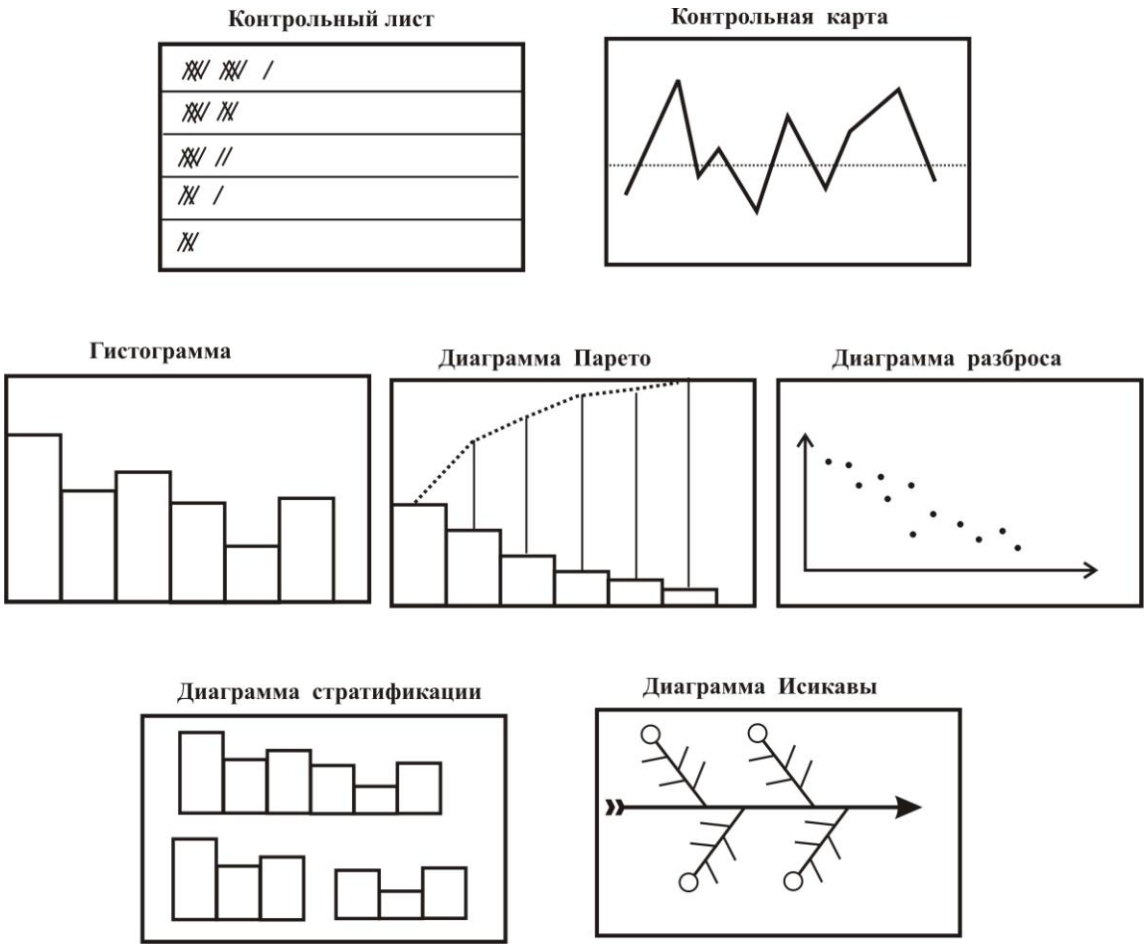

Рис. 2.32. Инструменты контроля качества

К ним относятся:

1. Контрольные листы для сбора данных. Инструмент для сбора и первичной обработки данных в требуемый формат. Для предупреждения и исключения возможных ошибок предварительно разрабатывается форма листка для облегчения его последующего автоматического считывания и обработки.

Форма листа должна быть простой, понятной без дополнительных комментариев, ориентированной на процесс (или этап его выполнения) и ответственного за процесс. Формы контрольных листов многообразны и отражают специфику процесса по его переменным, способам их фиксации, особенностям последующей обработки информации.

2. Гистограммы для графического отображения содержания контрольных листов. Гистограммы – столбцовые (линейные) диаграммы для обобщения цифровых данных. Гистограмма может быть использована как средство графического отображения данных контрольного листа.

Последовательность составления гистограмм следующая:

• выбирают процесс, который необходимо обследовать, и устанавливают показатели его качества;

• определяют величину партии обследуемых объектов. Чем больше величина партии, тем достовернее результаты, но увеличивается трудоемкость обследования;

• выполняют необходимые измерения и результаты записывают в специальные листы или карточки;

• определяют наибольшую и наименьшую границы измеряемой величины. Определяют интервалы результатов измерений и откладывают их на оси абсцисс;

• определяют частость (количество результатов измерений, попадающих в тот или иной интервал) или частоту (отношение частости к числу измерений);

• частость или частоту наносят на гистограмму по оси ординат.

3. Диаграммы разброса для раскрытия взаимосвязи количественных переменных и определения их взаимоотношения. Диаграммы разброса – это графики, которые раскрывают взаимосвязь двух количественных переменных и полезны для исследования их взаимоотношений.

Когда непрерывным изменениям измеряемой величины *X* соответствуют непрерывные изменения другой величины *У*, то подразумевается, что между *X* и *У* имеет место корреляция (*correlation*). Метод, анализирующий корреляционную зависимость между несколькими переменными величинами, называют корреляционным анализом. Если имеют место две переменные величины, то корреляционный анализ простой, если более – то сложный. Если между исследуемыми величинами существует корреляция, то эту взаимозависимость можно выразить количественно, создав формулу зависимости, которая называется регрессией (regression). Анализ на основе таких зависимостей называется регрессионным анализом.

Например, при исследовании числа рекламаций *X* на деталь А, поступивших на предприятие в течение месяца, собраны следующие данные: $X_1, X_2, \ldots, X_p$, по которым нашли статистические меры положения (среднее значение величины, медиану – срединное значение, моду – наиболее часто встречающееся значение величины) и меры разброса (размах величины, ее дисперсию, стандартное отклонение, как квадрат из дисперсии, и коэффициент вариации, как частное от деления стандартного отклонения на среднее значение величины). Необходимо определить корреляцию (силу связи) между *X* и *У*, если на другую деталь В также поступило такое же количество месячных рекламаций: $У_1, У_2 .., У_p$. Определяем силу связи для пар $(X_1, У_1), (X_2, У_2), \ldots, (X_p, У_p)$.

Проще всего при определении связи между данными случайными величинами основываться на диаграмме разброса (рассеивания), называемой еще полем корреляции. Приняв ось абсцисс за *X*, а ось ординат – за *У*, наносим на лист миллиметровки точки $(X_1, У_1), (X_2, У_2), \ldots, (X_p, У_p)$.

Степень корреляции между парами *X* и *У* определяет коэффициент корреляции, который равен:

$$r = \frac{\frac{1}{N}\sum_{1}^{n}(X_i - X_{ср})\times(Y_i - Y_{ср})}{S_x \times S_y},$$

где S_x и S_y представляют собой стандартные отклонения переменных *X* и *У*. т.е.

$$S_x = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}(X_i - X_{ср})^2}\ ,\ S_y = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}(У_i - У_{ср})^2}\ .$$

X_i ,$У_i$ – текущие значения переменных, $X_{ср}$,$У_{ср}$ – средние значения переменных, п – текущие номера пар данных, N - общее число данных измерения.

Коэффициент корреляции всегда принимает значения в интервале –1 < г < 1. Если между изучаемыми величинами имеет место самая тесная связь, то г =1, если г = 0, то корреляции нет. Обычно имеет место положительная корреляция при г > 0 или отрицательная – при г <0 (рис. 2.33)

Примеры диаграмм разброса (рассеивания) для указанных случаев имеют вид:

Рис. 2.33. Корреляция переменных *X* и *У*

4. Диаграммы причинно-следственных связей (диаграммы Исикавы - *Kaori Ishikawa*) для демонстрации связи проблемы с ее возможными причинами. Они полезны для устранения причин появления проблем и для понимания эффектов воздействия нескольких факторов на процесс. В данном контексте они обеспечивают модель для установления связей между проблемой (обычно речь идет о качественных характеристиках, не соответствующих требованиям потребителя) и факторами, влияющими на нее. Проблема называется «эффектом», а факторы – «причинами». Диаграммы причинно-следственных связей полезны для устранения причин появления проблем, а также полезны для понимания эффектов воздействия нескольких факторов на процесс. В качестве примера рассмотрим схему причинно-следственных связей, влияющих на качество гальванических покрытий (рис. 2.34).

5. Диаграммы стратификации применяются для разделения группы факторов на отдельные подгруппы в соответствии с их особенностями. Стратификация – процесс разделения группы на две и более подгруппы в соответствии с заданным фактором. Это полезно для выявления таких тенденций, которые затушевываются при представлении усредненных данных.

При разделении данных на группы в соответствии с их особенностями такие группы называют слоями (стратами), а сам процесс разделения на слои (страты) – расслоением или стратификацией. Желательно, чтобы различия внутри слоя были как можно меньшими, а различия между слоями как можно большими.

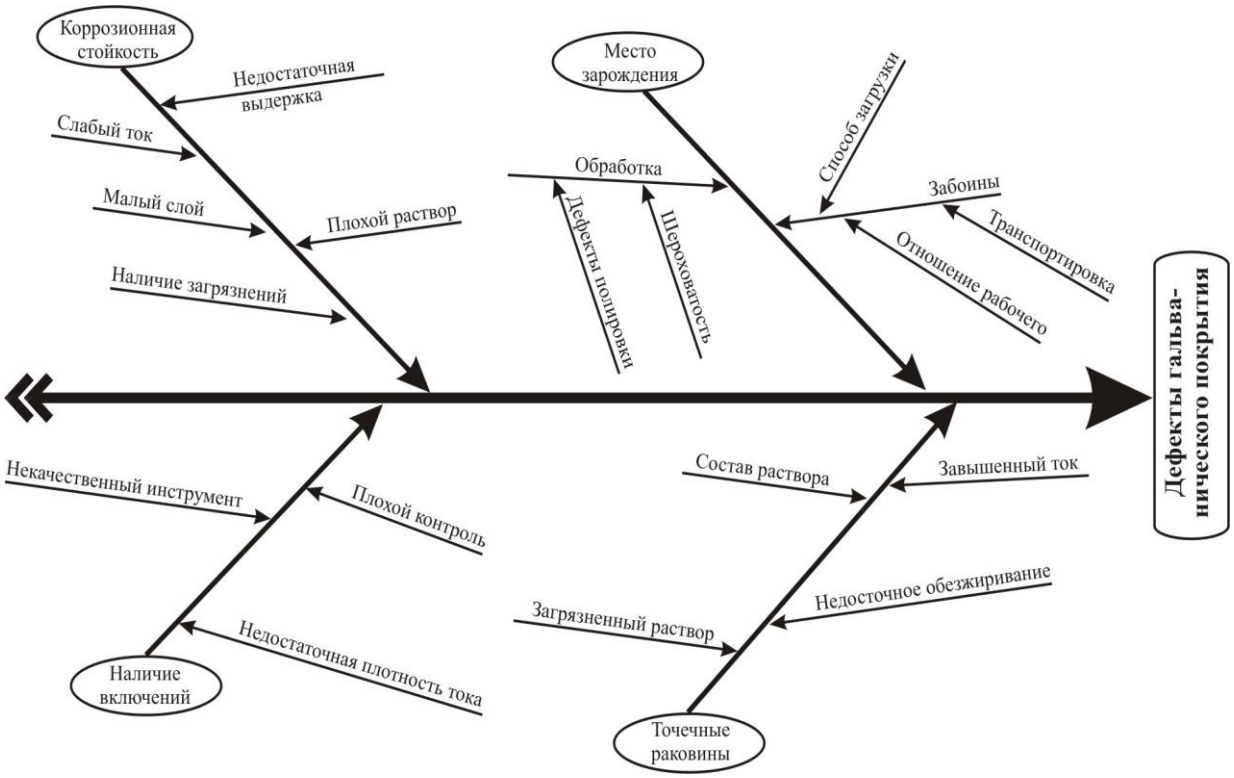

Рис. 2.34. Диаграмма причинно-следственных связей качества гальванопокрытия

В результате измерений всегда есть больший или меньший разброс. Если осуществлять стратификацию результатов по факторам, порождающим этот разброс, то легко выявить главную причину появления наблюдаемого разброса, попытаться уменьшить его, регулируя тем самым процесс достижения требуемого качества. Существуют различные способы расслоения, каждый из которых зависит от специфики конкретной решаемой задачи. Например, в производственных процессах чаще других используют способ «4 М», который учитывает факторы, зависящие от:

- человека (*man*),
- машины (*machine*),
- материала (*material*),
- метода (*method*).

Таким образом, в соответствии с этим способом расслоение производится по исполнителям определенной работы, по видам и состоянию технологического оборудования, по видам материалов, их качеству, местам их производства, а также по методам производства.

Например, на рис 2.35 показано, что на предприятии уменьшается выход продукции во время первой смены. Для выяснения причин произведена стратификация общего выхода продукции по всем трем рабочим сменам для определения выхода по всем сменам. Видно, что наименьшим является выход первой смены. По результатам стратификации предусматривается проведение более детального исследования с целью выявления причин этого явления.

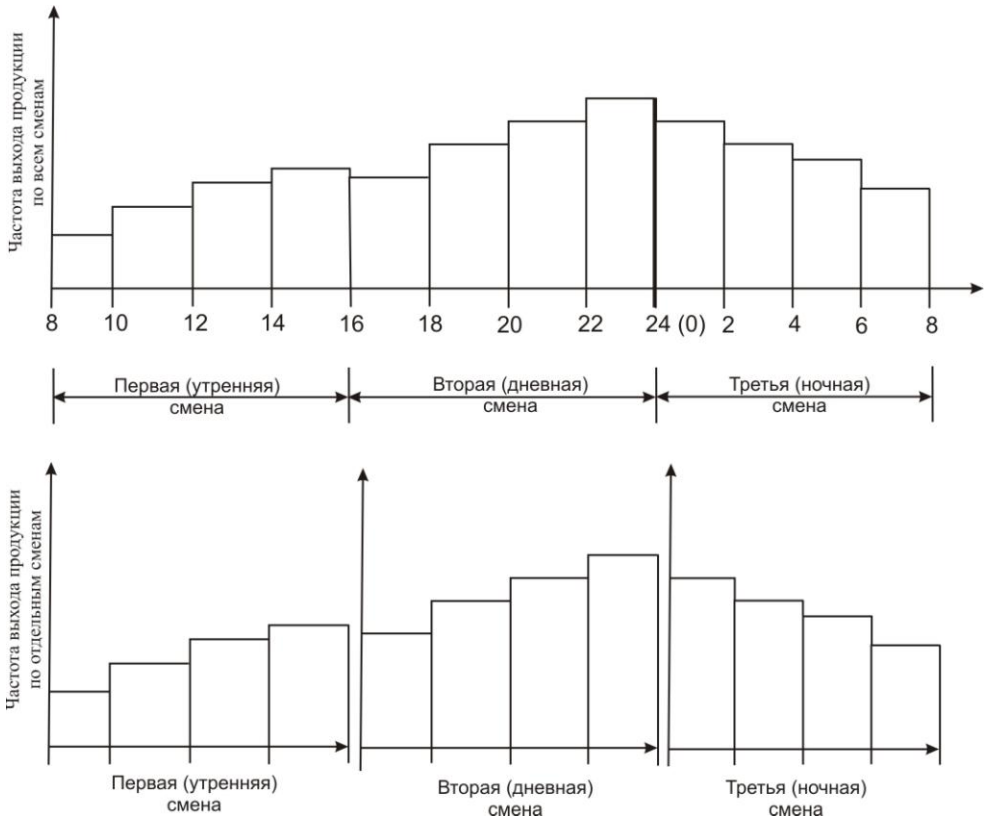

Рис. 2.35. Диаграмма стратификации

6. Контрольные карты применяются для слежения за динамикой изменения контролируемого параметра. Оценивается, не выходит ли значение параметра за пределы допуска. Несмотря на желание удержать под контролем ход того или иного процесса, внешние и внутренние условия воздействуют таким образом, что качественные показатели по истечении времени изменяются. На рассеивание результатов оказывают влияние факторы двух типов: 1) случайные факторы; 2) систематические факторы.

Случайные факторы вызывают погрешности, часто не подчиняющиеся никаким законам распределения, и устранять их очень сложно и неэкономично. Систематические факторы можно изучить, и погрешности, вызванные ими, как правило, устраняют. Контрольная карта (*control chart*) графически отображает изменение показателей качества с указанием границ регулирования. Если точки, наносимые на график (карту) не выходят за границы регулирования, то процесс считается стабильным.

Применяются следующие виды контрольных карт:

1. Контрольные карты для регулирования по количественным признакам (для регулирования по размахам, по средним значениям, по медианам, по отдельным значениям измеряемых величин).

2. Контрольные карты для регулирования по качественным признакам.

3. Прочие виды контрольных карт.

Границы регулирования – это линии, предусматривающие рациональное и экономичное разделение диапазона рассеивания, вызванного неизбежными факторами, и рассеивания, вызванного устранимыми факторами. Эти границы протянуты вдоль всей карты параллельно средней линии

(*center line, CL*) и называются верхней границей регулирования *(upper control line, UCL*) и нижней границей регулирования (*lower control line, LCL*). Обычно диапазон от средней линии до границ регулирования содержит трехкратное среднее квадратичное отклонение.

На первом этапе разработки контрольных карт определяются с тем, какие элементы, воздействующие на качество, подвергнуть контролю. Желательно, чтобы они легко поддавались измерению и чтобы с их помощью можно было более эффективно регулировать технологический процесс. В качестве элементов контроля могут быть не только переменные процесса (в частности, технологического), но и переменные процессов управления, сбыта, труда. Так, например, с помощью контрольных карт можно управлять прибылью, размером выработки продукции, объемом сбыта и т.д. Рассмотрим конкретный пример разработки контрольной карты для изучения дефектов при изготовлении деталей. Изучение производится путем отбора выборок деталей, каждая из которых включает заранее принятое их число.

В каждой выборке (с текущим номером к) определяется число интересующих нас дефектов с. Результаты в определения отклонений этих дефектов приведены в табл. 2.6. Контрольная карта показана на рис. 2.36. Статистическая обработка результатов позволила определить основные параметры выборки. Определяем среднее количество дефектов в выборке:

$$c_{ср} = \sum c / \sum к = 4{,}4$$

Таблица 2.6. Результаты выборки

№ выборки	Число дефектов (*c*)	№ выборки	Число дефектов (*c*)
1	2	14	5
2	4	15	6
3	5	16	3
4	7	17	2
5	3	18	4
6	5	19	6
7	4	20	5
8	2	21	5
9	5	22	7
10	6	23	4
11	3	24	3
12	7	25	5
13	2	Всего	Zc = 110

Верхняя граница регулирования:

$$UCL = c_{ср} + 3\sum c_{ср} = 4{,}4 + 6{,}3 = 10{,}7$$

Нижняя граница регулирования:

$$LCL = c_{ср} - 3\sum c_{ср} = 4{,}4 - 6{,}3 = -1{,}9$$

Ввиду того, что LCL имеет отрицательное значение, то нижней границей практически будет нулевое значение, т.е. ось абсцисс.

Контрольная карта имеет следующий вид:

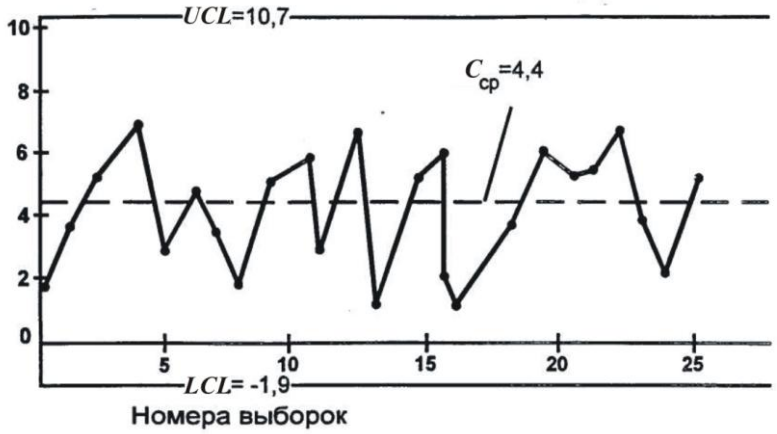

Рис. 2.36. Контрольная карта

Обычно при использовании стандартных контрольных карт не предпринимаются никакие действия, пока контролируемый параметр не выходит за пределы допуска. Из рис. 2.36 следует:

1. Горизонтальная линия точек означает, что поддерживается среднее значение, равное исходному значению;

2. Восходящий участок свидетельствует о переходе процесса на новый устойчивый средний уровень измеряемой величины, который превосходит исходное значение. Чем круче линия, тем больше разница между новым средним и исходным значением (аналогично нисходящий участок означает уменьшение среднего значения относительно начального);

3. Если график уходит вверх, новое среднее значение по-прежнему превосходит начальное значение и продолжает расти. Аналогично, если кривая идет вниз, среднее значение меньше начального и продолжает убывать;

4. Положение точки на графике отражает тенденции накопления в процессе с момента начала наблюдений. Нет принципиальной разницы, где окажется точка - внизу или вверху карты. Если точка вышла за верхний предел границы, то обычно график продолжают наносить значения, важным является не только абсолютная величина изменяемого фактора, но и направление изменения процесса. Обычно стремятся к такой настройке процесса, чтобы зависимость описывалась горизонтальной кривой.

7. Диаграммы Парето для определения наиболее важных проблем с целью концентрации на них внимания и приоритетного распределения ресурсов для их решения. По оси ординат (вертикальной) в убывающем порядке показана величина несоответствий (дефектов) по их типам, которые выстроены по горизонтали. Диаграмма удобна тем, что она показывает воздействие каждого фактора и в то же время дает накопленную сумму дефектов. Данные по диаграмме можно подразделить на группы А, В и С в зависимости от весомости факторов, в данном случае, от типа дефектов. На рис. 2.35 показана диаграмма Парето и АВС-анализ, которые позволяют выделить наибо-

лее значимые возможности предприятия по уменьшению причин несоответствий, чтобы сконцентрировать внимание на их эффективном устранении.

На основе экспертной оценки важности этих проблем строим диаграмму Парето. По оси ординат откладываются удельная значимость возможностей, по оси абсцисс – обозначения возможностей и их номера.

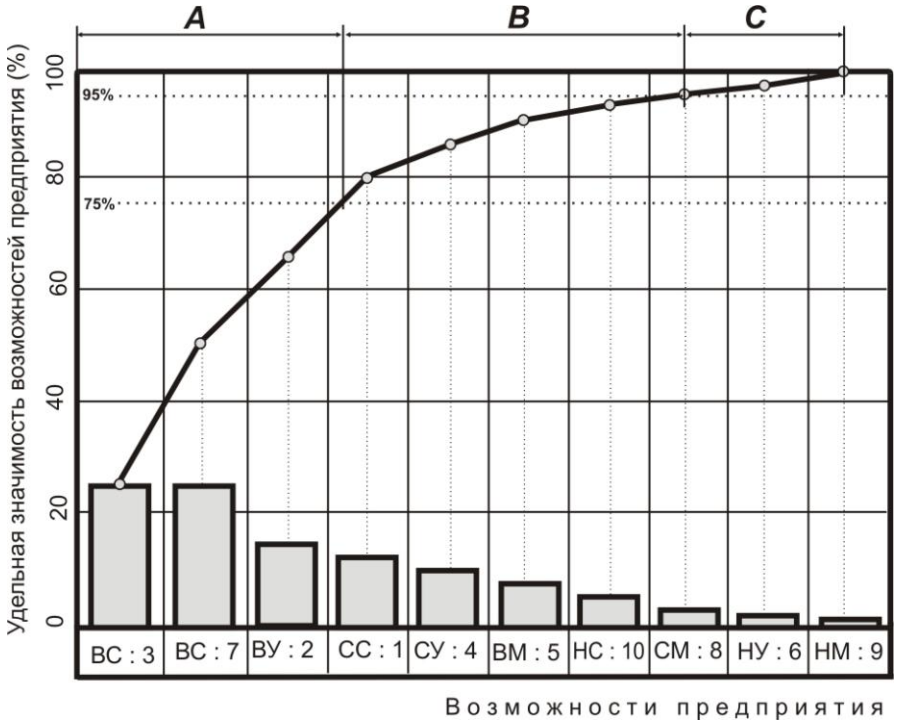

Рис. 2.37. Диаграмма Парето удельной значимости возможностей предприятия

Наиболее значимая возможность 3 расположена слева. Ее следует использовать первой. Накопленная кривая получается суммированием значимостей возможностей по столбцам. Диаграмма удобна тем, что показывает значимость каждой возможности и в то же время дает их накопленную сумму значимостей. Формируем три группы возможностей A, B и C в зависимости от их значимости:

Группа A (наиболее весомая) включает возможности, суммарный удельный вес значимости которых составляет 75%.

Группа B включает возможности, прирост значимости (свыше 75%) по которым составляет 20%.

Группа C включает возможности, прирост значимости (свыше 95%) по которым составляет 5%.

Наиболее частыми являются несоответствия, вызываемые факторами группы A. Такое разграничение на группы воздействующих на процесс факторов (объектов) называется группировкой ABC, а анализ на основе такой группировки – ABC-анализом.

Диаграммы Парето могут составляться не в одном варианте. Могут быть разработаны несколько вспомогательных диаграмм, входящих в состав группы A, как наиболее важной, с тем,

чтобы последовательно анализируя влияние различных факторов, в конечном счете составить конечную диаграмму Парето для конкретных явлений недоброкачественности

2.4. Методы обеспечение качества

2.4.1. Управление цепочкой ценности продукта

На основе плановых показателей, связанных с выпуском новой продукции создается соответствующая система управления предприятием. Используя концептуальные модели подготовки продуктов и их производства, разрабатывается организационная структура предприятия, которая соответствует принятой стратегии развития и способна обеспечить достижение поставленных целей. Она также должна соответствовать производственной инфраструктуре региона и отраслей, которые позволяют судить о наличии условий создания предприятия с процессно-ориентированной структурой управления и децентрализованной организационной структурой. Формы организации инновационного предприятия напрямую воздействуют на процессы обеспечения качества. С одной стороны, - это активное восприятие требований окружающей среды, вытекающих из условий конкуренции, с другой – понимание непрерывного улучшения как основы перспективного развития.

Одним из условий создания организационной структуры является реализация концепции развития современной экономики, ориентированной на концентрацию ресурсов на основных направлениях развития, в сочетании с принципом максимальной компетенции. Определяются наиболее важные для жизнедеятельности страны или региона сферы деятельности, которые принимаются в качестве объектов инновационного развития.

При обеспечении качества особое внимание уделяется управлению цепочкой ценности [8]. Преобразование входов в выходы с более высокой ценностью включает целую сеть операций, соединяемых друг с другом через параллельные и последовательные связи. Чтобы отличить себя от основных соперников, предприятия выбирают различную структуру цепочек ценностей. В условиях, когда конкуренты закупали комплектующие, собирали компьютеры на своих предприятиях и поставляли их в магазины, фирма «Делл» использовала бесплатные телефонные линии и Интернет. Компьютеры она выпускает после получения заказа от клиента и доставляет ему по указанному адресу непосредственно с предприятия. Преимущество ее цепочки:

- устранение транзакционных издержек, связанных с предприятиями розничной торговли;
- товарные запасы на семь дней работы вместо 60—100 дней у конкурентов;
- издержки на компоненты на 6% ниже, поскольку комплектующие в среднем на 60 дней новее, чем у конкурентов, а цены на них падают постоянно; преимущество первого производителя, предлагающего клиентам новейшие технологии и комплектующие; прямые контакты с клиентом обеспечивают полное понимание запросов и позволяют точно прогнозировать спрос;
- преобразование продаж в поток денежных средств менее чем за 24 часа по сравнению с 35 днями у конкурентов.

Управление цепочкой ценности предполагает:

1) эффективное управление отдельными операциями;

2) рациональную интеграцию операций;

3) интегрирование цепочки ценности компании с цепочками ценностей поставщиков, клиентов и других партнеров по бизнесу.

Управление операциями, входящими в цепочку ценностей, осуществляется с целью обеспечения максимальной ценности для клиента, минимальной себестоимости и минимальных инвестиций в активы.

Интеграция операций предполагает объединение операций по проектированию продукта, технологического процесса, производственных операций, маркетинга, продаж, обслуживания клиентов и распределения. При этом используются три способа усиления цепочки ценности предприятия:

1. Повышение качества продукции / услуг и снижение издержек на этот процесс.

2. Существенное сокращение цикла доставки от получения заказа до доставки продукции клиенту.

3. Сокращение цикла разработки (от разработки концепции продукта до его коммерческого использования).

Интегрирование цепочки ценности предприятия с цепочками ценностей поставщиков, клиентов и других партнеров по бизнесу предполагает наличие эффективных коммуникаций (электронных связей, личного взаимодействия, близкого расположения структур). Например, оптимизация цепочки ценности фирмы «Делл» обеспечило:

1) сокращение числа поставщиков в четыре с лишним раза, договор с поставщиками о хранении компонентов на их складах, располагающихся на расстоянии до 15 минут езды от места производства Делл;

2) внедрение ячеистой структуры вместо традиционных конвейерных сборочных линий, что обеспечило снижение брака на 20%;

3) введение прямой поставки мониторов Сони через специализированную транспортную компанию и прекращение их поставки из Мексики в Техас дало экономию 180 млн долл. в год;

4) запуск онлайнового магазина позволил клиентам заказывать нужную конфигурацию PC, размещать заказ и прослеживать его прохождение, а также получать техническую поддержку в течение 24 часов в сутки, что резко снизило его издержки. [34]

Измерение данных важно для принятия решений, основанных на фактах. Руководство предприятия должно обеспечить эффективное измерение, сбор и валидацию данных, чтобы убедиться в его результативной работе и удовлетворенности заинтересованных сторон. Эта деятельность включает анализ действенности и цели измерения, а также предполагаемое использование данных для обеспечения добавленной ценности организации.

Примерами измерения показателей процессов на предприятии являются:

- измерение и оценка его продукции;
- возможности процессов;

- достижение целей проекта;
- удовлетворенность потребителей и других заинтересованных сторон.

2.4.2. Инструменты управления качеством

Японский союз инженеров и ученых выделил семь основных инструментов оперативного управления (обеспечения) качеством (рис. 2.38):

1) диаграмма сродства *(affinity diagram);*

2) диаграмма связей *[interrelationship diagram);*

3) древовидная диаграмма *(tree diagram);*

4) матричная диаграмма, или таблица качества *(matrix diagram or quality table);*

5) стрелочная диаграмма *(arrow diagram);*

6) диаграмма процесса осуществления программы PDPC *(process decision program chart* — диаграмма процесса осуществления программы*);*

7) матрица приоритетов (анализ матричных данных) *(matrix data analysis).*

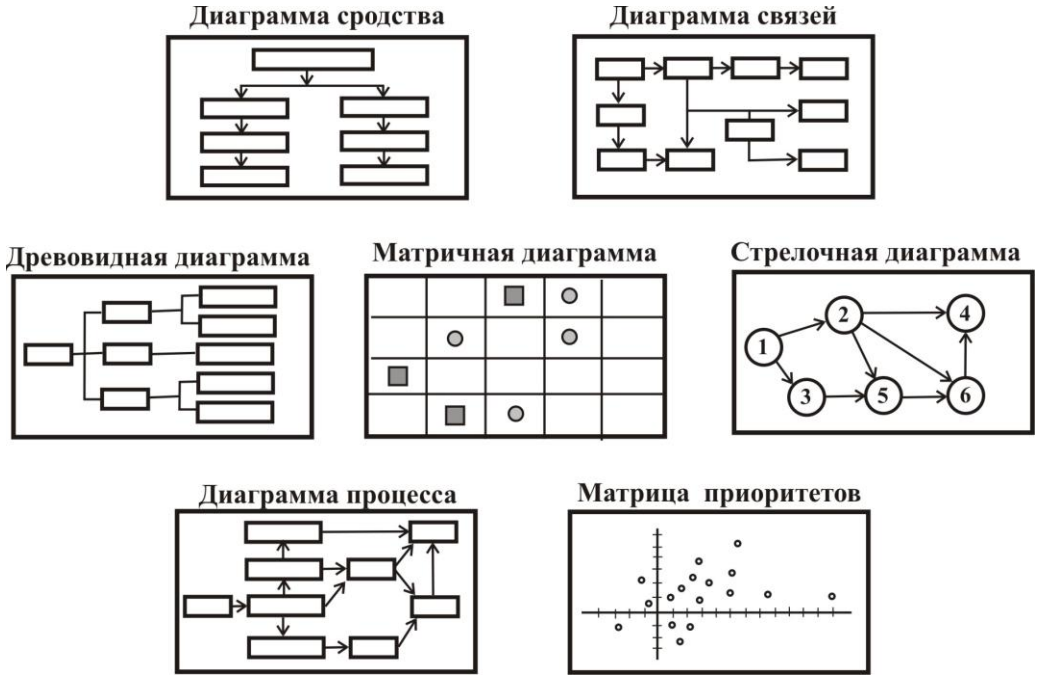

Рис. 2.38. Инструменты управления качеством

Иногда эти семь инструментов называют новыми инструментами управления качеством — *N7* [23, 28]. Эти инструменты применяются в оперативном управлении качеством проекта и носят общий характер. В стратегическом плане их можно рассматривать как *семь стратегических методов управления качеством — S7***.** К ним относятся:

1) оценка привлекательности бизнеса;

2) бенчмаркинг;

3) анализ сегментирования рынка;

4) оценка рыночной позиции;

5) управление портфелем проектов;

6) стратегический анализ факторов развития;

7) оптимизация ресурсов.

В стратегическом аспекте *TQM* становится концепцией управления предприятием, определяющая текущую эффективность бизнеса и перспективы его развития.

Рассмотрим практическое решение проблемы увеличения гарантийного срока службы изделия (настольной мельницы), для которой был построен дом качества (см. рис. 2.16).

Схема совместного использования инструментов качества показана на рис. 2.39.

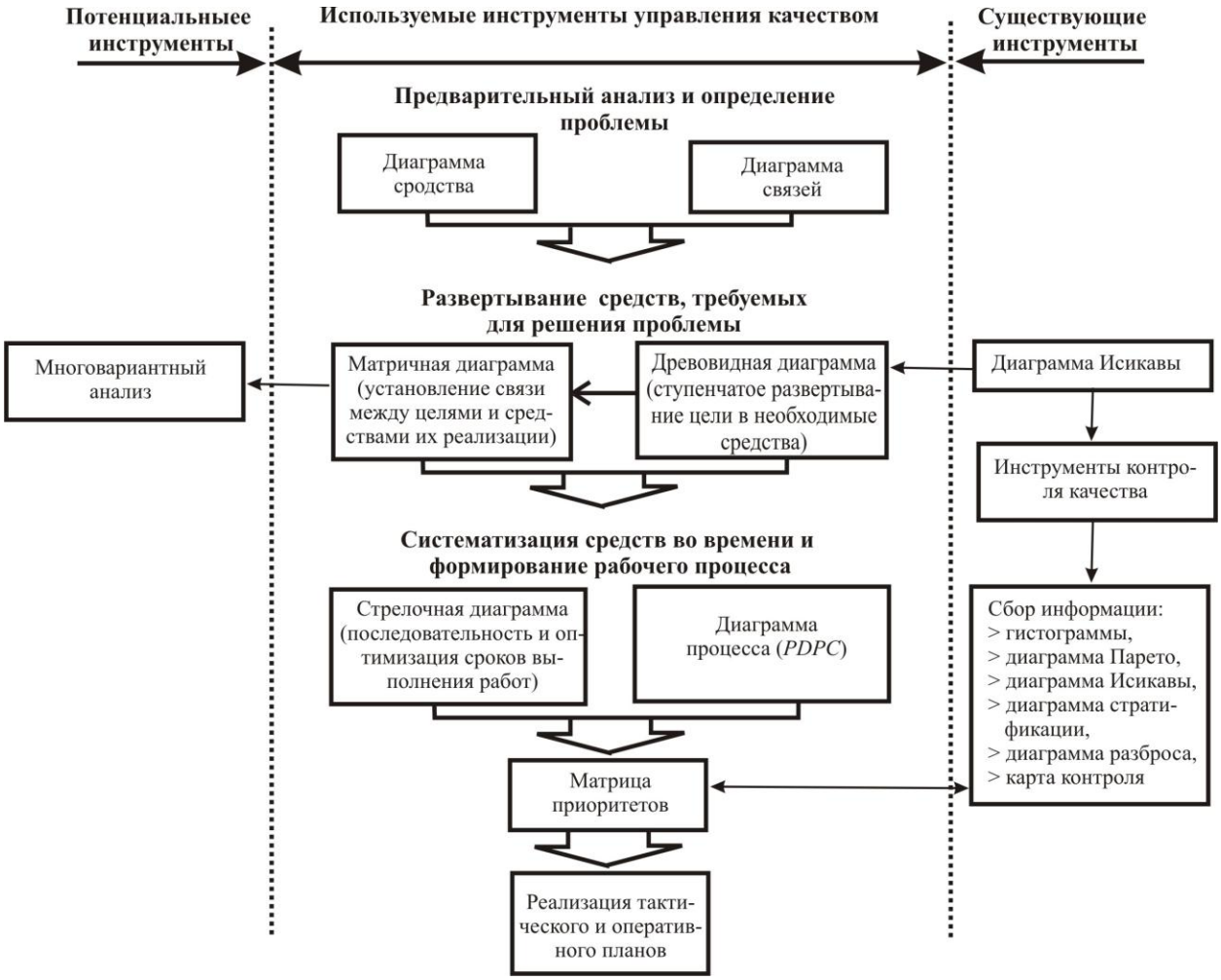

Рис. 2.39. Совместное использование инструментов качества

Рассматривается три этапа решения проблемы с используемыми для этого инструментами. На этапе предварительного анализа и определения проблемы используются такие инструменты управления качеством, как диаграмма сродства и диаграмма связей; на этапе развертывания средств – матричная диаграмма и древовидная диаграмма; на этапе систематизации средств – стрелочная диаграмма и диаграмма процесса. Завершающей является матрица приоритетов, которая позволяет выявить приоритетные сегменты рынка, которыми будет воспринят усовершенствованный продукт. Показаны возможности подключения существующих инструментов контроля качества в необходимых случаях и потенциальных инструментов для сложных ситуаций в виде многовариантного анализа при необходимости.

Рассмотрим практику применения инструментов управления качеством к поставленной проблеме улучшения изделия.

Диаграмма сродства является средством структурирования большого количества разнообразных данных по рассматриваемой проблеме по принципу сродства различных данных, и иллюстрирует скорее ассоциативные, чем логические связи. Этот инструмент иногда называют методом *KJ*. Этот метод возник из раннего опыта работы японского ученого Джиро Кавакиты в 1950х гг. Методы, разработанные тогда для сбора и анализа данных, вылились в подход решения проблемы, обозначенный его инициалами. В 1967 г. Кавакита описал свой метод и разработал обучающую систему. Информация часто поступает как языковые данные из нескольких источников: отклики клиентов на обзоры, расшифрованные записи о посещении клиентов или *TQM*, или синтезированные результаты множественных *KJ*-диаграмм. Любые из них могут привести к десяткам и сотням утверждений. Многоотборочный метод *MPM* есть методология для просеивания этих утверждений до управляемого количества. Кавакито создал этот метод вместе с *KJ* - методом. Подобно последнему, *MPM* использует факты или идеи. Существует два принципа уменьшения количества данных:1) усиление сильных и 2) устранение слабых сторон. *MPM* следует первому принципу – сосредоточиться на важности данных, имеющих отношение к теме. Идея *MPM* имеет некоторое сходство с теорией У. Мак Грегора.

Создавать диаграмму сродства предпочтительнее группой. Опыт показывает, что для этой цели лучше создавать группу, состоящую из 6—8 человек, имеющих предварительный опыт совместной работы. Процедура создания диаграммы может быть организована следующим образом. Сначала определяют предмет (тему), являющийся основой для сбора данных. Метод MPM реализуется за несколько стадий:

- подготовка, которая включает разминку и обсуждение темы;
- сбор данных по теме, используя метод «мозгового штурма». Члены команды маркируют утверждения, которые будут вероятными при окончательном рассмотрении. Каждый участник группы отмечает всё, что кажется ему важным. Неотмеченные утверждения не обсуждаются. Существуют несколько попыток отбора с постепенным уменьшением выбора. Постоянно проверяя список утверждений и маркируя их, члены команды достигают согласия о самых важных, не затрачивая времени на обсуждение;
- фокусированный отбор – от 20 до 30 % предыдущего материала выбрасывается из окончательного отбора. Каждый участник имеет ограниченный выбор для обозначения окончательных выводов. К этому времени каждый уже рассмотрел оставшиеся утверждения по несколько раз, и все готовы сосредоточиться на самых важных.

При построении диаграммы *MPM* и диаграммы сродства широко используются такие инструменты контроля качества, как карты контроля, диаграммы разброса, диаграммы стратификации и диаграммы Парето. На рис. 2.40 показана диаграмма *MPM* применительно к рассматриваемой проблеме повышения срока службы изделия (увеличения долговечности).

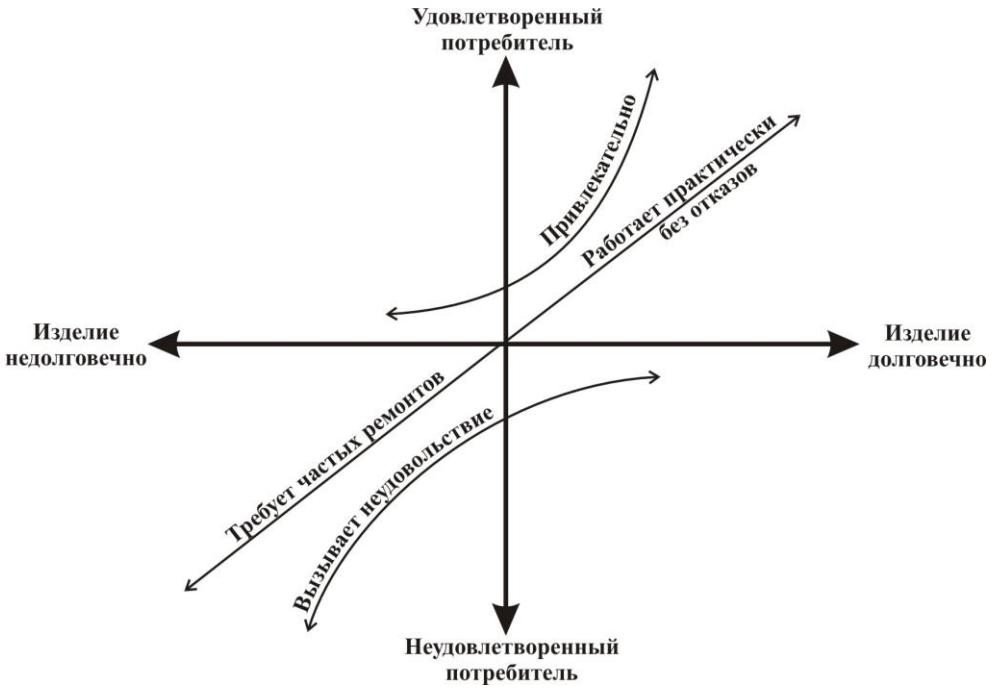

Рис. 2. 40. Диаграмма *MPM*

Ограничение исходных данных показало, что существует неудовлетворенность потребителей гарантированным сроком службы изделий (1 год). Это связано с частыми ремонтами для восстановления работоспособности изделия. В то же время, функциональные возможности качественно изготовленных образцов в целом определяют рыночную привлекательность изделия. Данные результаты подтверждаются изделиями, которые длительное время работают без дополнительных ремонтов. Конкретизирована сущность проблемы: повысить гарантийный срок службы до четырех лет, чтобы обеспечить стабильную долговечность и, тем самым, удовлетворенность потребителей.

Для построения диаграммы сродства родственные данные группируют по направлениям различных уровней. Работа считается законченной, когда все данные приведены в порядок, т.е. собраны в предварительные группы родственных данных, а большинство разногласий разрешены. Оставшиеся вопросы обычно снимаются во время дискуссии.

Сначала нужно попытаться определить направленность каждой группы данных по признаку сродства данных группы. Это можно сделать иначе: выбрать одну карточку из группы, установить ее во главе или сформировать новое направление. Эту процедуру можно повторять для обобщения ведущих направлений и таким образом создать иерархию. Анализ заканчивают, когда данные сгруппированы по ведущим направлениям. На рисунке 2.41 показана диаграммы сродства по проблеме увеличения гарантийного срока службы изделия. Видно, что данные сгруппированы по трем направлениям, каждое из которых содержит предметные утверждения по проблеме. Для этого используется такой инструмент, как диаграмма стратификации.

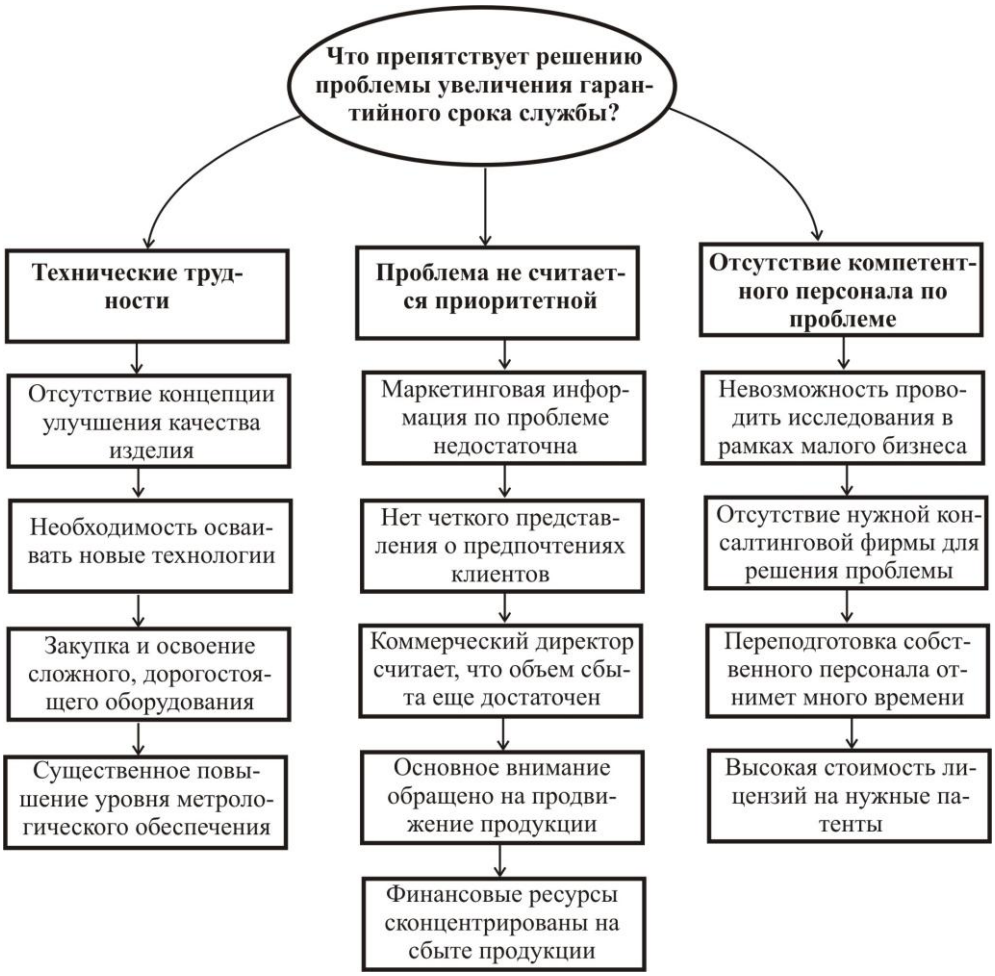

Рис. 2.41. Диаграмма сродства

Диаграмма связей — инструмент, позволяющий выявить логические связи между основной идеей, проблемой или различными данными [23]. Задачей этого инструмента управления является установление соответствия основных причин нарушения процесса, выявленных с помощью диаграммы сродства, тем проблемам, которые требуют решения (этим объясняется некоторое сходство между диаграммой связей и причинно-следственной диаграммой – диаграммой Исикавы). Классификация этих причин по важности осуществляется с учетом используемых в компании ресурсов, а также числовых данных, характеризующих причины.

Используемые при этом данные могут, например, быть сгенерированы, если применить диаграмму сродства. Диаграмма связей является главным образом логическим инструментом, противопоставленным диаграмме сродства, которая имеет творческое начало. Диаграмма связей может быть полезной в ситуациях:

• когда предмет (тема) настолько сложен, что связи между различными идеями не могут быть установлены при помощи обычного обсуждения;

• временная последовательность, согласно которой делаются шаги, является решающей;

• есть подозрения, что проблема, затронутая в вопросе, является исключительно симптомом более фундаментальной незатронутой проблемы. Так же как и в случае с диаграммой сродства, работу над диаграммой связей должна проводить соответствующая группа. Важным является то, что сначала должен быть определен исследуемый предмет (результат) . Основные причины можно

определить из диаграммы сродства или, используя такой инструмент контроля качества, как диаграмму Исикавы.

На рисунке 2.42 показана диаграмма связей при решении проблемы увеличения гарантийного срока службы изделия до четырех лет. Определены основные задачи решаемой проблемы, лица, ответственные за их реализацию, установлены логические связи между ними. Недооценка рыночной важности проблемы сдерживала ее решение. Осознание зависимости предприятия от состояния рыночной конъюнктуры может создавать ему угрозы в будущем. Для понижения степени ее риска пересматривается модель производства. Немаловажным фактором является также необходимость использования обновленной технологической базы, что связано не только с приобретением современного оборудования, но и с эффективным его использованием. Персонал для этого должен обладать необходимыми компетенциями. Для гарантирования качества требуется метрологическое обеспечение, которое позволит закрыть вопросы точности контроля.

Рис. 2.42. Диаграмма связей

Древовидная диаграмма (систематическая диаграмма) — инструмент, обеспечивающий систематический путь разрешения рассматриваемой проблемы по повышению удовлетворенности потребителей, представленных на различных уровнях.

В отличие от диаграммы сродства и диаграммы связей этот инструмент более целенаправлен. Древовидная диаграмма строится в виде многоступенчатой структуры, элементами которой являются различные средства и способы решения проблемы. Принцип построения древовидной диаграммы приведен на рис. 2.43.

Древовидная диаграмма может быть использована в следующих случаях:

• когда неясно сформированные пожелания потребителя в отношении продукта преобразуются в пожелания потребителя на управляемом уровне;

• необходимо исследовать все возможные аспекты проблемы;

• краткосрочные цели необходимо достигнуть до завершения всей работы, т.е. на этапе проектирования.

Рис. 2.43. Древовидная диаграмма

Матричная диаграмма — инструмент, позволяющий установить важность различных связей и являющийся центральным звеном семи инструментов управления домом качества.

Матричная диаграмма позволяет структурировать большое количества данных, так что логические связи между различными элементами получают графическое отображение. Ее цель — изображение контура связей и корреляций между задачами, функциями и характеристиками с выделением их относительной важности. В конечном виде матричная диаграмма показывает соответствие определенных факторов и явлений различным причинам их появления и средствам устранения их последствий, а также степень зависимостей этих факторов от причин их возникновения и мер по их устранению. Матричные диаграммы, называемые еще матрицами связей, приведены на рис. 2.44. В рассматриваемом случае они определяют наличие и тесноту связей факторов Т, Р и К(Т – технические факторы, Р – рыночные факторы, К – факторы компетентности). Связь между ними показывается с помощью специальных символов:

● – сильная связь (определяемая в 9 баллов);

○ – средняя связь (определяемая в 3 балла);

■ – слабая связь (определяемая в 1 балл).

Определяем важность связей основных факторов при решения проблемы повышения гарантийного срока службы производимого изделия (настольной мельницы). Матричная диаграмма состоит из трех линейных (простых) диаграмм, в виде комбинаций факторов: диаграмма а) – комбинация Т и Р; диаграмма б) - комбинация Т и К; диаграмма в) – комбинация К и Р.

Формируем основные факторы, влияющие на процесс улучшения изделия с целью повышения его гарантийного срока службы:

1. *Технические факторы в виде множества* $T = \{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5\}$,

где t_1 – концепция улучшения изделия;

t_2 – модель производства улучшенного изделия;

t_3 – новая технология производства;

t_4 – метрологическое обеспечение производства;

t_5 – ресурсное обеспечение производства;

2. *Рыночные факторы в виде множества* $P = \{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5\}$,

где p_1 – маркетинговые исследования;

p_2 – рыночная оценка изделия;

p_3 – аналогичные рыночные показатели конкурентов;

p_4 – рыночные предпочтения потребителей;

p_5 – осознание важности проблемы руководством;

3. *Факторы компетентности в виде множества* $K = \{к_1, к_2, к_3, к_4, к_5\}$,

где $к_1$ –компетентность разработки концепции улучшения;

$к_2$ – компетентность конструктивного улучшения изделия;

$к_3$ –технологическая компетентность в производстве;

$к_4$ – компетентность в управлении рисками;

$к_5$ – компетентность тактического и оперативного планирования.

а)

P \ T	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
p_1		○			
p_2	○	●			
p_3	●			■	
p_4	●				
p_5	■	○	○		●

б)

K \ T	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
$к_1$	●	○	●		
$к_2$	●				○
$к_3$		●	●	○	○
$к_4$	●		○		■
$к_5$	■	■	■		

в)

P \ K	$к_1$	$к_2$	$к_3$	$к_4$	$к_5$
p_1	●	○			
p_2	■	●			
p_3		●			
p_4		○			
p_5	●	■	○	●	●

Рис. 2.44. Матричные диаграммы

Из анализа матричных диаграмм можно сделать выводы, что имеет место сильная связь концепции t_1 улучшения изделия с такими рыночными факторами, как рыночная оценка изделия p_2 , аналогичные показатели конкурентов p_3 и осознание важности проблемы руководством p_5. Многие

аспекты решения технических проблем улучшения качества сильно зависят от факторов компетентности, в частности компетентности разработки концепции улучшения. При построении матричной диаграммы используются большинство инструментов контроля качества.

Стрелочная диаграмма — инструмент, позволяющий определить очередность и оптимальные сроки выполнения работ для решения проблемы. Применение этого инструмента возможно лишь после того, как выявлены задачи, требующие своего решения, и определены необходимые меры, сроки и этапы их осуществления, т.е. после разработки первых четырех диаграмм. Стрелочная диаграмма является разновидностью сетевых диаграмм.

Стрелочная диаграмма, показанная на рис. 2.45, представляет собой диаграмму хода проведения работ, которая наглядно показывает последовательность проведения работ по улучшению качества изделия и сроки их выполнения. В рассматриваемом случае временные отрезки по горизонтальной оси равны десяти дням, так что общий цикл выполнения работ составляет 170 дней. Этот инструмент используется для обеспечения уверенности, что планируемое время выполнения всей работы и отдельных ее этапов по достижению конечной цели является оптимальным. Стрелочная диаграмма широко применяется не только при оперативном планировании, но и для последующего контроля за ходом выполнения запланированных работ. При таком планировании традиционно применяется метод, использующий стрелочную диаграмму либо в виде диаграммы Гантта (используемой для разработки инвестиционного проекта в составе Expert Project), либо в виде сетевого графика.

Определяем работы при решении проблемы повышения гарантийного срока службы изделия и ответственных исполнителей (табл. 2.7). Ответственные исполнители:

РП – руководитель предприятия;

М*Q* – менеджер по качеству;

ММ – менеджер по маркетингу;

МТ – менеджер по товарам;

СБ – менеджер по сбыту;

МП – менеджер по производству.

Таблица 2.7. Работы по улучшению изделия

Обозначение работ	Наименование работ	Ответственный исполнитель
а	Осознание важности проблемы и подготовка приказа на проведение маркетинговых исследований	РП
м	Поиск, привлечение специалистов, обладающих компетенциями по проблеме улучшения, и организация их работы	М*Q*
н	Определение приоритетных направлений работ по проблеме. Тактическое и оперативное планирование этих работ	М*Q*
п	Оценка рисков реорганизации производства	М*Q*
б	Разработка плана маркетинговых исследований, их проведение и рыночная оценка важности проблемы	ММ
г	Разработка концепции улучшения товара	МТ

д	Конструкторская доработка товара	МТ
е	Разработка модели производства, соответствующей задачам улучшения товара	МП
ж	Приобретение соответствующего оборудования и освоение новой технологии	МП
з	Метрологическое обеспечение производства	МП
и	Ресурсное обеспечение работ	МП
к	Изготовление пробной партии улучшенных изделий	МП
в	Пробный маркетинг	ММ
с	Решение коммерческих задач сбыта улучшенной продукции.	СБ

Формируем исходные данные для построения стрелочной диаграммы, которые приведены в табл. 2.8. Они включают в себя начало (*h-i*) и конец (*i-j*) этапа выполняемых работ (цифры в кружочках), а также их длительность во временных интервалах (t_{i-j}).

Таблица 2.8. Исходные данные для сетевой матрицы

h-i	i-j	t_{i-j}	Ответственный исполнитель
-	а	1	РП
-	м	2	MQ
-	б	3	ММ
м	н	2	MQ
-	с	1	СБ
-	г	1	МТ
г	д	2	МТ
н	п	1	MQ
-	е	2	МП
е	ж	2	МП
е	з	2	МП
ж	и	2	МП
и	к	2	МП
б	в	1	ММ

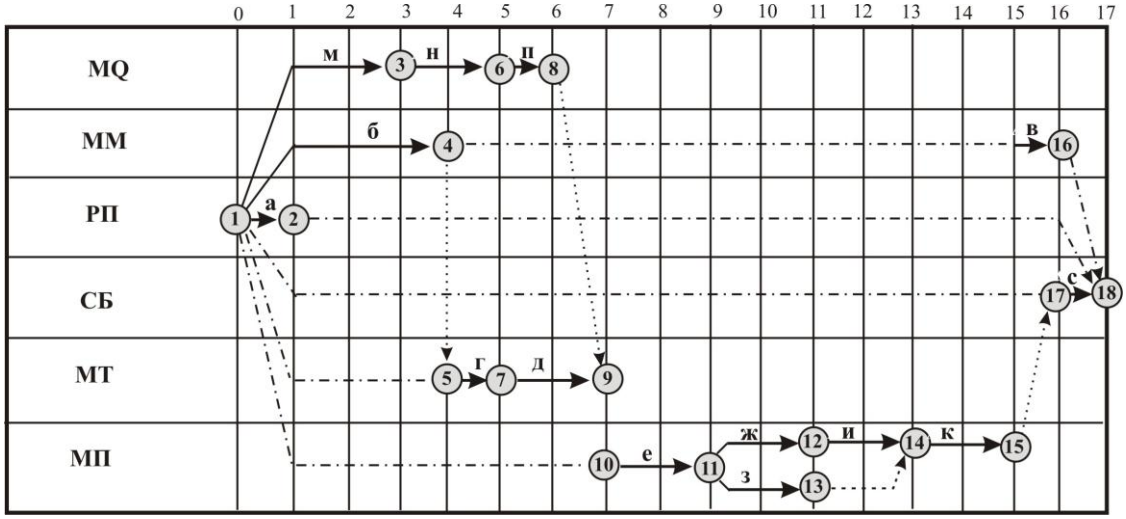

Рис. 2.45. Стрелочная диаграмма

Из рис. 2.45 видно, что работы по улучшению начинаются с распоряжения руководителя предприятия о развертывании деятельности по улучшению изделия, и заканчиваются при решении коммерческих задач реализации обновленной продукции.

Диаграмма процесса осуществления программы PDPC (Process Decision Program Chart — диаграмма процесса осуществления программы*)* — инструмент для оценки сроков и целесообразности проведения работ по выполнению программы в соответствии со стрелочной диаграммой с целью их корректировки в ходе выполнения.

Так же как стрелочная диаграмма, *PDPC* является общесистемной моделью, весьма распространенной в практике управления, и являющейся разновидностью информационно-технологических моделей. *PDPC* отражает последовательность действий и решений, необходимых для получения требуемого результата. На рис. 2.46 приведен пример диаграммы для решения рассматриваемой проблемы улучшения изделия, путем повышения его гарантийного срока службы. Диаграмма является полезной при предварительном планировании и отслеживании последовательности действий решения поставленной проблемы. При возникновении затруднительных ситуаций диаграмма может подсказать последовать рациональных действий для их устранения. По своему физическому содержанию *PDPC* идентична описанию любого процесса, функционирующего в системе менеджмента качества.

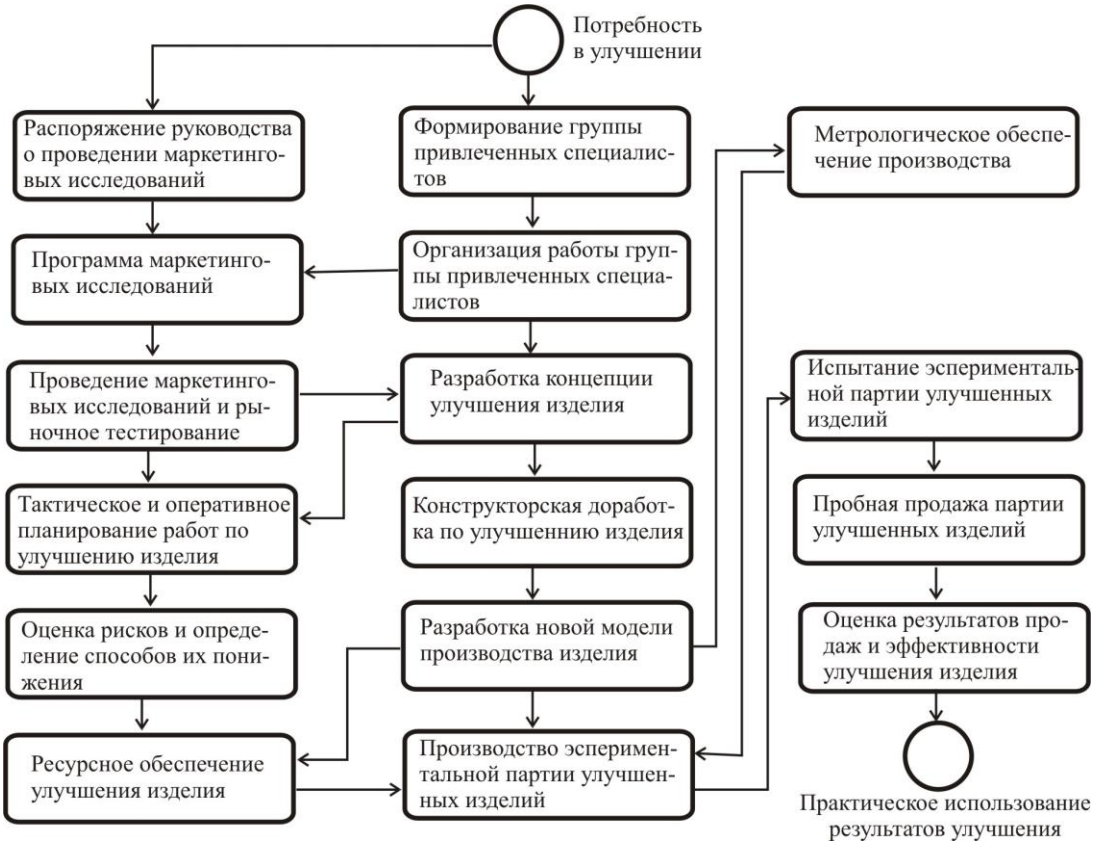

Рис. 2.46. Схема программы процесса осуществления программы (PDPC)

Матрица приоритетов — инструмент для обработки большого количества числовых данных, полученных при построении матричных диаграмм, с целью выявления приоритетных данных [23]. Поскольку матрица приоритетов используется для анализа числовых данных матричных диаграмм, этот инструмент управления называют также *анализом матричных данных***.** Этот седьмой инструмент управления эквивалентен статистическому методу, названному *анализом важнейших компонент (principal component analysis),* который является одним из основных методов анализа

многовариантных данных. Поскольку применение матрицы приоритетов требует статистических данных, она значительно реже используется на практике, чем шесть других рассмотренных инструментов. В основном она применяется в тех случаях, когда возникает необходимость представить числовые данные из матричных диаграмм в более наглядном виде. Рассмотрим такое применение матрицы приоритетов на примере изменения спроса потребителей в зависимости от гарантийного срока службы улучшаемого изделия.

Предварительно производилась сегментация рынка по таким параметрам, как уровень дохода потребителей и их чувствительность к показателю гарантийного срока службы изделия в виде настольной мельницы. Для построения матрицы требуется обширный материал, сбор и обработка которого производится с помощью инструментов контроля качества. Для фиксации мнения потребителей используются карты специального формата, аналогичные опросным листам. Для конкретизации мнений потребителей используются диаграммы разброса, которые позволяют установить преимущественное мнение по исследуемой проблеме. Диаграмма стратификации позволяет расчленить это мнение на составные части, учитывая технические и рыночные нюансы. Выявляются кластеры потребителей, не одинаково реагирующих на показатель гарантийного срока службы. На рис. 2.47 показаны три кластера, каждый из которых определяется уровнем дохода потребителей.

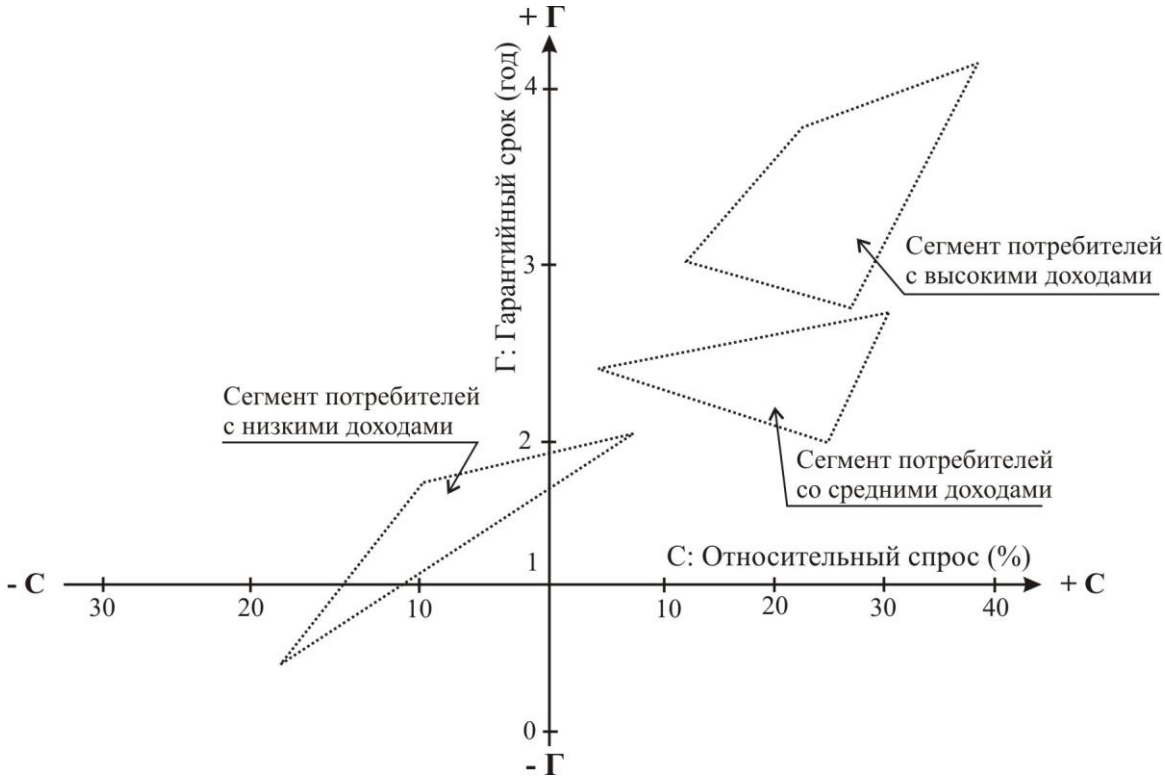

Рис. 2.47. Матрица приоритетов

Видно, что потребители с высокими доходами положительно воспринимают увеличение показателя срока службы, несмотря на некоторое увеличение цены изделия. Потребители двух других кластеров, более чувствительных к цене, испытывают меньшее удовлетворение. Для кластера со средними доходами по всей вероятности наиболее оптимальным является гарантийный срок службы в три года, а для кластера с низкими доходами – два. Приведенные примеры использования инструментов управления качеством в тесном взаимодействии с инструментами контроля ка-

чества показывают, что практически все проблемы отработки и обеспечения качества могут быть решены на основе управления качеством с использованием моделей *TQM*. Глубина проработки зависит от сложности проблемы и задается исполнителями.

Для обеспечения требуемого качества инструменты управления качеством должны использоваться комплексно с инструментами контроля, организационными, техническими и экономическими мерами совершенствования производства. Все решения по обеспечению качества, являющиеся следствием использования инструментов управления качеством, требуют технического воплощения, обеспечения всеми видами ресурсов и воплощения в виде конкретных организационных мероприятий. Эти мероприятия в определенной степени должны быть согласованы со стратегическими, тактическими и оперативными планами развития предприятия. Оторванность планов по обеспечению качества от планов развития предприятия часто «хоронит» лучшие надежды.

При обеспечении качества одним из центральных является вопрос о формировании и реализации корректирующих действий. Ф. Кросби признал, что совершенствование качества путем усиления контроля и повышения его уровня приводит к росту себестоимости. Единственным путем достижения «ноль – дефектов» является совершенствование методов предупреждения дефектов и несоответствий. Реализация этих методов представляет собой не дополнительную деятельность, а интегральную часть всей деятельности производителя, обеспечивающей получение потребителем только ожидаемой ценности и минимизации издержек производителя на несоответствия. Ожидаемая и вместе с тем невоспроизведенная ценность является результатом так называемых «пробелов качества или ценности» в процессе добавления ценности и стоимости[23].

При движении от процесса к процессу происходит эффект увеличения «пробела ценности» за счет изменения (дисперсии) ценности в последующих процессах, в ходе которых приходится восполнять этот пробел. По мере продвижения «пробела качества» вдоль цепочки процессов дисперсия ценности каждого из последующих процессов возрастает. Это уменьшает относительную часть ценности, прибавляемую последующими процессами, и одновременно увеличивает затраты (в соответствии с эффектом десятикратных затрат) на прибавляемую ценность. Поэтому правильные превентивные действия предусматривают воспроизведение ожидаемой ценности качества в нужном (правильном) месте и в нужное (правильное) время, т.е. недопущение «пробелов ценности» в последующие процессы путем их полного исключения или исправления в месте появления. Как показывает опыт, команда управления, состоящая из экспертов и участников процесса, способна помочь потратить деньги на превентивные действия в нужном месте и в нужное время и избежать при этом различных краткосрочных изменений и появления условий, влекущих рост издержек на «не качество».

Кроме того, правильные превентивные действия являются единственным путем оптимизации вертикальных блоков ценность/стоимость (рис. 2.48).

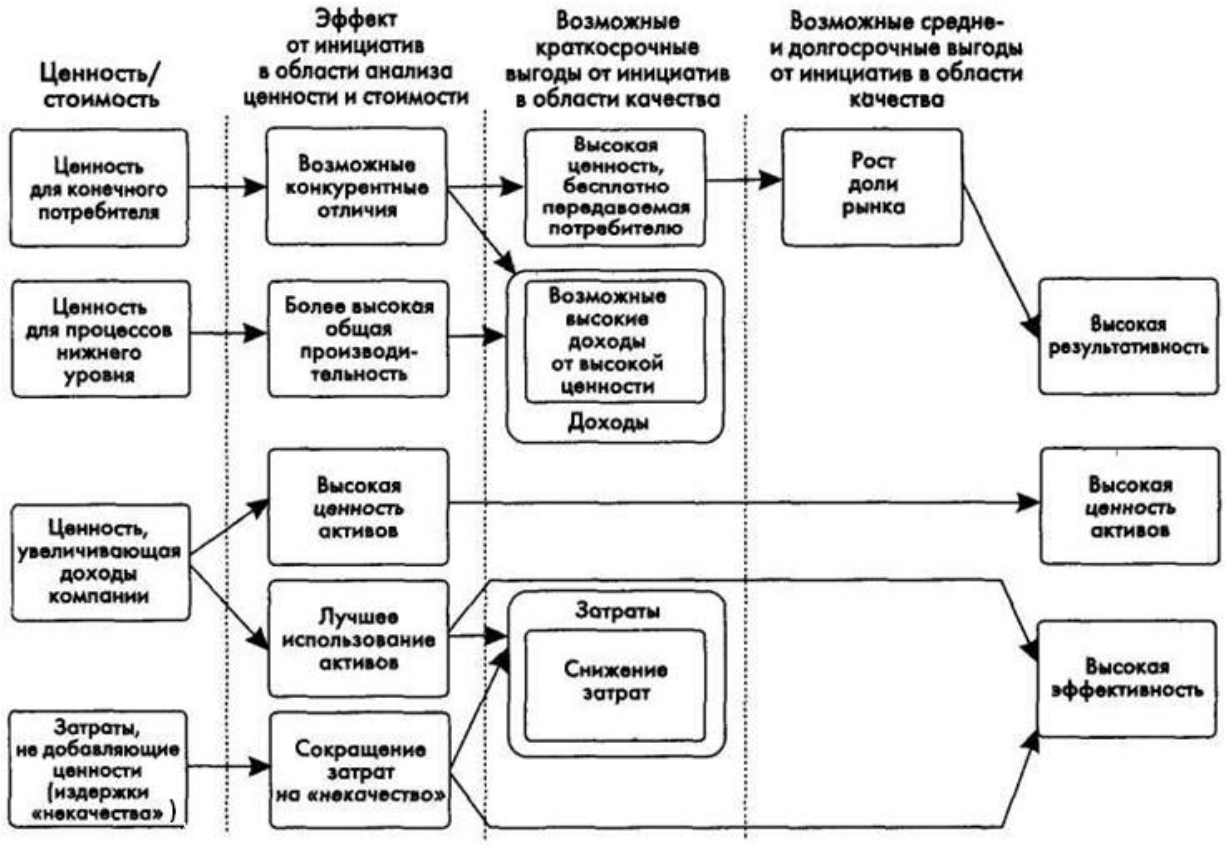

Рис. 2.48. Схема анализа цепочки ценности и стоимости

Отсутствие превентивных действий производителя отрицательно влияет на затраты, являющиеся следствием структурных расходов, не приносящих ценности, и расходов на брак. Усредненная структура относительных затрат на обеспечение качества показана на рис. 2.49 [31]. Издержки «не качества» могут быть значительными, по разным источникам они изменяются от 10 до 20%. Таким образом, внимательный и постоянный межфункциональный процесс отслеживания управления пока является единственным путем, гарантирующим выравнивание и общую оптимизацию процесса, а следовательно, эффективность и результативность превентивных действий. Последовательность анализа на превентивные действия может быть определена в виде зависимости между улучшением качества и краткосрочными или среднесрочными затратами производителя.

Во второй колонке (рис. 2.49) показан ожидаемый эффект от деятельности (инициативы) по улучшению качества: положительный сдвиг в рыночной конкуренции на уровне ожидаемой ценности, рост активов производителя, лучшее использование активов (например, повышение коэффициента оборачиваемости средств), снижение дополнительных затрат на «не качество».

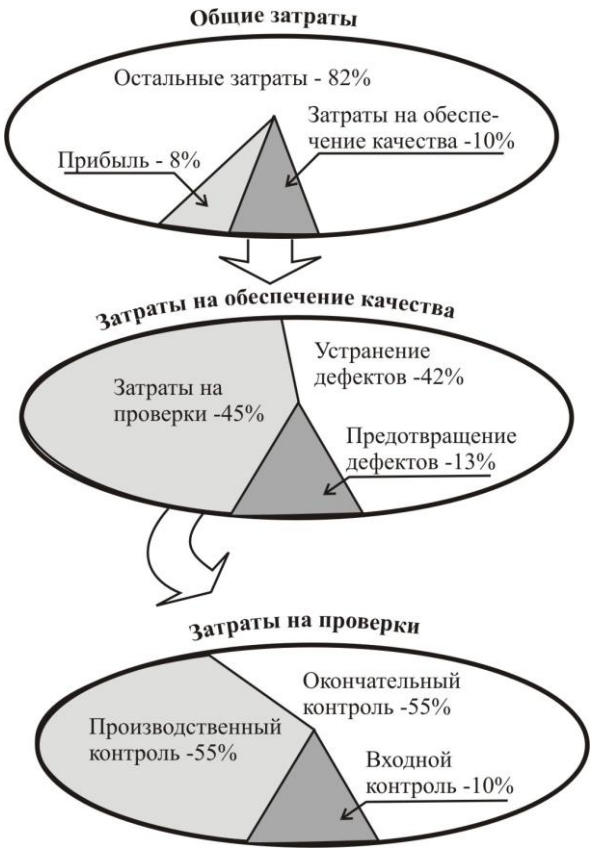

Рис. 2.49. Затраты на обеспечение качества

Производитель может легко измерить результативность создания ценности, особенно в части снижения издержек производства. Это объясняется тем, что уменьшение дефектности продукта — наиболее легко измеряемый на сегодня критерий и, по мнению производителя, опосредованно способствующий восприятию потребителем ценности продукта. Однако это не соответствует действительности. Как было отмечено ранее, из-за наличия базового профиля качества покупатель считал уменьшение дефектности продукта само собой разумеющимся, а значит, и не добавляющим ценности продукту. Вместе с тем, с точки зрения потребителя, главным является ценность продукта, обусловленная требуемым и желаемым профилями качества.

Зависимость между качеством и повышением ценности активов недостаточно исследована. Так, например, увеличение активов (средств) производителя должно восприниматься потребителем как увеличение его собственных средств в случае приобретения товара. В первую очередь это касается затрат производителя с неосязаемым результатом таких затрат, как вложения в человеческие ресурсы или создание системы качества. Эффект улучшения, оцениваемый через эффективное использование активов производителя (например, повышение коэффициента оборачиваемости капитала или более эффективное использование оборудования), определяется достаточно легко, а тенденция изменения выявляется, даже когда эти показатели подсчитываются относительно редко. Очевидно, что усилия в борьбе за качество должны соответствующим образом поощряться (например, выплатами за качество). Однако во многих западных компаниях, как правило, поощряются результативность деятельности, снижение издержек и сокращение времени выполнения заказа,

в то время как для работы в условиях *TQM* нужны более точные критерии оценки деятельности, учитывающие различные аспекты ценности.

В третьей колонке (рис. 2.48) отражена экономическая выгода, т.е. быстрая выгода с начального момента улучшения качества — выгода от сокращения периодов возврата платежей за счет снижения издержек производства и более эффективного использования активов. Высокая ценность, выразившаяся, например, в положительном сдвиге в рыночной конкуренции, может быть использована в целях ускорения оборачиваемости капитала или повышения прибыли, передаваемой потребителю (например, путем варьирования цен с помощью скидок). В первом случае возможно получение быстрой выгоды за счет сокращения срока оборачиваемости капитала, во втором — получение выгоды в более длительный период за счет увеличения доли рынка.

Данные четвертой колонки (рис. 2.48) являются весьма важными, поскольку получить выгоду от наиболее значимых усилий в борьбе за качество можно только в течение довольно длительного периода. За среднесрочный период (не ранее) компания способна повысить конкурентоспособность и увеличить долю рынка, что повышает вероятность возврата вложенных средств. Влияние организационной структуры на улучшение процесса становится постоянным и, как следствие, работает на постоянное улучшение качества. Важным и до конца не исследованным является вопрос долгосрочной стратегии производителя, направленной на увеличение активов (средств) и связанной с повышением качества, обеспечивающего увеличение ценности самой компании-производителя в глазах общества. Эта ценность принимается во внимание при оценке имущества компании в связи с его приобретением или долгосрочными инвестициями, но ее нелегко определить с помощью обычных экономических показателей. Качество — это один из косвенных факторов, который может являться наиболее весомым вкладом в ценность компании.

2.4.3. Процессы планирования превентивных действий и последующего контроля (например, формулирование цели, связанной с конечным продуктом и его развитием, началом производства, распределением, продажей) должны выполняться внутри процессов, а не как внешние функции [23]. Контроль процесса — наиболее важный способ проверки надлежащего выполнения этих действий. Но процесс контроля эффективен только тогда, когда мониторинг затрат позволяет менеджерам определить количество вовлеченных ресурсов и места их сосредоточения. Отслеживание этих затрат становится сложным, когда предупредительные действия уже проведены. Поэтому их следует планировать на оперативном уровне не как отдельные, а как интегрированные в него функции процесса.

Что касается улучшения, то здесь может быть полезным отчет о годовых затратах на все инициативы по улучшению, за исключением общей суммы возврата на инвестиции. Разумеется, чтобы дать общую оценку усилиям подразделений по улучшению качества, руководство должно тщательно проанализировать результаты каждого вида деятельности в этом направлении. Как и усилия по предупреждению брака, улучшение — всегда критический фактор общего качества, поскольку цели динамичны. Процент ресурсов, направленных на улучшение, — стратегический показатель для высшего руководства. Практика показывает, что сложнее всего область предупреж-

дения брака и вложения средств в улучшение. Проблема не в том, как потратить деньги, а в том, как потратить их с пользой для дела. Компании также должны избегать обобщений разных направлений улучшения. Это относится, в частности, к улучшениям, связанным с индивидуальными инициативами и их результатами. Это касается и всех категорий затрат на качество. Собираемые для анализа данные имеют большое значение на уровне процесса, подразделения и продукта, которое по мере расширения области уменьшается.

Оперируя затратами на предупреждение брака, выраженными в виде доли общих затрат на процесс или продукт, следует соблюдать осторожность. Для простых продуктов, технологий, простых процессов или процессов, в которых наибольшие усилия были направлены на улучшение качества, затраты на предупреждение брака могут быть небольшими. Для сложных продуктов, производство которых требует реализации сложных процессов и использования новых технологий, затраты на предупреждение брака могут быть высокими, в частности, на ранних стадиях жизненного цикла проекта. Например, время тестирования сложных систем программного и технического обеспечения не должно выходить за рамки экономически оправданных пределов, определенных руководством по результатам каждого вида деятельности по улучшению.

В заключение рассмотрения вопросов экономики качества следует еще раз подчеркнуть, что экономические факторы являются мощным рычагом, мотивирующим производителя к выпуску продуктов как можно более высокого качества. Однако в определенных случаях экономические факторы либо не стимулируют повышение качества, либо являются недостаточными для обеспечения требуемого качества. Так, покупательная способность большинства российских потребителей настолько низка, что они могут приобретать только самые дешевые продукты и в минимальном количестве, производство продуктов высокого качества является экономически нецелесообразным. В этом случае для защиты населения от низкокачественных товаров необходимо усиление средств политического воздействия на производителей.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается сущность философии Дёминга?
2. Какое основное содержание концепций качества Фейгенбаума, Кросби и Джурана?
3. В чем заключается сущность управления по принципу «Точно во время» и системы Канбан?
4. В чем заключается сущность премий по качеству и их основное содержание?
5. Как описывается модель всеобщего управления качеством?
6. Как описывается схема процессов *TQM*?
7. Как осуществляется планирование в системе качества на основе модели *TQM*?
8. В чем заключается сущность функционально-стоимостного анализа в системе менеджмента качества?
9. Каковы цели и основное содержание функционально-физического анализа?
10. Какие цели ставятся перед оптимальным проектированием и как они реализуются?
11. Какова цель структурирования функции качества *QFD*?
12. Что представляет собой «дом качества» при развертывании *QFD*?

13. На какие вопросы отвечают матрицы, входящие в «дом качества»?

14. Как осуществляется развертывание функций качества в различных матрицах дома качества?

15. Каковы основные этапы развертывания *QFD*?

16. Назовите ключевые вопросы создания новых товаров.

17. Какие средства компьютерного проектирования используются при разработке новых товаров?

18. Как реализуется фаза проектирования производства при развертывании *QFD*?

19. Что представляет собой план производства нового продукта?

20. Каким образом анализируются последствия и причины отказов (*FMEA*)?

21. Что собой представляют несоответствия в производстве и как они систематизируются?

22. Что такое риски и как они анализируются?

23. Как анализируется эффективность разработки нового продукта?

24. Что представляют собой цепочки создания стоимости продукта и создания ценности продукта?

25. Каким образом формируется цепочка создания ценности продукта?

26. Что представляют собой конкурентные преимущества?

27. Каким образом формируется конкурентоспособность продукта?

28. Что представляет собой модель развития ценности?

29. Какие методы контроля качества используются в практике работы организаций?

30. Какие инструменты контроля качества используются и как они применяются?

31. Какие методы применяются для обеспечения качества?

32. Какие используются инструменты управления качеством?

33. Покажите на примерах, как используются отдельные инструменты управления качеством?

34. Как осуществляется совместное использование инструментов контроля качества и инструментов управления качеством?

35. Как анализируется цепочка ценности и стоимости?

36. Как планируются превентивные действия в системе качества?

Раздел 3. Управление качеством на основе стандартов серии ИСО 9000:2000

3.1. Стандарты серии ИСО 9000:2000, как основа создания системы менеджмента качества

В семействе стандартов ИСО 9000 проводится различие между требованиями к системам менеджмента качества и требованиями к продукции. Требования к системам менеджмента качества установлены в ГОСТ Р ИСО 9001. Они являются общими, применяются к организациям в любых секторах промышленности или экономики независимо от категории продукции. Этот ГОСТ не устанавливает требований к продукции.

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

ГОСТ Р ИСО 9001-2001 и ГОСТ Р ИСО 9004-2001 были разработаны как согласованная пара стандартов на системы менеджмента качества для дополнения друг друга, но их можно применять также независимо. Несмотря на то, что у этих стандартов различные области применения, они имеют аналогичную структуру для облегчения их использования как согласованной пары.

ГОСТ Р ИСО 9001-2001 устанавливает требования к системе менеджмента качества, которые могут использоваться для внутреннего применения организациями, в целях сертификации или заключения контрактов. Он направлен на результативность системы менеджмента качества при выполнении требований потребителей. ГОСТ Р ИСО 9004-2001 содержит рекомендации по более широкому спектру целей системы менеджмента качества, чем ГОСТ Р ИСО 9001-2001, особенно по постоянному улучшению деятельности организации и эффективности, а также её результативности. ГОСТ Р ИСО 9004-2001 рекомендуется использовать в организациях, высшее руководство которых желает выйти за рамки требований ГОСТ Р ИСО 9001-2001, преследуя цель постоянного улучшения деятельности. Однако он не предназначен для целей сертификации или заключения контрактов. Кроме того, стандарты серии ИСО 9000:2000 включают целый ряд дополнительных стандартов, конкретизирующих требования к другим подсистемам менеджмента качества.

Модель системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе, показана на рис. 3.1.

3.2. Описание процессов системы менеджмента качества

3.2.1. Классификация процессов системы менеджмента качества

Требования к процессам установлены в следующих разделах ГОСТ Р ИСО 9001-2001:

4. Система менеджмента качества;

5. Ответственность руководства;

6. Менеджмент ресурсов;

7. Процессы жизненного цикла продукции;

8. Измерение, анализ и улучшение.

Рис.3.1. Модель системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе

Каждый из этих разделов является, в определенной степени, моделью соответствующего макропроцесса, а все макропроцессы следует рассматривать во взаимосвязи. Внутри макропроцессов функционируют процессы более низких уровней, образуя так называемое дерево процессов.

Взаимосвязи макропроцессов определяют, что:

- потребители играют существенную роль при определении входных данных (требований);
- обратная связь от потребителей, содержащая информацию о степени их удовлетворенности, является входами процесса анализа со стороны руководства и процесса улучшения;
- входы и выходы процессов могут относиться как к внешним, так и внутренним потребителям.

В стандарте ГОСТ Р ИСО 9001-2001 подчеркивается необходимость рассмотрения процессов с точки зрения добавленной ценности (стоимости) и затрат. Под добавленной стоимостью понимается часть стоимости, приращенная организацией и представляющая собой разность между выручкой от продаж продукции и затратами на ее разработку и изготовление. От процессов, не

создающих добавленную ценность, и от затратных процессов следует избавляться. Обобщенная схема процессов в организации приведена на рис. 3.2.

С позиций добавленной стоимости можно выделить две группы процессов в организации:

1) основные (процессы жизненного цикла продукции);
2) обеспечивающие (вспомогательные).

Основные процессы имеют следующие характерные черты:

- внешний потребитель стоит в начале и в конце процесса;
- результаты этих процессов оказывают большое влияние на удовлетворенность потребителя и успех организации;
- потребитель готов платить за результат процесса.

Требования к основным процессам в системе менеджмента качества, таким как процессы, связанные с потребителями, проектирование и разработка продукции, закупки, производство продукции и др. приведены в разделе 7 ГОСТ Р ИСО 9001-2001.

Рис. 3.2. Обобщенная схема процессов в организации

Обеспечивающие процессы всегда имеют только внутренних потребителей. Это ремонт и обслуживание производственного оборудования, внутренние проверки, обучение персонала, управление документацией, управление записями (данными о качестве), управление устройствами

для мониторинга и измерений (метрологическое обеспечение) и др. Результатом обеспечивающих процессов является *создание условий* для выполнения основных процессов. Требования к некоторым обеспечивающим процессам, важным для менеджмента качества, приведены в разделах 4, 7 и 8 ГОСТ Р ИСО 9001-2001.

В дальнейшем покажем, как производится описание процессов менеджмента качества применительно к предприятию, производящему фены.

3.2.2. Установление процессов предприятия

Для определения используемых процессов предприятие «Аида» должно:

1) определить процессы, необходимые для системы менеджмента качества, и их применение во всей организации;
2) определить последовательность и взаимодействие этих процессов;
3) определять критерии и методы, необходимые для обеспечения результативности как при осуществлении этих процессов, так и при управлении этими процессами;
4) обеспечивать наличие ресурсов и информации, необходимой для поддержки этих процессов и их мониторинга;
5) осуществлять мониторинг, измерение и анализ этих процессов;
6) принимать меры, необходимые для достижения запланированных результатов и улучшения этих процессов.

Выбор ключевых процессов осуществляем в два этапа:

Первый этап выбора ключевых процессов предприятия «Аида» – формирование деревьев процессов, предусмотренных ГОСТ Р ИСО 9001:2001, пример которых показан на рис. 3.3 и рис. 3.4. Предприятие «Аида» выпускает электротехническую продукцию, к которой относятся бытовые фены.

<table>
<tr><td rowspan="5">4. Процессы управления качеством</td><td>4.1. Определение общих требований к СМК</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">4.2. Определение требований к документации</td><td>4.2.1. Установление требований к составу документации</td></tr>
<tr><td>4.2.2. Установление состава руководства по качеству</td></tr>
<tr><td>4.2.3. Определение процедур управления документацией</td></tr>
<tr><td>4.2.4. Определение процедур управления записями</td></tr>
</table>

Рис. 3.3. Дерево процессов системы менеджмента качества

Второй этап – анализ «стандартных» деревьев процессов и их «наложение» на функции фирмы «Аида» для того, чтобы отобрать те ключевые процессы, которые обеспечивают достижение целей фирмы в области качества**.**

<table>
<tr><td rowspan="8">5. Процессы высшего руководства</td><td>5.1.Принятие руководством обязательств по разработке, внедрению СМК и постоянному улучшению ее результативности</td><td></td></tr>
<tr><td>5.2. Обеспечение определения и выполнения требований потребителей</td><td></td></tr>
<tr><td>5.3. Разработка и внедрение политики в области качества</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">5.4. Планирование</td><td>5.4.1. Установление целей в области качества</td></tr>
<tr><td>5.4.2. Планирование создания и развития СМК</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5.5.Определение ответственности, полномочий и организация обмена информацией</td><td>5.5.1. Определение ответственности и полномочий</td></tr>
<tr><td>5.5.2. Назначение представителя высшего руководства</td></tr>
<tr><td>5.5.3. Организация обмена информацией</td></tr>
<tr><td>5.6. Анализ СМК со стороны руководства</td><td></td></tr>
</table>

Рис. 3.4. Дерево процессов высшего руководства

Результатом анализа является отбор ключевых и вспомогательных процессов системы менеджмента качества предприятия (табл. 3.1., табл. 3.2). Предусмотрен такой ключевой процесс, как реализация продукции, который может быть отнесен к МП4 "Жизненный цикл продукции". Этот ключевой процесс имеет большую значимость для значительной группы малых предприятий, занимающихся коммерческой деятельностью. Для них основным объектом управления и совершенствования качеством является не продукция, а процесс ее реализации.

Таблица 3.1. Перечень ключевых процессов СМК

Наименование процесса	Раздел ГОСТ Р ИСО 9001-2001
1. Ответственность руководства	5
2.Определение и анализ требований потребителя, связь с потребителем	7.2
3. Проектирование и разработка продукции (услуг)	7.1; 7.3
4. Закупка продукции	7.4
5. Управление собственностью потребителя	7.5.4
6. Производство продукции (услуг) и обслуживание	7.5.1; 7.5.2
7. Сохранение продукции	7.5.5
8. Управление товародвижением	7.4; 7.5.1
9. Управление продвижением продукции	
10. Реализация продукции	
11. Управление несоответствующей продукцией	8.3

Таблица 3.2. Перечень вспомогательных процессов СМК

Наименование процесса	Раздел ГОСТ Р ИСО 9001-2001
1. Разработка и управление документами и записями.	4.2.1 – 4.2.4

2. Определение потребности, обеспечение и поддержание инфраструктуры	6.1; 6.3
3. Управление производственной средой	6.4
4. Подготовка персонала	6.2
5. Управление приборами для мониторинга и измерений (контрольным, измерительным и испытательным оборудованием)	7.6
6. Мониторинг удовлетворенности потребителей	8.2.1
7. Внутренние проверки (аудит)	8.2.2
8. Мониторинг и измерение процессов	8.2.3
9. Анализ данных	8.4
10. Процессы постоянного улучшения	8.5

3.2.3. Описание предприятия процессов «Ответственность руководства», необходимых для достижения целей предприятия в области качества

Для описания использованы термины, понятия и определения из следующих источников: ГОСТ Р 9001:2001, ГОСТ Р 9004:2001, ИСО 15504. *Качество предприятия* – это некоторая интегральная сумма качеств: управление макропроцессами на предприятии; его входные данные; выходные данные (результаты деятельности); ресурсы предприятия.

Каждый процесс состоит из практик. *Практика* – инженерная или управленческая деятельность, участвующая в создании выхода (рабочих продуктов) или повышающая зрелость процесса (ИСО 15504). *Рабочий продукт* – элемент, связанный с выполнением процесса (может использоваться, создаваться или изменяться процессом). Например, в процессе «ответственность руководства» на уровне предприятия можно выделить практики, соответствующие пунктам «дерева процессов», показанного на рис. 3.4. В общем случае, процесс – это некоторая деятельность по преобразованию входов в выходы с помощью выделенных ресурсов. Для каждого процесса фиксируются:

- исполнители;
- поставщики входных данных;
- потребители выходных данных (результатов);
- показатели качества входов;
- показатели качества выходов;
- показатели качества процесса;
- показатели качества ресурсов.

Все процессы связаны между собой единой сетью. Как правило, выход одного процесса является входом другого процесса. Процесс может иметь несколько поставщиков входных данных и несколько потребителей выходных данных. Ресурсы, выделяемые для выполнения некоторого процесса, могут относиться к пяти категориям: человеческие ресурсы; материальные ресурсы; финансовые ресурсы; информационные ресурсы и модели; стандарты, инструкции и методы.

3.2.4. Сеть процессов ключевого процесса «Ответственность руководства»

Производим адаптацию приведенного «дерева процессов» применительно к особенностям предприятия «Аида». Для этого создаем модели процессов с двумя уровнями управления:

1) управление на уровне предприятия (корпоративное управление); 2) управление на уровне подразделения предприятия.

Сеть процессов макропроцесса «Ответственность руководства» (рис. 3.5) состоит из процессов $П_{ij}$ (i – номер основного процесса, j – уровень руководства).

Уровни руководства					
	1. Руководство предприятием	$П_{1.1}$	$П_{2.1}$	$П_{3.1}$	$П_{4.1}$
	2. Руководство подразделениями	$П_{1.2}$	$П_{2.2}$	$П_{3.2}$	$П_{4.2}$
Основные процессы высшего руководства (раздел 5 ГОСТ Р 9001:2001)		1. Ответственность руководства	2. Планирование внедрения и развития СМК предприятия	3. Информационное обеспечение анализа эффективности СМК предприятия	4. Анализ эффективности СМК предприятия

Рис. 3.5. Сеть процессов макропроцесса «Ответственность руководства»

В дальнейшем основным объектом рассмотрения будут:

- Два основных процесса: ответственность руководства на уровне предприятия $П_{1.1}$ и ответственность руководства на уровне подразделений $П_{1.2}$. в соответствии с 5.1 «Принятие руководством обязательств по разработке, внедрению СМК и постоянному улучшению ее результативности».
- Разработка и внедрение политики в области качества (5.3.) и установление целей в области качества (5.4.1.).

Остальные процессы не рассматриваются из-за ограниченности объема книги. Эти два процесса выбраны по следующим взаимосвязанным причинам: 1) они позволяют продемонстрировать методику описания сети процессов; 2) доказательства руководством предприятия и подразделений своей ответственности за качество по своей сути являются демонстрацией основных шагов по внедрению СМК на уровне предприятия и его подразделений.

Описание ключевого процесса $П_{1.1}$ «Ответственность руководства на уровне предприятия»

Этот процесс состоит из практик, взаимодействие которых показано на рис. 3.6 [27]. Цель процесса «Ответственность руководства на уровне предприятия» – обеспечить свидетельства принятия обязательств по разработке и внедрению СМК на предприятии, а также постоянному ее улучшению.

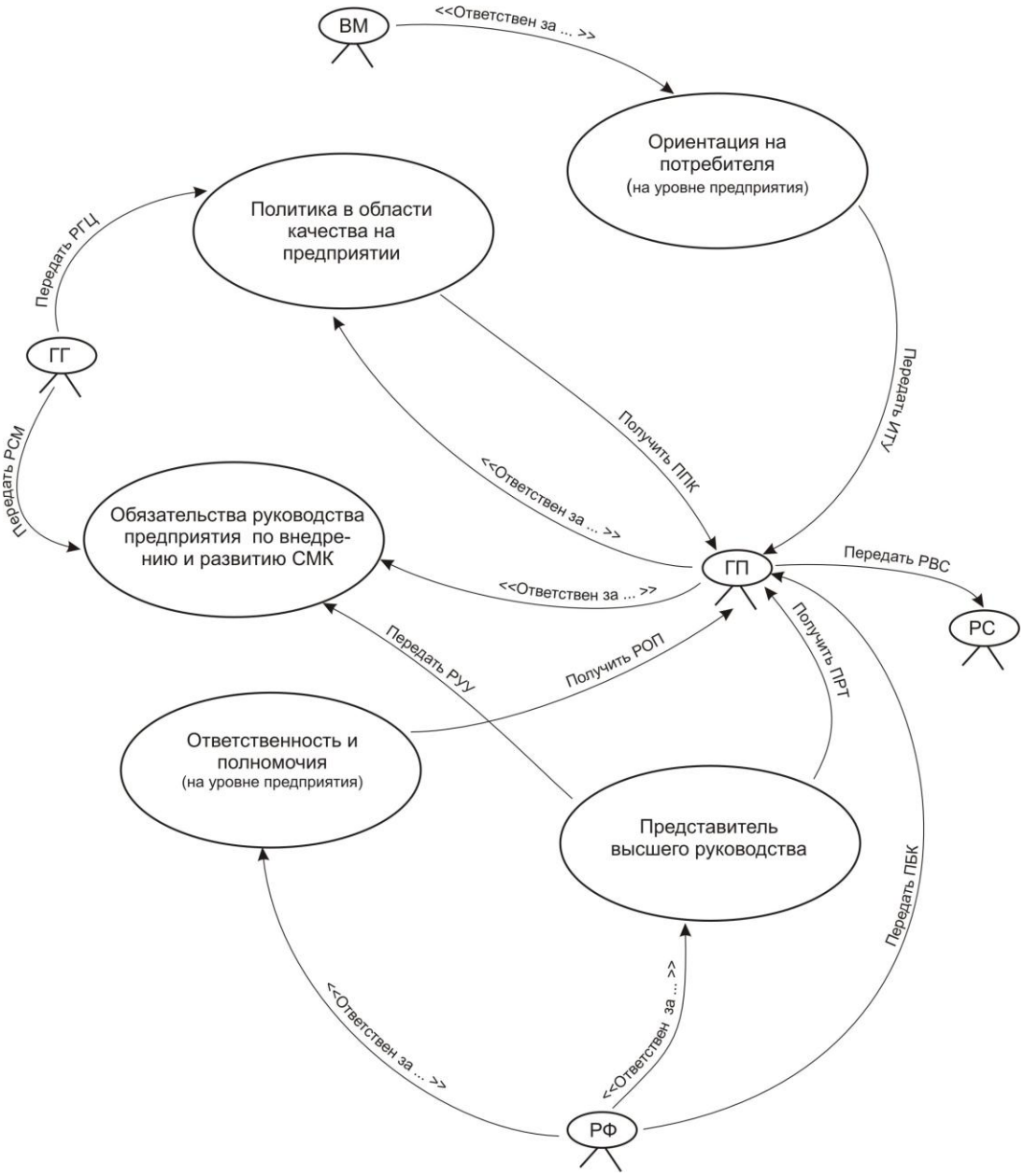

Рис. 3.6. Взаимодействие практик процесса «Ответственность руководства на уровне предприятия»

Принятые сокращения:

РФ –руководитель предприятия; ГП –первый заместитель, представитель руководства по качеству; ВМ –начальник подразделения маркетинга; ГГ –головная группа по качеству; РП –руководители структурных подразделений.

На схеме взаимодействия определены ответственные за практики и показано перемещение управляющих документов.

Обозначение документов и документооборот процесса «Ответственность руководства на уровне предприятия» показано на рис. 3.7.

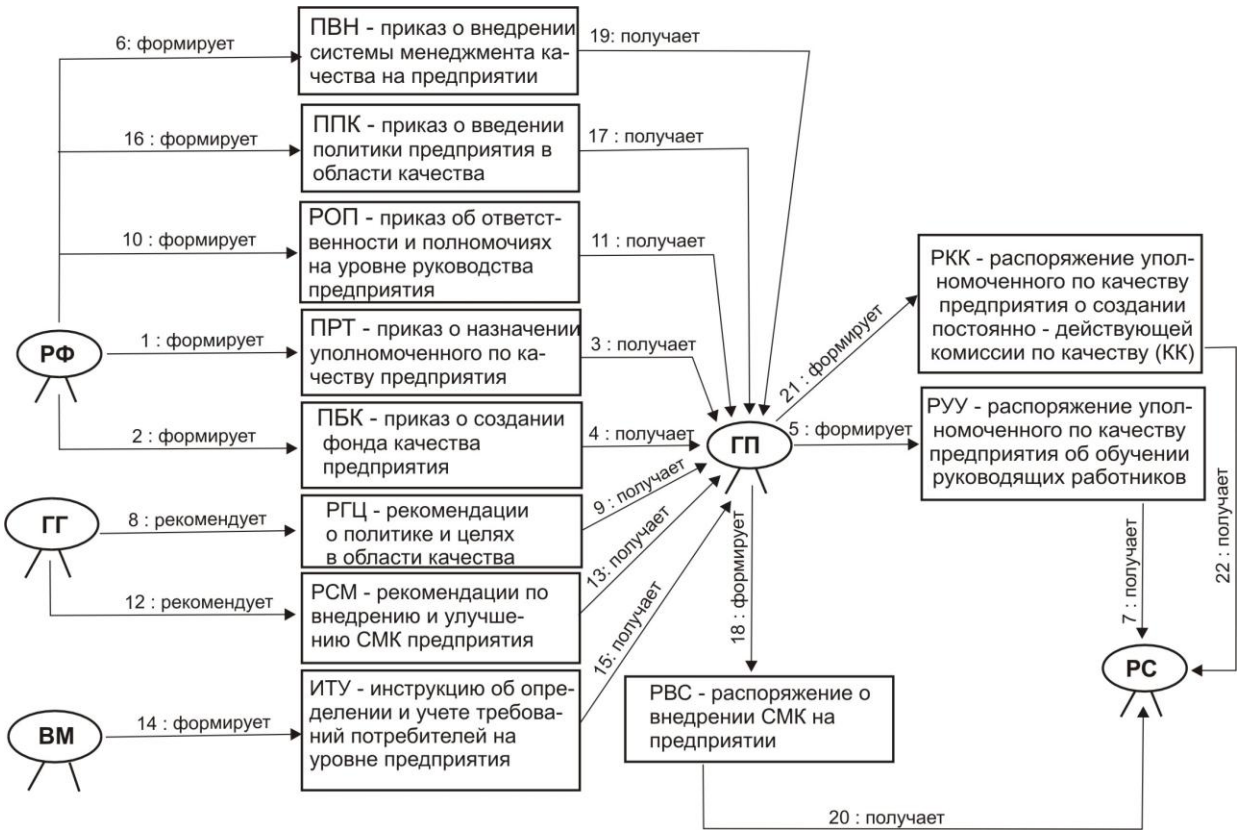

Рис. 3.7. Документооборот процесса «Ответственность руководства на уровне предприятия»

Схема взаимодействия документов показана в табл. 3.3.

Таблица 3.3. Схема взаимодействия документов процесса «Ответственность руководства на уровне предприятия»

Документ	Описание документа	Ответственный за документ	Для создания каких документов используется
ПВН – приказ о внедрении СМК	Приказ и исходные данные для внедрения СМК предприятия.	РФ	ПРТ, ПБК, РОП, ППК
ПРТ – приказ о назначении уполномоченного по качеству предприятия	Мотивированное обоснование назначения уполномоченного по качеству предприятия первого заместителя руководителя	РФ	ПБК, РОП
ПБК – приказ о создании фонда качества предприятия	Обоснование необходимости формирования фонда, его структура, источники формирования, распределение средств из фонда	РФ	РВС
РОП-приказ об ответственности и полномочиях на уровне руководства предприятия	Делегирование полномочий руководящим работникам предприятия по обеспечению внедрения и улучшения СМК ресурсами и информацией	РФ	РВС, РУУ
РГЦ – рекомендации о политике и целях в области качества	Рекомендации ГГ о политике и целях предприятия, вытекающие из стратегии его развития и учитывающие текущее состояние	ГГ	РВС
ППК – приказ о политике предприятия в области качества	Основные положения политики предприятия в области качества	РФ	РВС

РСМ – рекомендации по внедрению и улучшению СМК предприятия	Мотивированное обоснование целесообразной структуры СМК предприятия, этапов ее внедрения, требуемых ресурсов	ГГ	РВС, РУУ
ИТУ – инструкция об определении и учете требований потребителей на уровне предприятия	Документ о методах работы с потребителям продукции предприятия на уровне его руководства	ВМ	РВС
РКК – распоряжение уполномоченного по качеству предприятия об организации постоянно-действующей комиссии по качеству (КК)	Распоряжение об организации постоянно-действующей комиссии по качеству предприятия, ее функции и полномочия	ГП	РВС
РУУ – распоряжение уполномоченного по качеству предприятия об обучении руководящих работников	Распоряжение уполномоченного по качеству предприятия об организации учебы по вопросам качества на уровне руководителей структурных подразделений предприятия	ГП	РВС
РВС – распоряжение о внедрении СМК на предприятии	Распоряжение уполномоченного по качеству предприятия о разработке и внедрении СМК: структура СМК предприятия, этапы ее внедрения, требуемые ресурсы	ГП	План стратегического развития предприятия.

Далее опишем практики процесса «Ответственность руководства на уровне предприятия».

Описание практики «Обязательства руководства предприятия по внедрению и развитию СМК» показано на рис. 3.8.

Действие А1: Издать ключевые приказы, определяющие начало работ по внедрению СМК. К этим приказам относятся четыре приказа руководителя предприятия: ПРТ, РОП, ПБК и ППК, приведенные в табл. 3.3. Введение в действие этих приказов является свидетельством принятия обязательств высшего руководства по разработке и внедрению СМК на предприятии.

Действие А2: Довести до сведения руководства предприятия актуальность и важность работ по внедрению СМК. Это решается путем их обсуждения на заседаниях научно-технического совета по организационным аспектам внедрения.

Действие А3: Сформировать фонд качества предприятия для обеспечения ресурсами работ по внедрению СМК. Вопросы формирования фонда обсуждаются на заседании научно-технического совета и могут включать бюджетные и внебюджетные источники. Формирование такого фонда является одним из самых серьезных свидетельств практической реализации обязательств руководства предприятия по внедрению СМК. В фонд также входят разрабатываемые предприятием документы СМК.

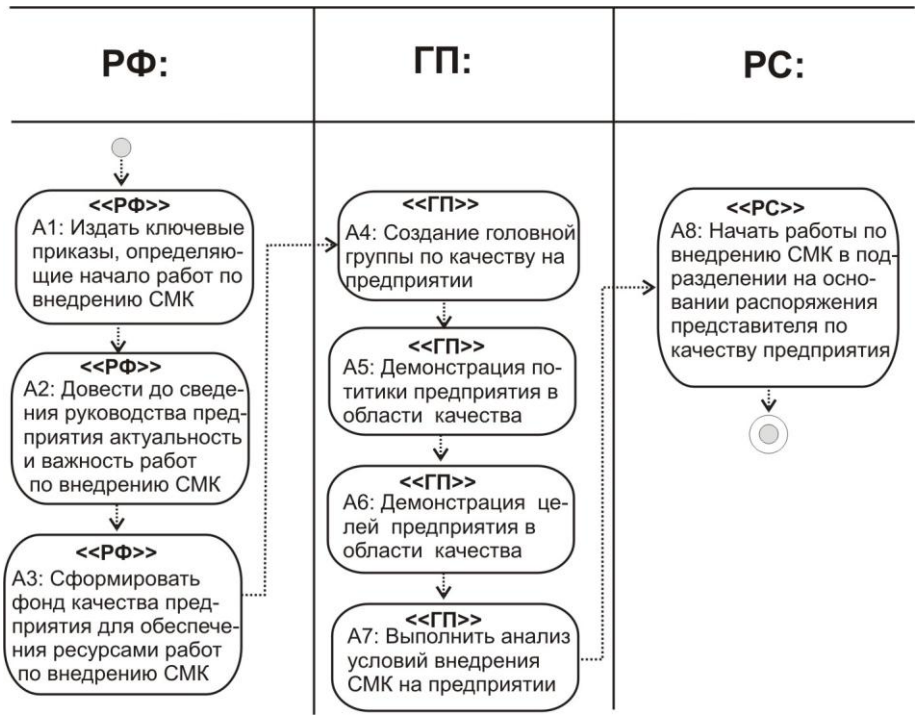

Рис. 3.8. Описание работ по практике «Обязательства руководства предприятия по внедрению и развитию СМК»

Действие А4: Создание головной группы по качеству (ГГ) предприятия. ГГ создается на начальный период внедрения СМК. Она выполняет консультационные функции при уполномоченном по качеству предприятия (РТ) по вопросам разработки и внедрения СМК. Статус и ресурсы, необходимые для ее функционирования, определяются распоряжением ГГ.

Действие А5: Демонстрация политики предприятия в области качества. Осуществляется путем принятия концепции развития предприятия и политики в области качества. Они принимаются после обсуждения в подразделениях предприятия, корректировки по замечаниям. Политика в области качества утверждается научно-техническим советом и вводится в действие приказом руководителя.

Действие А6: Демонстрация целей предприятия в области качества. Цели вытекают из политики в области качества. Цели в области качества согласуются со стратегическими целями развития предприятия. Цели в области качества утверждается научно-техническим советом и вводится в действие приказом руководителя.

Действие А7: Выполнить анализ условий внедрения СМК на предприятии на уровне ГГ. Цель анализа: определить наличие ресурсов для разработки и внедрения СМК, способов их использования в процессе разработки и внедрения СМК. Анализ выявил потенциальные трудности:

- ограниченное количество сотрудников, имеющих практический опыт разработки и внедрения СМК;
- ограниченность денежных ресурсов;
- ограниченность использования информационных ресурсов.

Эффективность функционирования СМК может быть обеспечена при ее компьютерной реализации. При этом обеспечивается актуальность, оперативность и достоверность при получении,

переработке и анализе информации о качестве. Минимизируется количество персонала, обслуживающего СМК. Компьютерная реализация СМК может быть выполнена при наличии электронной системы документооборота на предприятии. Перспективы внедрения такой системы требуют обсуждения.

Действие А8: Начать работы по внедрению СМК в подразделениях предприятия. Обоснованием начала работ является распоряжение представителя по качеству предприятия о внедрении СМК.

2. Описание работ по практике «Ориентация на потребителя (на уровне предприятия)» показано на рис. 3.9.

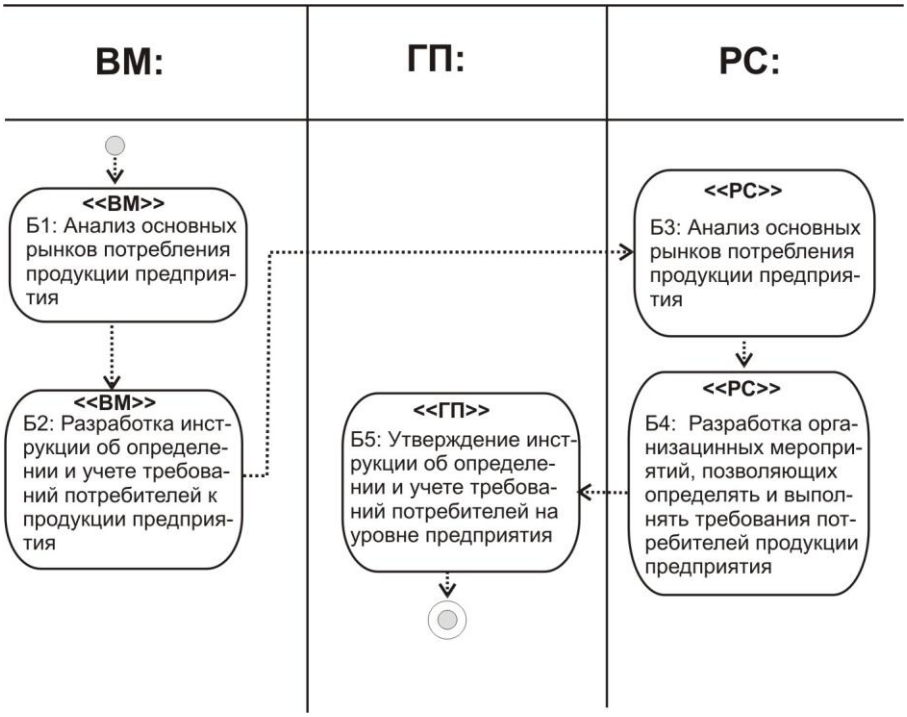

Рис. 3.9. Описание работ по практике «Ориентация на потребителя (на уровне предприятия)»

Действие Б1: Анализ основных рынков потребления продукции предприятия. Работа выполняется персоналом подразделения маркетинга. Анализ рынков позволяет ответить на вопрос «Чьи требования надо учитывать при производстве продукции?».

Действие Б2: Разработка инструкции об определении и учете требований потребителей продукции предприятия. Работа выполняется персоналом подразделения маркетинга. Инструкция позволит ответить на вопросы:

- Кого опрашивать при определении требований потребителей?
- Кто должен собирать требования потребителей?
- Как собирать требования потребителей?
- Как переводить требования потребителей в требования к производственному процессу?

Наличие стандартизованного подхода к определению и учету требований потребителей исключит дублирование работ и повысит качество их исполнения.

Действие Б3: Анализ основных рынков потребления продукции предприятия. Выполняется персоналом подразделения маркетинга. Требования СМК по части определения и учета требований

потребителей в равной мере распространяются на все виды производимой продукции. В связи с этим необходимо определить основные рынки такой продукции и проанализировать их.

Действие Б4: Разработка организационных мероприятий, позволяющих определять и выполнять требования потребителей продукции предприятия. Они позволят ответить на вопросы:

- Кого опрашивать при определении требований потребителей продукции?
- Кто должен собирать требования потребителей продукции?
- Как собирать требования потребителей продукции?
- Как переводить требования потребителей в требования к продукции?

Стандартизированная процедура определения и учета требований к продукции способствует повышению ее качества и привлекательности на рынке таких продуктов. Эта процедура входит составной частью в общую инструкцию об определении и учете требований потребителей.

Действие Б5: Утверждение инструкции об определении и учете требований потребителей на уровне руководства предприятия.

3. Описание работ по практике «Политика в области качества на предприятии» показано на рис. 3.10.

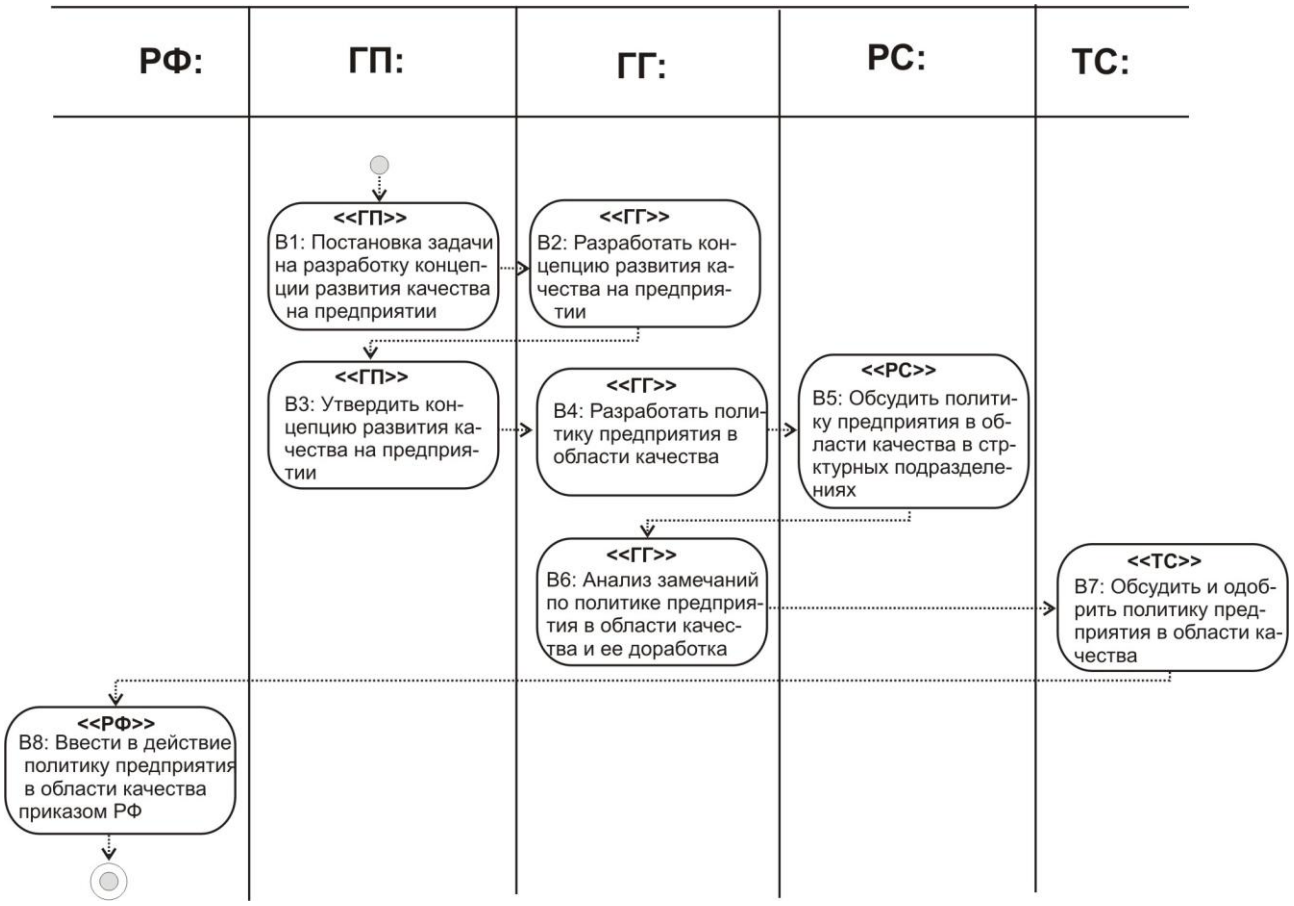

Рис. 3.10. Описание работ по практике «Политика в области качества на предприятии»

Действие В1: Постановка задачи на разработку концепции развития качества на предприятии. Осуществляется уполномоченным по качеству предприятия. Необходимость постановки задачи

определяется тем, что концепция развития качества должна быть взаимосвязана со стратегическими целями предприятия, формирование которых является прерогативой первого заместителя руководителя предприятия (являющего и уполномоченным по качеству).

Действие В2: Разработать концепцию развития качества на предприятии. Разработка осуществляется головной группой по качеству (ГГ) в соответствии с постановкой уполномоченного по качеству предприятия.

Действие В3: Концепция качества утверждается заместителем руководителя предприятия соответствующим распоряжением.

Действие В4: Разработка политики предприятия в области качества. Разработчиком является головная группа.

Действие В5: Обсуждение политики предприятия в области качества в структурных подразделениях предприятия. При этом фиксируются замечания и предложения, являющиеся основой для последующей доработки.

Действие В6: Анализ замечаний по политике предприятия в области качества. Выполняется головной группой. Замечания структурных подразделений анализируются по степени важности, совместимости со стратегическими целями предприятия, непротиворечивости между собой. После этого производится доработка политики предприятия в области качества.

Действие В7: Обсудить и одобрить политику предприятия в области качества. Обсуждение осуществляется на заседании научно-технического совета.

Действие В8: Ввести в действие политику предприятия в области качества приказом руководителя предприятия.

4. Описание работ по практике «Ответственность и полномочия (на уровне предприятия)» показано на рис. 3.11.

Действие Г1: Постановка задачи на создание структуры управления разработкой и внедрения СМК предприятия. Осуществляется уполномоченным по качеству предприятия. Структура должна включать специалистов по ключевым направлениям деятельности предприятия, связанных с обеспечением качества:

- маркетинговая деятельность;
- производственная деятельность;
- финансовая деятельность;
- административно-хозяйственная деятельность и т.д.

Структура управления включает в себя временно функционирующую головную группу по качеству и постоянно-действующую комиссию по качеству (КК). На период внедрения СМК постоянно-действующая комиссия по качеству тесно взаимодействует с головной группой. КК вводится в структуру предприятия. После внедрения СМК постоянно-действующая комиссия по качеству будет выполнять свои прямые функции по сбору и анализу информации по аудитам качества и контролю качества. В ее функции входит анализ состояния качества в фиксированных временных точках, на основании которых руководство предприятия определяет результативность

функционирования СМК, формирует корректирующие и предупредительные действия и определяет направления улучшения СМК.

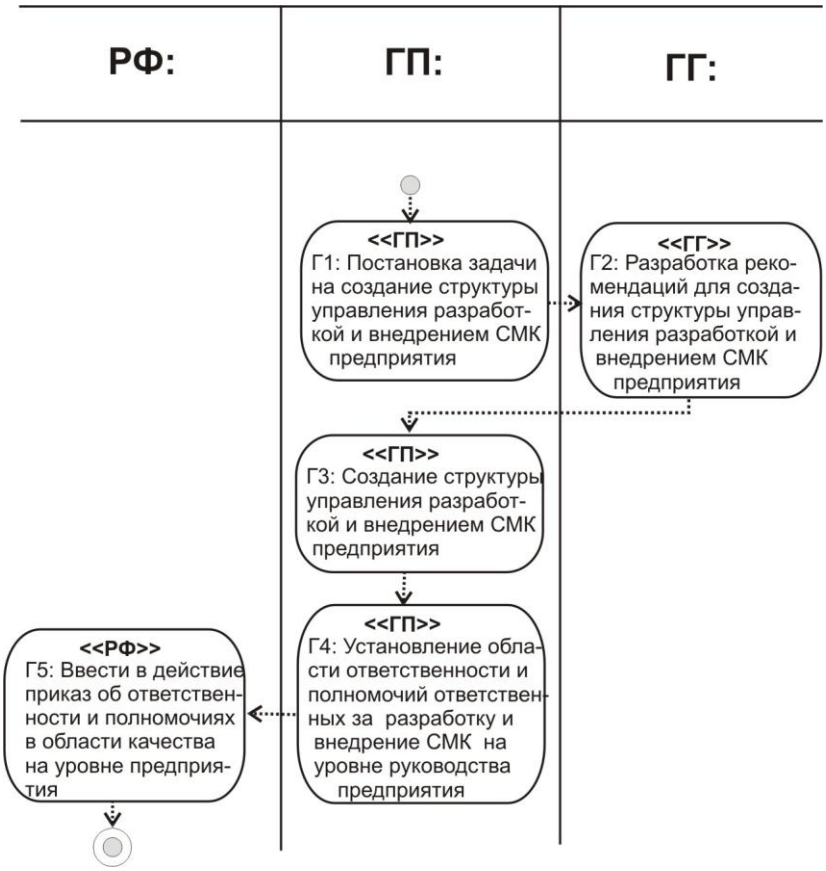

Рис. 3.11. Описание практики «Ответственность и полномочия (на уровне предприятия)»

Действие Г2: Разработка рекомендаций на создание структуры управления разработкой и внедрением СМК предприятия. Рекомендации разрабатывает головная группа по качеству.

Действие Г3: Создание структуры управления разработкой и внедрением СМК предприятия. Осуществляет уполномоченный по качеству предприятия.

Действие Г4: Установление области ответственности и полномочий ответственных за разработку и внедрение СМК на уровне руководства предприятия. Осуществляет уполномоченный по качеству предприятия в виде рекомендаций руководителю предприятия. Решение о распределении полномочий принимает руководитель предприятия, которому подчиняются все руководители структурных подразделений. Полномочия и ответственность определяются не только применительно к структуре управления разработкой и внедрением СМК, но и применительно к ключевым руководителям, которые определяют направления деятельности, тесно взаимосвязанные с решением проблем качества. Они отмечены в действии Г1. Мотивом такого расширительного толкования области ответственности и полномочий являются следующие соображения. Краеугольным камнем СМК является *TQM* – всеобъемлющее участие в управлении качеством. Пример практической реализации этого принципа должны показывать руководители структурных подразделений предприятия. От того насколько активно они будут участвовать в создании и внедрении СМК зависит отноше-

ние к этой работе персонала их подразделений и достижение конечных результатов по внедрению СМК.

Действие Г5: Ввести в действие приказ об ответственности и полномочиях в области качества на уровне предприятия.

5. Описание работ по практике «Представитель высшего руководства» показано на рис. 3.12.

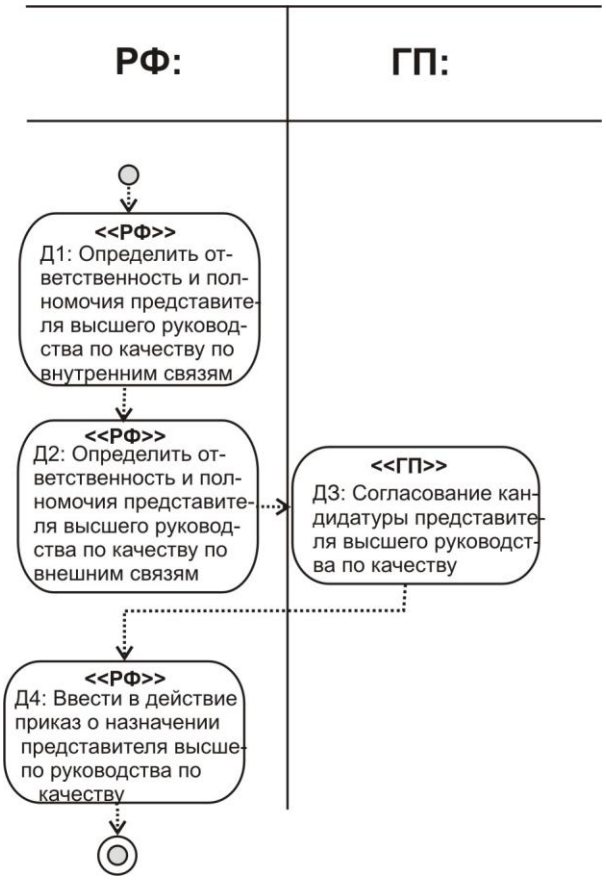

Рис. 3.12. Описание работ по практике «Представитель высшего руководства»

Действие Д1: Определить ответственность и полномочия представителя высшего руководства по качеству по внутренним связям. Независимо от других обязанностей он должен нести ответственность и иметь полномочия, распространяющиеся на:

- обеспечение разработки, внедрения и поддержания в рабочем состоянии процессов, требуемых СМК;
- представление отчетов высшему руководству о функционировании СМК и необходимости улучшения;
- содействие распространению понимания требований потребителей по всей организации.
- Эти полномочия распространяются на внутренние связи СМК.

Действие Д2: Определить ответственность и полномочия представителя высшего руководства по качеству по внешним связям. В ответственность представителя предприятия может быть включено поддержание связи с внешним окружением предприятия по вопросам качества.

Действие Д3: согласование кандидатуры представителя высшего руководства по качеству.

Действие Д4: Ввести в действие приказ о назначении представителя высшего руководства по качеству.

Описание процесса $П_{1.2}$ «Ответственность руководства на уровне структурных подразделений». Взаимодействие практик процесса $П_{1.2}$ «Ответственность руководства на уровне структурных подразделений» показано на рис. 3.13.

Целью этого процесса – обеспечить свидетельства принятия обязательств по разработке и внедрению СМК в подразделениях, а также постоянному ее улучшению посредством:

- доведения до сведения персонала подразделения важности выполнения требований потребителей, а также законодательных и обязательных требований;
- обеспечения разработки целей в области качества;
- проведения анализа со стороны руководства подразделения;
- обеспечения необходимыми ресурсами работы по внедрению СМК в подразделении.

Принятые сокращения:

РП – руководитель структурного подразделения; УП – представитель подразделения по качеству; УС – совещание структурного подразделения; ПФ – персонал подразделения.

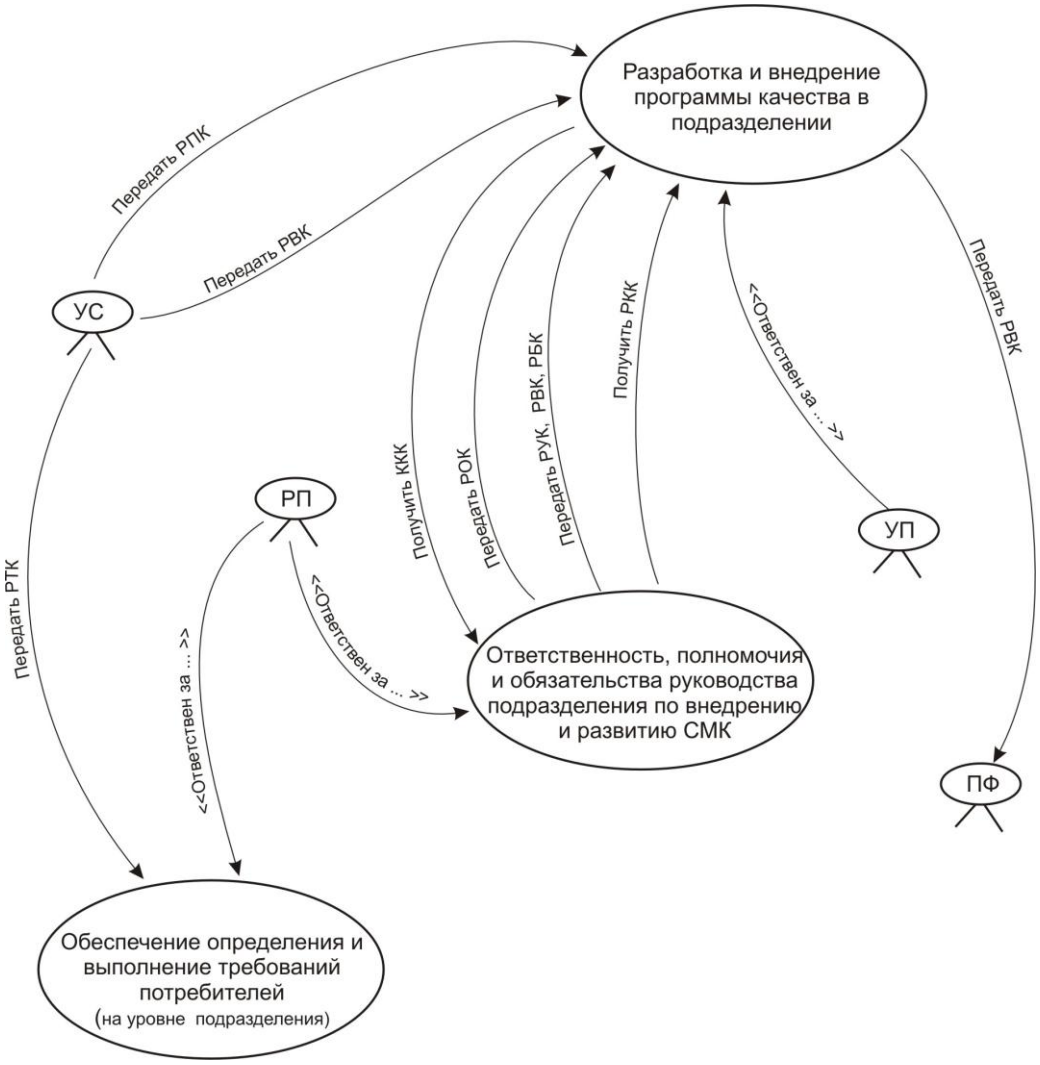

Рис. 3.13. Взаимодействие практик процесса «Ответственность руководства на уровне подразделения»

Практики (процессы) на уровне подразделения, так же, как и на уровне предприятия, укрупнены. Это мотивировано ограниченностью персонала, который может быть привлечен к решению проблем качества в подразделении. Выделены в виде самостоятельных практики, которые имеют принципиальное значение для управления качеством в подразделениях. Ответственным за важнейшие практики, связанные с определением и учетом требований потребителей, а также с распределением ответственности и полномочий является руководитель подразделения. Ответственным за практику по разработке и внедрению программы качества в подразделении является представитель качества в подразделении. На схеме взаимодействия практик показано перемещение документов.

Обозначение документов и документооборот процесса «Ответственность руководства на уровне подразделения» показаны на рис. 3.14 и в табл. 3.4. Из последовательности разработки документов видно, что процесс развертывания работ по разработке и внедрению СМК в подразделениях начинается с утверждения представителя качества. Он помогает руководителю подразделения, после получения распоряжения представителя качества предприятия, готовить необходимые распоряжения. Первым из них является распоряжение о создании группы качества в подразделении, которая в период внедрения СМК, работает на консультационной основе. После внедрения СМК эта группа преобразуется в постоянно-действующую. Основное направление ее деятельности – анализ результатов контроля и аудитов в подразделении.

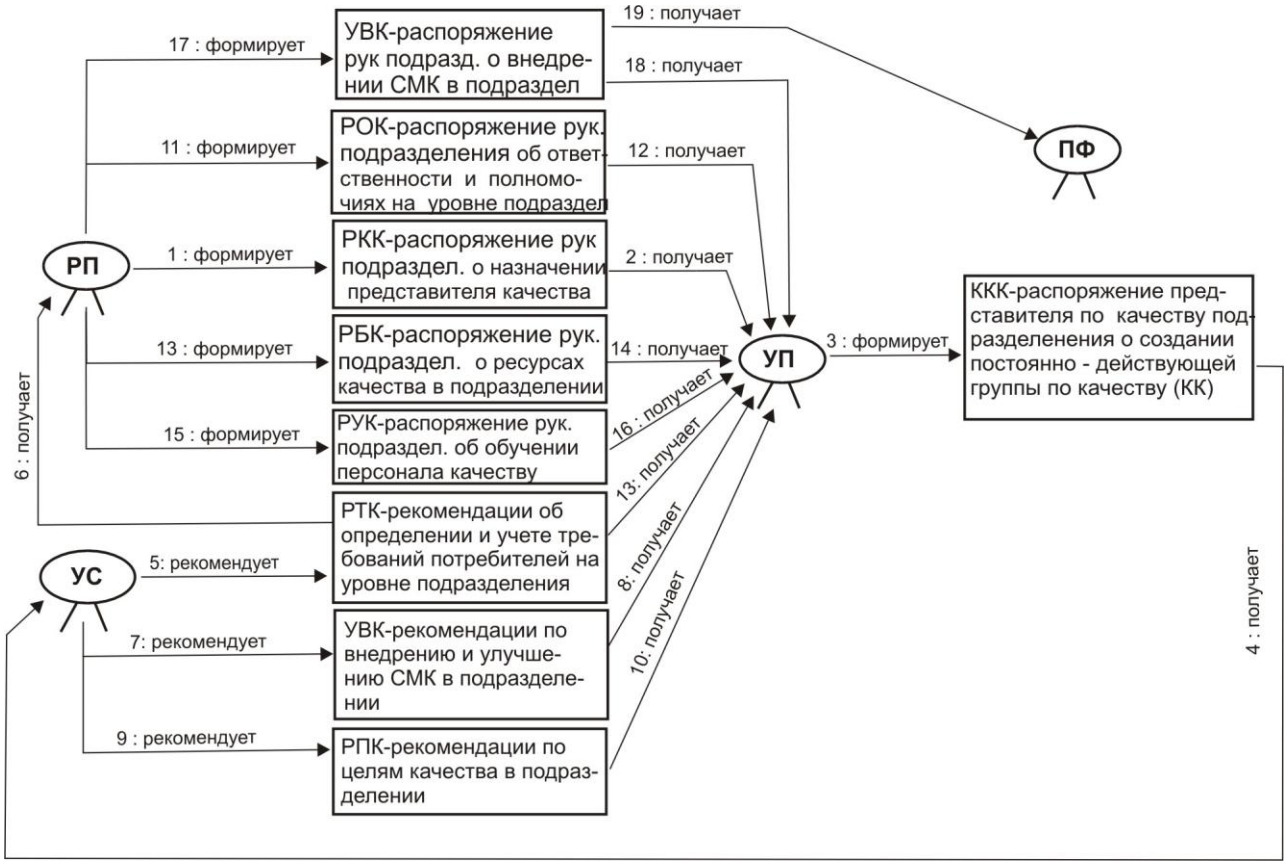

Рис. 3.14. Документооборот процесса «Ответственность руководства на уровне подразделения»

Таблица 3.4. Схема взаимодействия документов процесса «Ответственность руководства на уровне подразделения»

Документ	Описание документа	Ответственный за документ	Для создания каких документов используется
РКК – распоряжение руководителя подразделения о назначении представителя качества	Мотивированное обоснование назначения представителя по качеству подразделения	РП	ККК, РВК
ККК – распоряжение представителя качества подразделения о создании постоянно-действующей группы по качеству	Распоряжение об организации постоянно-действующей группы по качеству в подразделении, ее функции и полномочия	УП	РВК
РТК – рекомендации об определении и учете требований потребителей на уровне подразделения	Документ подразделения о методах работы с потребителям научно-технической продукции на уровне руководства подразделением	РП	РВК
УВК – рекомендации по внедрению и улучшению СМК подразделении	Мотивированное обоснование целесообразной структуры СМК подразделения, этапов ее внедрения, требуемых ресурсов	УП	РВК
РПК – рекомендации по целям в области качества подразделения	Рекомендации МК о целях подразделения, вытекающих из программы его развития и учитывающие текущее состояние	УП	РПК
РОК – распоряжение руководителя подразделения об распределении обязанностей на уровне подразделения	Делегирование полномочий работникам подразделения по обеспечению внедрения и улучшения СМК ресурсами и информацией	РП	РВК
РБК – распоряжение руководителя подразделения о ресурсах качества в подразделении	Обоснование необходимости создания ресурсов подразделения, источники формирования, распределение средств из фонда	РП	РВК
РУК – распоряжение руководителя подразделения об обучении персонала качеству	Распоряжение руководителя подразделения об организации учебы по вопросам качества в подразделении	РП	РВК
РВК – распоряжение руководителя подразделения о внедрении СМК в подразделении	Распоряжение о разработке и внедрении СМК: структура СМК подразделения, этапы ее внедрения, требуемые ресурсы	РП	План стратегического развития подразделения.

Описание практик данного процесса производится аналогично процессу на уровне руководства предприятием. Это описание опускаем.

3.2.5. Схема управления ключевым процессом «Ответственность руководства»

Управление этим ключевым процессом осуществляется с помощью соответствующей нормативной документации. Документация, используемая в основном процессе «Ответственность руководства» предприятия «Аида», приведена в табл. 3.3. и 3.4. Эта документация входит в общую документацию данного предприятия. Предприятие управляет всеми видами документации, применение которой влияет на качество, а также документами, содержащими зарегистрированные данные о качестве.

Согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2001 *процедура* — установленный способ осуществления деятельности или процесса (3.4.5). В процессах определяется: *Что делать?*, а процедуры устанавливают: *Как это делать?*. Например, для процесса «доставка исходных материалов и полуфабрикатов» процедура описывает, каким транспортом это следует сделать и каков будет способ оплаты этой услуги.

Термин «документированная процедура» далее означает разработанную, документально оформленную, внедренную и поддерживаемую в рабочем состоянии процедуру. ГОСТ Р ИСО 9001-2001 определяет необходимость следующих документированных процедур:

- управления документацией (4.2.3);
- управления записями (4.2.4);
- внутренних аудитов (проверок) (8.2.2);
- управления несоответствующей продукцией (8.3);
- корректирующих действий (8.5.2);
- предупреждающих действий (8.5.3).

Это не означает, что в СМК, кроме руководства по качеству, будет действовать только шесть документов. В пункте 4.2.1 указаны документы, необходимые организации для обеспечения эффективной деятельности. К ним отнесены технологические регламенты, схемы процессов, организационные структуры, утвержденные перечни поставщиков, планы по качеству и т.д. По процессам, важным для менеджмента качества, ГОСТ Р ИСО 9001-2001 требует вести записи (регистрировать данные о качестве).

Управление ключевым процессом «Ответственность руководства» осуществляется с помощью документированной процедуры $ДП_3$ «Управление процессом «Ответственность высшего руководства», включающей:

- Стандартов предприятия: $СТП_1$ «Производство продукции» и $СТП_2$. «Методы оценивания продукции и процессов».
- Руководство по качеству.
- Программа качества $ПР_1$.
- Документированные процедуры $ДП_1$, $ДП_4$, $ДП_5$, $ДП_7$, $ДП_8$, $ДП_9$, $ДП_{11}$.
- Инструкций: $И_1$ - Инструкция по исследованию рынка, определению удовлетворенности потребителей, поддержанию связей с потребителями; $И_2$ – Определение и анализ законодательных и регламентирующих требований.

Для управления процессом «Ответственность руководства» определяются необходимые ресурсы. Ввиду нематериальности конечного продукта, они ранжируются по степени важности следующим образом:

- Людские. Это персонал предприятия, компетентный в вопросах менеджмента качества, который может обеспечить решение частных задач управления процессом «Ответственность руководства» внедряемой СМК.
- Финансовые, требующиеся для оплаты работ по внедрению СМК по части управления процессом «Ответственность руководства»;
- Информация, требующиеся для описания процессов и разработки документов СМК по части управления процессом «Ответственность руководства».
- Материальные и другие ресурсы.

Схема управления ключевым процессом «Ответственность руководства» показана на рис. 3.15.

Входные данные для процесса «Ответственность руководства»**:**

1. *Входные данные для практики «Ответственность руководства на уровне предприятия»:*

- Решение научно-технического совета о внедрении СМК предприятия.
- Приказ руководителя о внедрении СМК предприятия.

2. *Входные данные для практики «Ответственность руководства на уровне подразделения»:*

- Распоряжение руководителя подразделения о внедрении СМК в подразделении.
- Распоряжение представителя по качеству подразделения о создании постоянно-действующей комиссии по качеству в подразделении.

Рис. 3.15. Схема управления ключевым процессом «Ответственность руководства»

Выходные данные для процесса «Ответственность руководства»**:**

1. Выходные данные для практики «Ответственность руководства на уровне предприятия» (табл.3.5.):

Таблица 3.5. Выходные данные для процесса «Ответственность руководства на уровне предприятия»

Выходы (продукты) основного процесса на уровне предприятия	Ответственный за процесс	Сроки подготовки
ПРТ – приказ о назначении представителя качества предприятия	РФ	3.03.07
ПБК – приказ о создании фонда качества предприятия.	РФ	1.12.07
РОП – приказ об ответственности и полномочиях на уровне руководства предприятия.	РФ	15.12.07
РГЦ – рекомендации о политике и целях в области качества.	ГГ	1.09.07
ППК – приказ о политике предприятия в области качества.	РФ	15.12.07
РСМ – рекомендации по внедрению и улучшению СМК предприятия.	ГГ	5.05.07
ИТУ – инструкция об определении и учете требований потребителей на уровне предприятия.	ВМ	25.12.07
РКК – распоряжение представителя качества предприятия об организации постоянно-действующей комиссии по качеству (КК).	ГП	15.12.07
РУУ – распоряжение представителя качества предприятия об обучении руководящих работников.	ГП	14.04.07
РВС – распоряжение о внедрении СМК на предприятии.	РФ	25.12.07

Примечание. Приведенные сроки подготовки и издания документов являются примерными. Они демонстрируют возможности методики определять результативность процессов.

2. Выходные данные для практики «Ответственность руководства на уровне подразделения» (табл.3.6.).

Таблица 3.6. Выходные данные для процесса «Ответственность руководства на уровне подразделения»

Выходы (продукты) основного процесса на уровне подразделения	Ответственный за процесс	Сроки подготовки
РКК – распоряжение руководителя подразделения о назначении представителя качества в подразделении	РП	15.12.07

ККК – распоряжение представителя качества подразделения о создании постоянно-действующей группы по качеству	УП	15.12.07
РТК – рекомендации об определении и учете требований потребителей на уровне подразделения	ЗП	1.02.08
РВК – рекомендации по внедрению и улучшению СМК подразделения	УП	10.02.08
РПК – рекомендации по целям в области качества подразделения	УП	25.02.08
РОК – распоряжение о распределении обязанностей на уровне подразделения	РП	15.12.07
РБК – распоряжение о ресурсах качества в подразделении	РП	10.01.08
РУК – распоряжение руководителя подразделения об обучении качеству в подразделении	РП	5.12.07
РВК – распоряжение руководителя подразделения о внедрении СМК в подразделении	РП	1.03.08

Примечание. Приведенные сроки подготовки и издания документов являются примерными. Они демонстрируют возможности методики определять результативность процессов.

3.2.6. Разработка политики и целей предприятия в области качества

Разработка политики и целей предприятия в области качества невозможна без наличия организационной структуры предприятия, которая дает ответ на то, какие структурные подразделения входят в ее состав, в каких отношениях они находятся, как осуществляется управление предприятием. Начальным шагом для установления структуры является определение функций предприятия.

Определение функций предприятия. Так как цели предприятия развертываются по ее подразделениям, то предварительно определяем функции предприятия и ее организационную структуру. Часть функций, приведенных в табл. 3.7, являются примерными и отображают виды деятельности, свойственные электротехническому предприятию, выпускающему различную бытовую технику, в том числе, фены.

Таблица 3.7. Функции предприятия

Индекс функции	Наименование функции	Ответственный за процесс	Подразделение предприятия
F0	Обеспечение потребителей фенами	РФ: Руководитель предприятия	
F1	**Маркетинг**	ВМ: Руководитель подразделения маркетинга	Отдел маркетинга
F1.1	*Рыночная деятельность*	ММ: Маркетолог	Отдел маркетинга
F1.1.1	Исследование и анализ рынка	ММ: Маркетолог	Отдел маркетинга
F1.1.2.	Формирование концепций новых товаров и услуг	ММ: Маркетолог	Отдел маркетинга

F1.1.3.	Организация рекламы	ММ: Маркетолог	Отдел маркетинга
F1.2	*Обеспечение материально – техническими ресурсами*	МС: Менеджер по контрактам (снабжению)	Отдел маркетинга
F1.2.1	Составление ведомостей на материально-технические ресурсы	ТК: Менеджер по разработке продукции	Производственный отдел
…	……..	……..	……..
…	……..	……..	……..
…	……..	……..	……..
F5	**Юридическое регулирование**	ЮК: Юрисконсульт	Служба юрисконсульта
F6	**Управление качеством**	РФ: Руководитель предприятия	Служба качества
F6.1.	*Система менеджмента качества.*	МК: Менеджер по качеству	Служба качества
F6.1.1	Обеспечение эффективной работы системы менеджмента качества (СМК). Система внутренних аудитов	МК: Менеджер по качеству	Служба качества
F6.2.	*Организация контроля на предприятии*	МК: Менеджер по качеству	Служба качества
F6.2.1	Организация и проведение контроля процессов и продуктов. Сертификация продукции	КС: Менеджер по контролю	Служба качества

В соответствии с функциями формируем организационную структуру для предприятия «Аида», показанную на рис. 3.16. Руководство предприятия разрабатывает ее политику, исходя из того, что семантическое содержание всех положений политики должно находить отражение в документах СМК (цели и задачи, решаемые для достижения этих целей).

Формирование миссии и политики предприятия в области качества. Менеджмент качества тесно связан с общим менеджментом организации. Поэтому политика руководства в области качества должна вытекать из миссии организации, которая занимает первое место в общей иерархии понятий менеджмента.

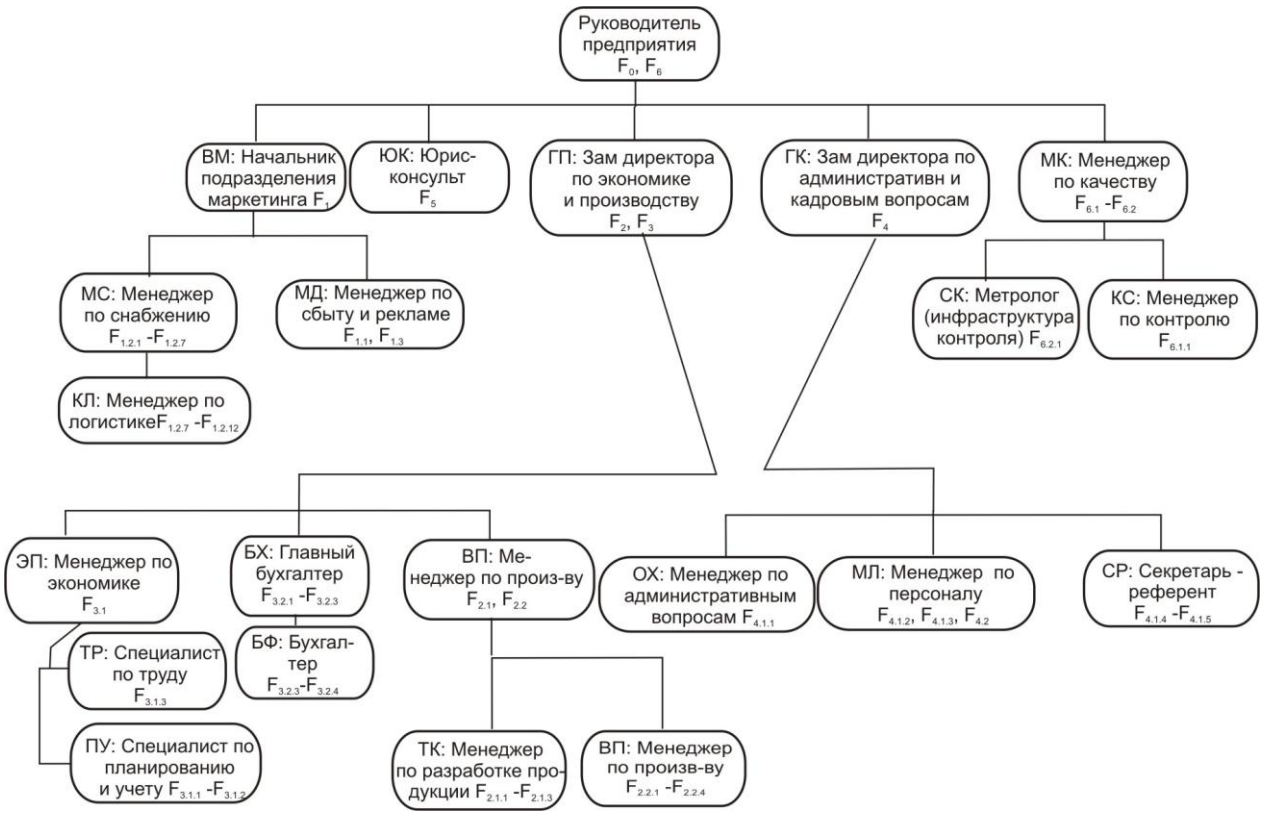

Рис. 3.16. Организационная структура предприятия «Аида»

Политика руководства предприятия в области качества.

Руководство предприятия «Аида», опираясь на принцип всеобщности качества, распространяемого на каждый процесс, каждый вид деятельности, каждого работника ставит своей главной целью обеспечить конкурентоспособность производимой продукции на отечественном рынке.

Главная цель будет достигнута на протяжении 2007 – 2009 гг. В 2007 г. будут реализованы следующие цели:

1) повышение качества продукции на 10% (цель $Ц^1$).
2) уменьшение себестоимости продукции на 5% за счет снижения потерь на устранение брака (цель $Ц^2$).
3) увеличение результативности продаж на 8% за счет повышения их качества (цель $Ц^3$).

Количественная конкретизация этих целей на 2008 и 2009 гг. будет произведена по результатам их достижения в 2007 г. Производим развертывание общих целей предприятия на частные, которые должны быть достигнуты структурными подразделениями предприятия «Аида». Для каждой из трех целей, определяющих политику, строим дерево частных целей. Частные цели ориентируем на исполнителей тех структурных подразделений, которые в наибольшей степени влияют на их достижение.

Дерево целей показано на рис. 3.17. Частные цели предприятия обозначаем следующим образом: верхний индекс – номер цели ; нижний – обозначение исполнителей структурных (подразделений фирмы).

Формулируем частные цели, являющиеся вершинами деревьев целей (рис. 3.17). В качестве примера сформулируем только частные цели, относящиеся к $Ц^1$.

Формирование целей производим по методу *SMART*:

S – Specific. Точность и ясность формулировок, не оставляющая места для множественного и неправильного толкования.

M – Measurable. Количественное выражение всего, что возможно, фиксация того, каким может быть результат, если цель достигнута.

A – Achievable. Цели должны быть достижимы во избежание демотивации персонала.

R – Related. Цели должны соотноситься с желаемым позиционированием, экономическими целями организации, стратегической перспективой, корпоративной культурой (ценностями), интересами исполнителя и должны иметь региональную привязку.

T – Time-bound. Цели должны быть определены на шкале времени по срокам достижения.

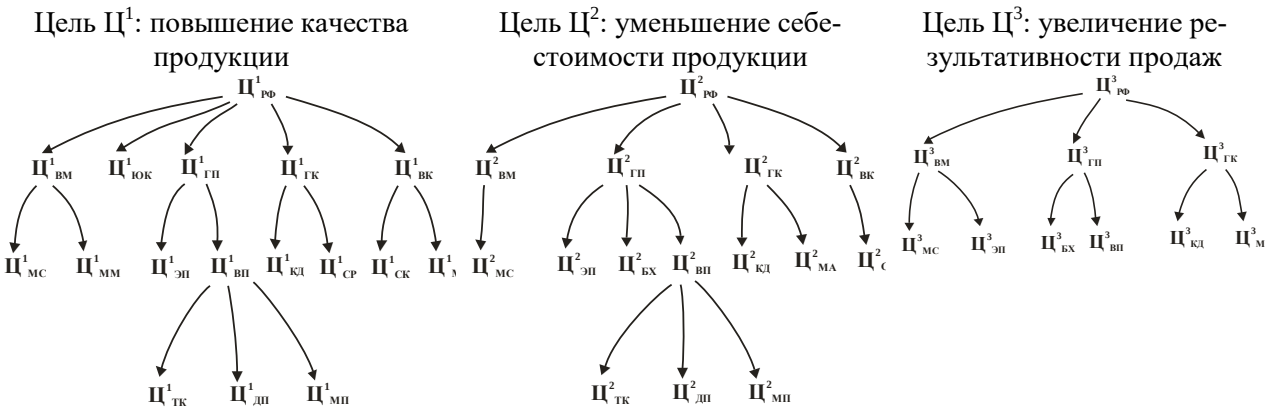

Рис. 3.17. Дерево целей

В табл. 3.8 приведены результаты развертывания только цели $Ц^1$.

Таблица 3.8. Развертывание цели $Ц^1$

Исполнитель	Формулировка цели
РФ: Директор предприятия	Создать условия, позволяющие достичь повышения качества продукции на 10%: • Обеспечить эффективное функционирование СМК на предприятии. • Обеспечить подразделения требуемыми ресурсами. • Создать условия для постоянного совершенствования процессов и продуктов.
ВМ: Начальник подразделения маркетинга	• Обеспечить бесперебойную поставку исходных материалов и комплектующих для фенов в соответствии с контрактами с поставщиками. • Исключить дефекты качества поставляемых материалов и комплектующих. • Обеспечить персонал предприятия информацией о качестве фенов основных конкурентов на товарном рынке.
МС: Менеджер по контрактам	• Добиться 100% наличия сертификатов соответствия на поставляемые материалы и комплектующие.

(снабжению)	• Разработать и внедрить к 1.03.2005 г. систему предупредительных мер, предотвращающих перебои в поставке материалов и комплектующих. • Предупредительный статистический контроль качества поступающих материалов и комплектующих с 1.02.2005 г. перевести на усиленный режим. Сохранять его до тех пор, пока параметры качества и стабильность качества не будут доведены до нормы.
…..	……..
…..	……..
…..	……..
МК: Менеджер по качеству	• Обеспечить оперативное получение и обработку информации по дефектам механообработки деталей фенов сборки. • Оперативно управлять проведением внутренних аудитов качества. • На основе анализа информации по аудитам раз в квартал разрабатывать оперативные мероприятия по устранению отклонений и их предупреждению. • Ежемесячно фиксировать отклонения, неиспользованные или нерационально используемые возможности для разработки мер по совершенствованию процессов и продуктов.

3.3. Описание ключевого процесса «Производство продукции (услуг) и обслуживание»

3.3.1. Общее описание процесса

Настоящее описание устанавливает основные положения и обязательно для применения во всех подразделениях предприятия.

Цели ключевого процесса:

- Базовые данные должны быть формализованы и должны непрерывно уточняться.
- Выполнение принятых требований должно отслеживаться.
- Работы и действия по выполнению принятых требований должны стать повседневной практикой.

Взаимодействие практик (процессов) ключевого процесса «Производство продукции (услуг) и обслуживание» и его рабочие продукты показано на рис. 3.18 определены владельцы практик (подпроцессов) и виды документов, являющихся продуктами ключевого процесса и их перемещение при функционировании ключевого процесса.

Ключевой процесс состоит из следующих практик:

1. Определение и анализ требований потребителей.
2. Разработка продукции (услуг).
3. Производство продукции (услуг) и обслуживание..
4. Управление устройствами для мониторинга и измерений.

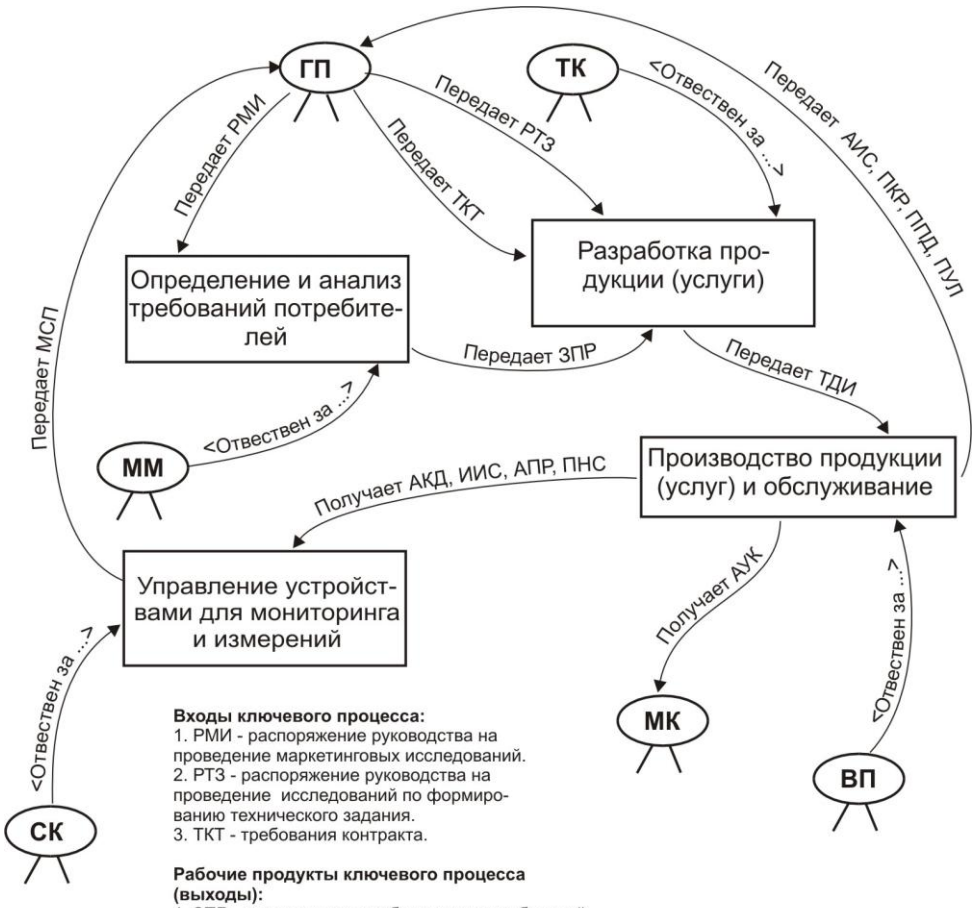

Рис. 3.18. Взаимодействие практик (процессов) ключевого процесса «Производство продукции (услуг) и обслуживание»

Принятые сокращения:

ТК –менеджер по разработке продукции; ГП –первый заместитель, представитель по качеству; ММ –маркетолог; ВП –менеджер по производству; МК –менеджер по качеству; СК - метролог

Из схемы видно, какие документы участвуют в формировании более сложных документов, т.е. определяются отношения вхождения документов. Документооборот ключевого процесса «Производство продукции (услуг) и обслуживание» показан на рис. 3.19. Видно, кто формирует документы ключевого процесса и кто является их получателем.

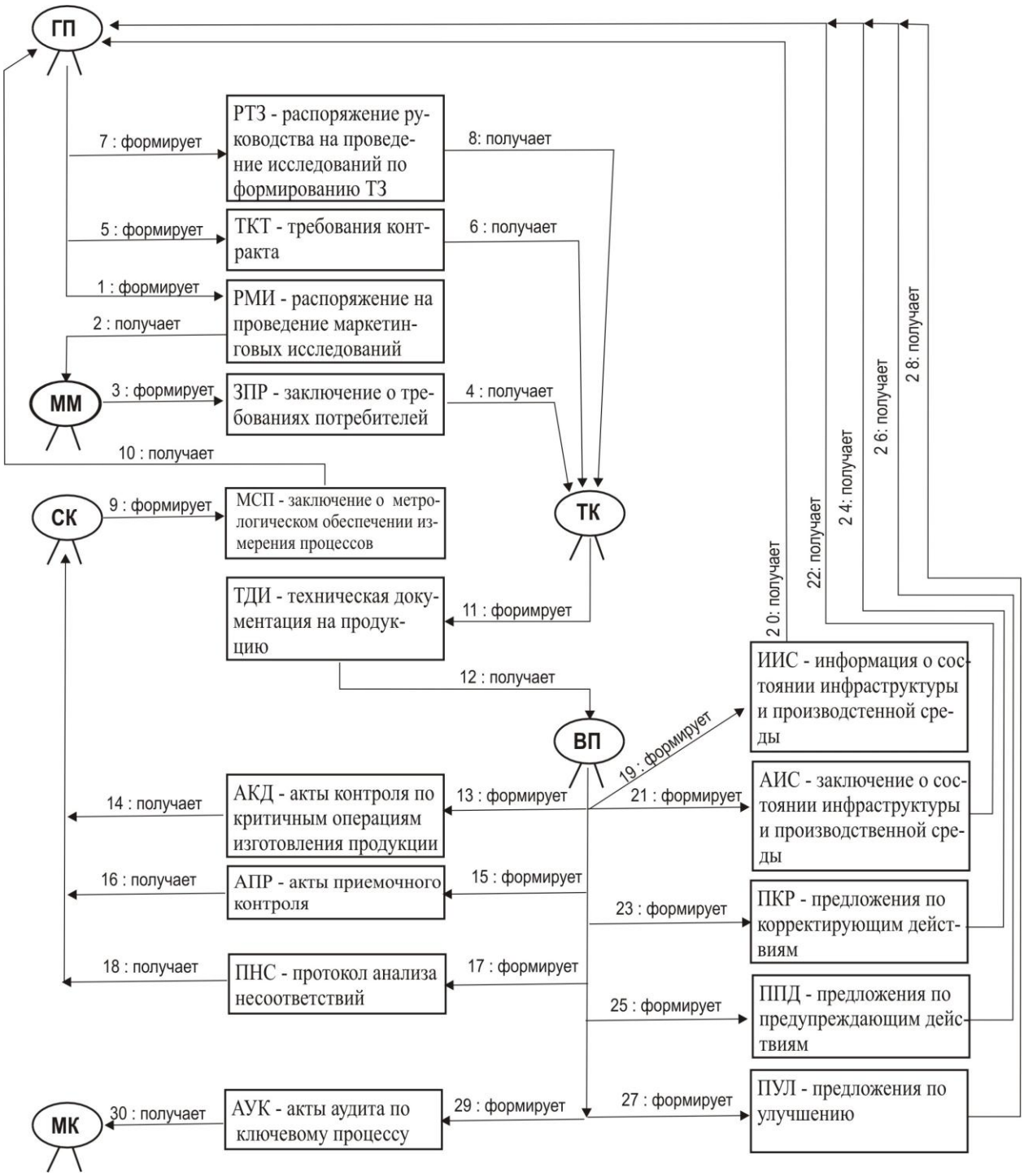

Рис. 3.19. Документооборот ключевого процесса «Производство продукции (услуг) и обслуживание»

Описание взаимодействия документов ключевого процесса «Производство продукции (услуг) и обслуживание» опускаем.

3.3.2. Описание практики «Определение и анализ требований потребителей»

Описание практики показано на рис. 3.20.

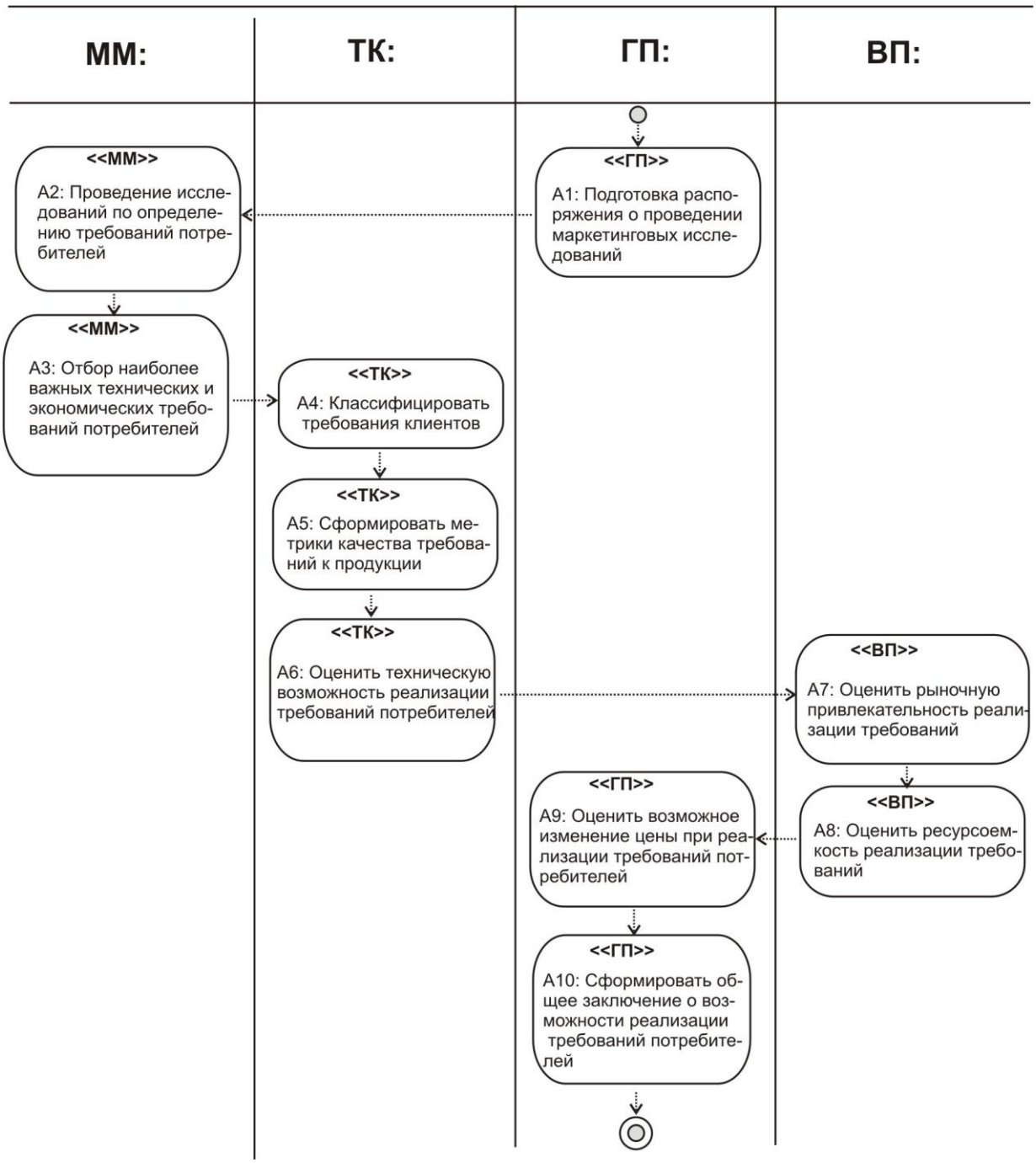

Рис. 3.20. Описание практики (процесса) «Определение и анализ требований потребителей»

Действие A1: Руководство предприятия готовит распоряжение на проведение маркетинговых исследований, целью которых является установление требований и пожеланий потребителей к производимой продукции (фенам) и к ее обслуживанию.

Действие A2: Определение потребностей клиентов является одной из трех стадий разработки продукта (рис. 3.21). Эти стадии можно разделить на 9 шагов. Эти шаги демонстрируют принцип чередования идеи и опыта, или проверки теории практикой, в расширенной модели улучшения *WV* [28].

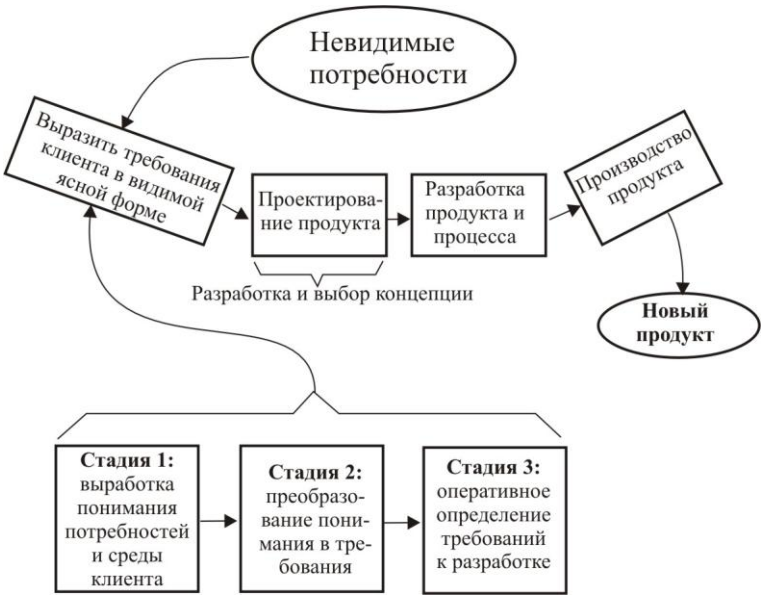

Рис. 3.21. Стадии разработки продукта

Стадия 1: Выработка понимания потребностей клиентов и его среды.

Шаг 1: Планирование исследования (решите, насколько широко исследовать возможные потребности клиентов) – уровень мышления.

Шаг 2: Сбор голосов клиентов (выслушайте, что потенциальные клиенты говорят о свои потребностях, и наблюдайте, что они делают) – уровень опыта.

Шаг 3: Создание образа среды клиентов (интегрируйте и представьте в ясно выраженной форме ваши наблюдения за тем, чем занимаются ваши клиенты) – уровень мышления.

Стадия 2: Преобразование понимания в требования.

Шаг 4: Преобразование голоса клиента в требования клиента (на основе вашего понимания того, чем занимаются ваши клиенты, преобразуйте возможно неясные заявления клиентов о том, что им необходимо, в недвусмысленные формулировки требований клиентов) – уровень мышления.

Шаг 5: Выбор наиболее значительных требований клиентов (из требований всех изученных клиентов выберите требования, которые представляются наиболее важными) – уровень мышления.

Шаг 6: Понимание связи между требованиями (организуйте наиболее важные требования, так чтобы увидеть возможные связи между ними) – уровень мышления.

Стадия 3: Оперативное определение требований для расширения разработки.

Шаг7: Изучение характеристик требований клиентов (попросите клиентов помочь вам разделить наиболее важные требования клиентов на категории и определить приоритеты) – уровень опыта.

Шаг 8: Выработка метрик (системы измерений) для требований клиентов (рассмотрите возможные количественные метрики и планы измерений, которые можно использовать для оценки того, насколько продукт отвечает требованиям клиентов) – уровень мышления.

Шаг 9: Интегрированное понимание требований клиентов (выберите метрики, которые лучше всего позволят измерить, насколько удовлетворяются требования клиентов, выберите подходящие параметры для метрик на основе данных, полученных от клиентов, данных о конкурирующем продукте, и запланируйте изучение расширения использования) – уровень мышления.

Перед маркетологами предприятия «Аида» поставлена задача получить информацию о безотказности работы фирменного фена в условиях длительных перегрузок, удобстве работы с фенами и влиянии шумовых характеристик на условия работы клиентов.

Чтобы модернизировать фены с характеристиками и функциями, которые действительно необходимы пользователям, разработчикам нужно понять потребности пользователей в их реальной среде. Обследование и фокус - группы не могут передать всей полноты среды и потребностей пользователей, а создание лаборатории по изучению деятельности человека – непрактично. Поэтому принято решение о проведении контекстуального исследования в рабочей среде парикмахерской, где широко применялись фирменные фены. После достигнутого соглашения с руководством парикмахерской два маркетолога предприятия «Аида» вышли к нескольким выбранным парикмахерам для проведения интервью. На их рабочем месте они объясняли цель и контекст своего визита, а затем наблюдали за парикмахерами в процессе их работы. Они говорили, что парикмахеры должны продолжать работу в обычном режиме, и наблюдали за всеми их действиями, ведя записи. Маркетологи отмечали, какие предметы определяют рабочую среду, фиксировали случаи отказов фенов, измеряли уровень шума. Когда это требовалось для понимания, они вмешивались, задавая парикмахерам вопросы. Например, не вызывает ли шум фена головную боль? Разговоры с парикмахерами записывались на магнитофон для последующего анализа. Результаты анализа переносили на карточки. Эти карточки из контекстуального исследования использовались в качестве ввода в *QFD* , что является рациональным способом перевода пожелания клиента в определение продукта.

Действие А3: На стадии, когда инженеры-разработчики приступают к переводу пожеланий клиента, они достигают глубокого понимания требований потребителя, как ясно выраженных, и они лучше готовы к разработке продуктов, которые удовлетворят клиентов и повысят конкурентоспособность предприятия. Отбираются наиболее важные технические и экономические требования.

Действие А4: Классификация требований клиентов по степени удовлетворенности ими. Удовлетворение клиента в некоторых его требованиях пропорционально тому, насколько функционален продукт по отношению к требованию**.** Традиционное представление о качестве опреде-

ляется тем, что: удовлетворение клиента пропорционально функциональности продукта (чем менее функционален продукт, тем менее удовлетворен клиент, и наоборот). Клиент больше удовлетворен более функциональным продуктом и наоборот. Для фена строится таблица Кано (табл. 3.9), в которой показаны категории продукта (*A* – привлекательная, *M* – должно быть, *O* – одноразмерная, *R* – обратная, *I* – безразличная, *Q* – под вопросом). Первые три категории являются основными в анализе Кано.

Таблица 3.9. Таблица Кано

Требования клиентов CR_s	Категории удовлетворенности						∑	grade
	A	*M*	*O*	*R*	*Q*	*I*		
CR_1: Удобность, прочность и отработанность дизайна корпуса фена	1	4	15				20	O
CR_2: Электробезопасность фена с учетом гибкости шнура	3	16	2				21	M
CR_3: Соответствие требованиям среды использования	2				5	11	18	I

Из табл.3.9 видно, что выделено свойство CR_1 в качестве одноразового свойства, зависящего от многофункциональности, в качестве нужного (как должно быть) свойство CR_2 и в качестве безразличного – свойство CR_3.

Действие А5 : Разработка метрик качества для оценки требований потребителей. Для этого формируется таблица качества (табл. 3.10.), столбцами которой являются различные метрики, с помощью которых производится оценка качества, а строками – требования клиента CR_s.

Таблица 3.10. Таблица метрик качества для оценки требований потребителей

Требования клиентов CR_s	Метрики МТ для оценки свойств :			
	обязательных			необязательных
	MT_1	MT_2	MT_3	MT_4
CR_1: Удобность, прочность и отработанность дизайна корпуса фена	Отл			
CR_2: Электробезопасность фена с учетом гибкости шнура		Хор	Хор	
CR_3: Соответствие требованиям среды использования		Удовл	Удовл	

Из табл. 3.10 видно, что метрика MT_1 наилучшим образом подходит к оценке свойства CR_1, метрики MT_2 и MT_3 хорошо оценивают свойство CR_2 , и удовлетворительно – свойство CR_3 , между метрикой MT_4 и свойствами фена не существует причинно-следственных связей. Таблица метрик качества определяет минимальный, необходимый набор метрик, которые отражают важные черты требований клиента. Нужны метрики качества, всегда дающие одни и те же измерения не-

зависимо от того, кто измеряет. Таким образом, каждая метрика качества требует хорошо определенного плана измерений. План измерений устанавливает, что будет сделано, когда и кем, и за чем будут наблюдать в процессе. Таблица качества, разработанная таким образом, обеспечивает понятный способ передачи всей организации наиболее важных требований клиента и как их измерять. Она определяет, как различить, насколько хорош продукт.

Действие А6: Оценить техническую возможность реализации требований потребителей. Основой для заключения о такой возможности является анализ вариантов технологий изготовления продукции с точки зрения получения требуемых заготовок, наличия необходимого оборудования и оснащения для выполнения сложных специфичных операций изготовления продукции. Наиболее вероятные ограничения для малых предприятий_ это отсутствие специального оборудования для термической и химико-термической обработки, для покрытий, специальных методов контроля. Это дорогостоящее оборудование, требующее специальных условий для эксплуатации. Возможны два выхода из подобной ситуации:

отказ от реализации требования потребителя, если это влечет большие издержки и трудно осуществимо; 2) заключение контракта на выполнение подобных операций на других предприятиях.

Действие А7: Оценка рыночной привлекательности реализации требований клиента. При такой оценке определяется, как может сказаться реализация требований потребителей на следующих показателях:

Конкурентоспособность продукции. Увеличение конкурентоспособности продукции через такие ее составляющие, как широта функциональных и потребительских свойств продукции, глубина качества по этим свойствам, потребительная стоимость продукции способствует реализации требований клиента.

Конкурентоспособность предприятия. Ее увеличение через такие составляющие, как имидж предприятия, эффективность производственной деятельности, финансовое положение предприятия, эффективность сбыта и продвижения товаров способствует скорейшему принятию и реализации требований потребителей.

Рыночная привлекательность товара, способствующая увеличению спроса на него, способствует реализации требований клиента.

Действие А8: Оценка ресурсоемкости требований клиентов. Такая оценка проводится по всем видам ресурсов. В случае увеличения расхода ресурсов решение о приемлемости того или иного требования потребителя принимается по результатам определения эффективности реализации требования. Если добавленная стоимость от реализации требования превышает добавленные издержки по требованию потребителя, то принимается решение о возможности его использования.

Действие А9: Оценка изменения цены на продукцию, являющаяся следствием реализации требования потребителя. Если цена продукта возрастет и становится выше ее средне рыночного значения при недостаточном увеличении потребительской привлекательности, то это может понизить

спрос с уменьшением валовой выручки и прибыли. В этом случае принятие требования потребителей становится малоперспективным.

Действие A10: Формируется общее заключение о возможности реализации требований потребителей. После оценки привлекательности и увеличения добавленной стоимости продукции по всем вышеприведенным показателям в случае принятия каждого из требований потребителя дается общее заключение.

3.3.3. Практика «Разработка продукции»

Ограничимся описанием, показанным на рис. 3.22.

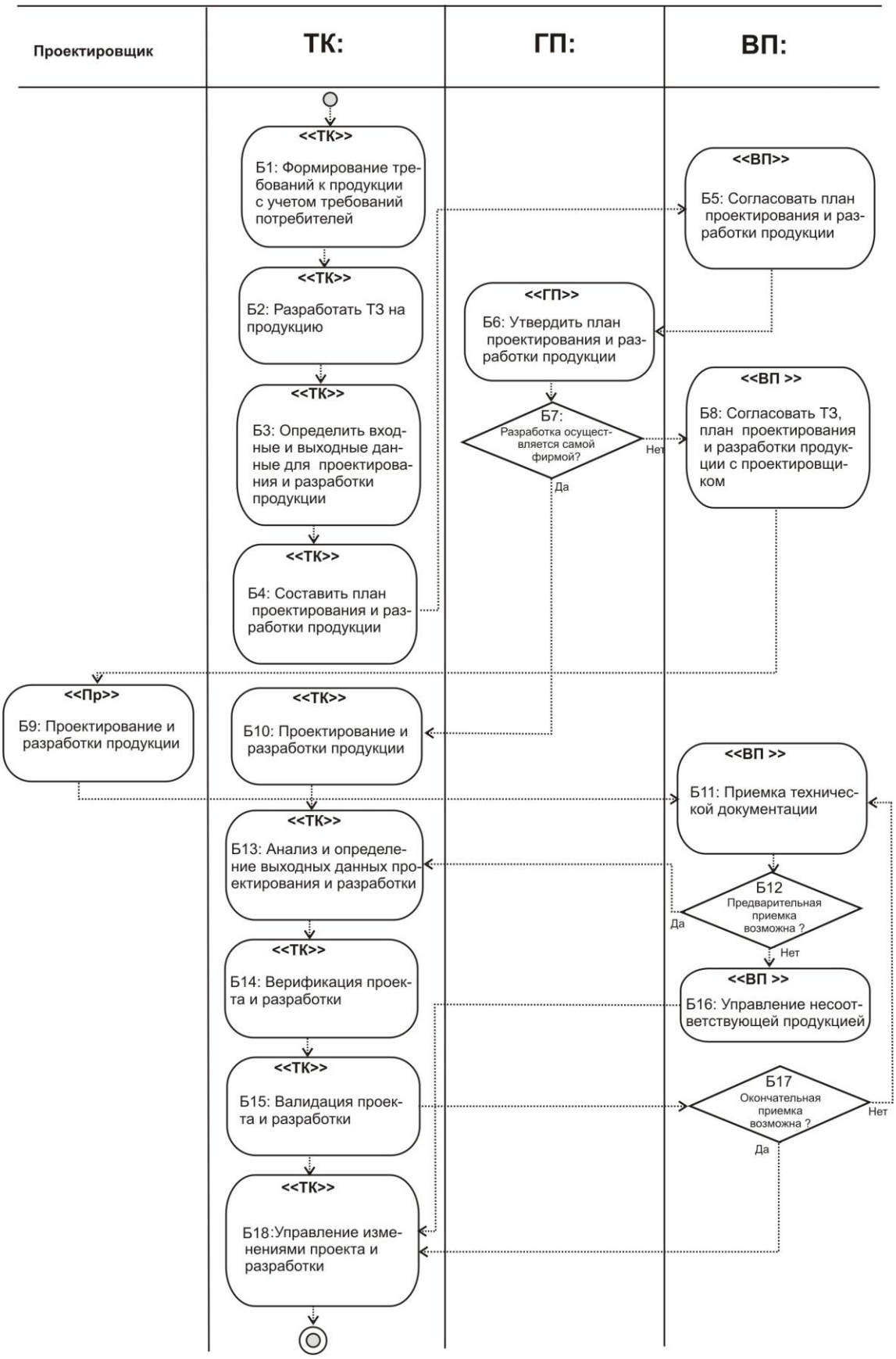

Рис. 3.22. Описание практики (подпроцесса) «Разработка продукции (услуг)»

3.3.4. Описание практики «Производство продукции (услуг) и обслуживание»

Эта практика расчленяется на три взаимосвязанных подпроцесса:

- технологическая подготовка производства (ТПП);
- производство продукции (услуг);
- обслуживание.

Схема взаимодействия этих подпроцессов показана на рис. 3.23.

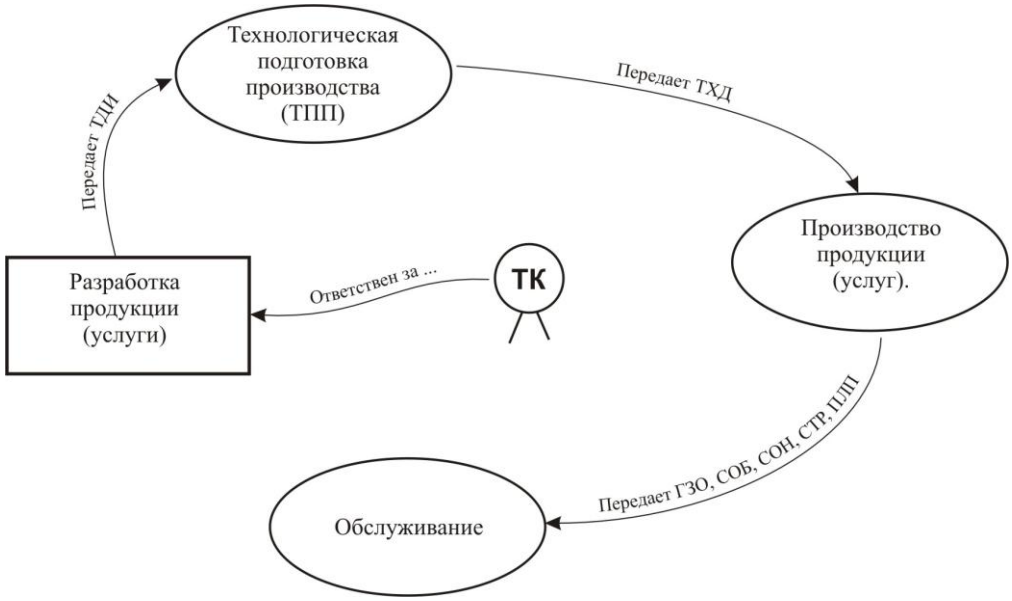

Рис. 3.23. Схема взаимодействия подпроцессов практики «Производство продуктов (услуг) и обслуживание

Принятые сокращения:

РФ –руководитель предприятия; ГП –первый заместитель, представитель руководства по качеству; ВП –менеджер по производству; ТК – менеджер по разработке продукции; ММ – маркетолог; МК – менеджер по качеству; МС – менеджер по контрактам (снабжению); КС – менеджер по контролю; СК – метролог; ДП – диспетчер производства.

Описываем алгоритм каждого из подпроцессов практики «Производство продуктов (услуг) и обслуживание», показанных на рис. 3.23.

Описание подпроцесса «Технологическая подготовка производства», приведено на рис. 3.24.

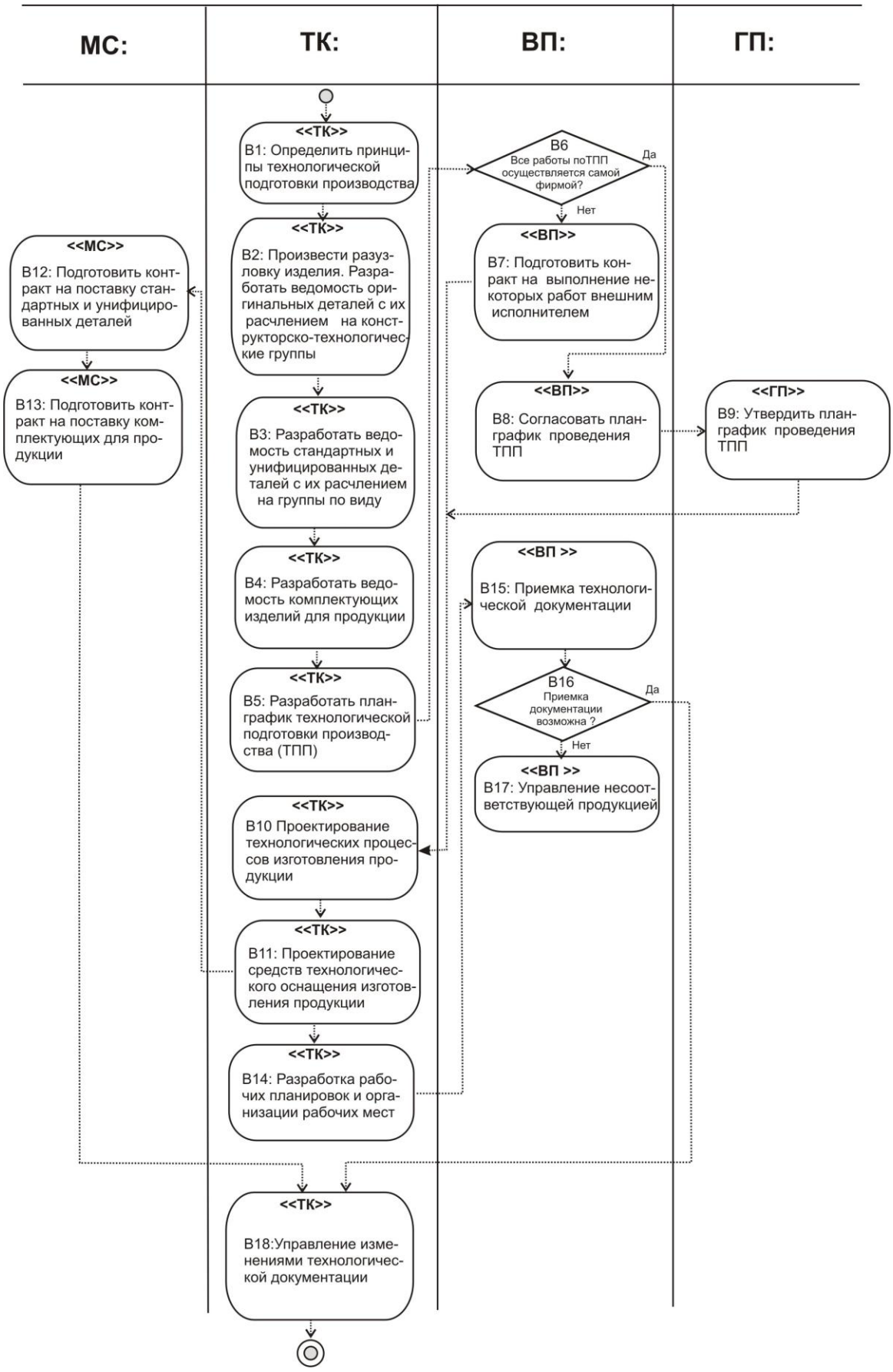

Рис. 3.24. Описание подпроцесса «Технологическая подготовка производства»

Описание подпроцесса «Производство продукции (услуг)» приведено на рис. 3.25.

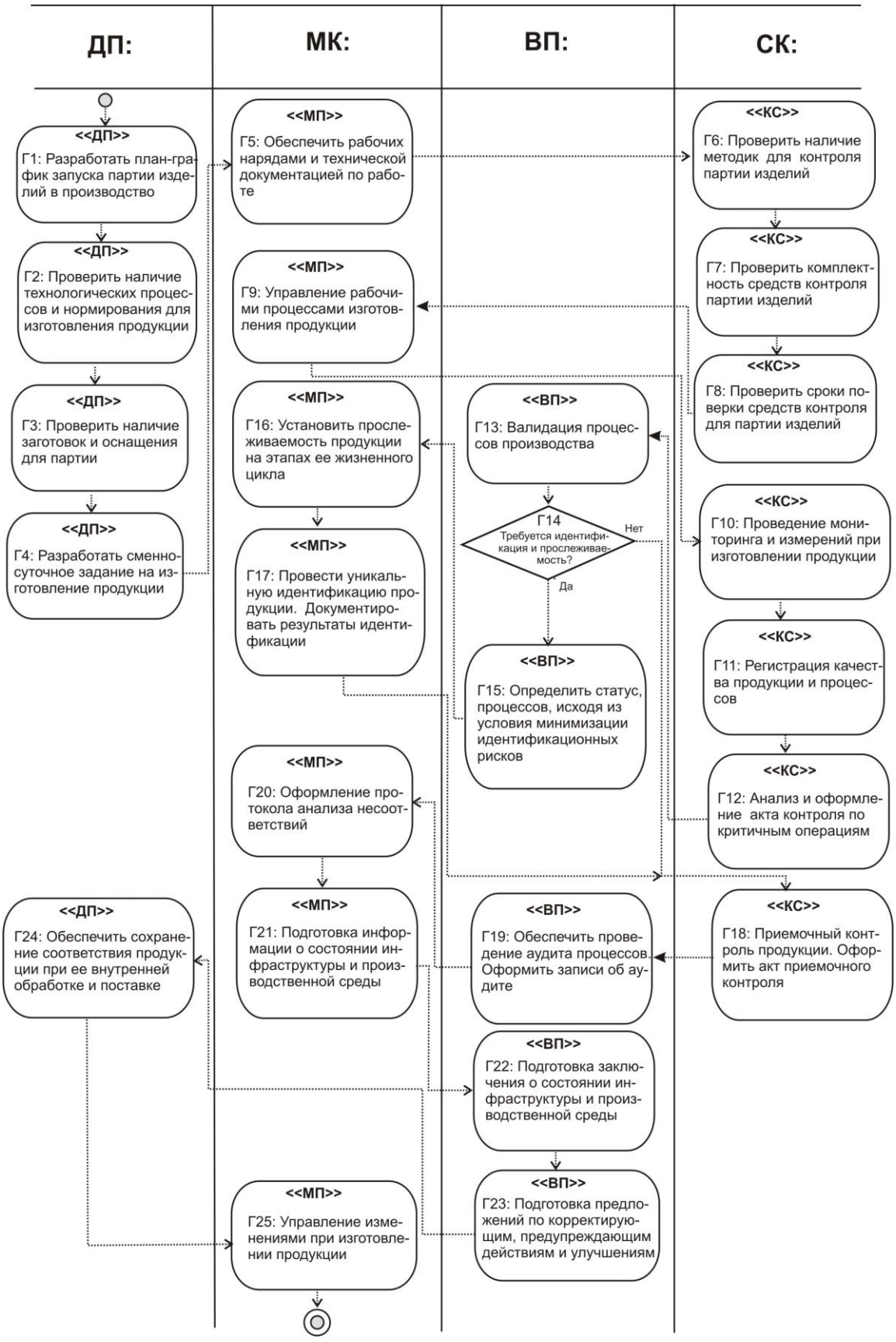

Рис. 3.25. Описание подпроцесса «Производство продукции (услуг)»

3.3.5. Описание практики «Управление устройствами для мониторинга и измерений»

Описание практики показано на рис. 3.26.

Рис. 3.26. Описание практики («Управление устройствами для мониторинга и измерений»

Действие Д1: Предприятие определяет измерения, которые предстоит осуществлять, а также устройства для этих измерений, необходимые для обеспечения свидетельства соответствия продукции установленным требованиям. Для подтверждения их рабочего состояния специалист по контролю предприятия производит ревизию, чтобы измерительное оборудование было:

- откалибровано или поверено в установленный срок или перед его применением по образцовым эталонам, передающим размеры единиц в сравнении с международными или национальными эталонами. При отсутствии таких эталонов база, использованная для калибровки или поверки, должна быть зарегистрирована;
- отрегулировано или повторно отрегулировано по мере необходимости;
- идентифицировано с целью установления статуса калибровки;
- защищено от регулировок, которые сделали бы недействительными результаты измерения;
- защищено от повреждения и ухудшения состояния в ходе обращения, технического обслуживания и хранения.

Действие Д2: По результатам ревизии формируется сводка, которая передается специалисту по СМК предприятия.

Действие Д3: Специалистом по СМК предприятия проводится мониторинг удовлетворенности потребителей продукцией предприятия. Для этого разрабатывается методика, основные положения которой во многом сходны с определением требований и пожеланий потребителей, которая была изложена выше (см. параграф 3.3.2.).

Действие Д4: Измерение процессов и продукции предприятия в соответствии с соответствующей нормативной документацией.

Действие Д5: Специалист по СМК систематизирует результаты мониторинга и измерений для их последующего анализа и передает менеджеру по качеству предприятия.

Действие Д6: Менеджер по качеству предприятия анализирует результаты мониторинга и измерений.

Действие Д7: На основе анализа готовятся предложения по повышению результативности СМК и ее улучшению, которые передаются заместителю директору предприятия «Аида» по экономике и производству.

Действие Д8: Руководителем предприятия выполняется анализ предложений и утверждаются практические меры по улучшению СМК.

Рассмотрим направления этих работ более подробно, так они принципиально важны для всей деятельности предприятия и оказывают решающее влияние как на качество работы предприятия, так и на эффективность его экономической деятельности.

Во-первых, предприятие должно постоянно повышать результативность системы менеджмента качества посредством использования политики и целей в области качества, результатов аудитов, анализа данных, корректирующих и предупреждающих действий, а также анализа со стороны руководства.

Во-вторых, предприятие должно предпринимать корректирующие действия с целью устранения причин несоответствий, чтобы предупредить повторное их возникновение. Корректирующие действия должны соответствовать последствиям выявленных несоответствий.

В-третьих, должна быть разработана документированная процедура для определения требований к:

1) анализу несоответствий (включая жалобы потребителей); 2) установлению причин несоответствий; 3) оцениванию необходимости действий, чтобы избежать повторения несоответствий; 4) определению и осуществлению необходимых действий; 5) записям результатов предпринятых действий (4.2.4); 6) анализу предпринятых *корректирующих* действий (8.5.2).

Предприятие должно определить действия с целью устранения причин потенциальных несоответствий для предупреждения их появления. *Предупреждающие* действия должны соответствовать воздействиям потенциальных проблем. Должна быть разработана документированная процедура для определения требований к: 1)установлению потенциальных несоответствий и их причин; 2) оцениванию необходимости действий с целью предупреждения появления несоответствий; 3) определению и осуществлению необходимых действий; 4) записям результатов предпринятых действий (4.2.4); 4) анализу предпринятых предупреждающих действий (8.5.3).

На долгосрочный период заместитель директора предприятия по экономике и производству принял решение о разработке программы улучшений, в основу которой положен принцип непрерывного совершенствования, сформулированный и разработанный Ш. Шибой [28].

3.3.6. Управление ключевым процессом «Производство продукции (услуг) и обслуживание»

Схема управления этим ключевым процессом показана на рис. 3.27.

Процесс производства и обслуживания регламентирован процедурой $ДП_2$ «Управление производством и обслуживанием», которая состоит из четырех практик (подпроцессов):

- Определение и анализ требований потребителей.
- Разработка продукции (услуг).
- Производство продукции (услуг) и обслуживание.
- Идентификация.

Управление процедурой $ДП_2$ осуществляется с помощью нормативных материалов, которые показаны на рис. 3.27.

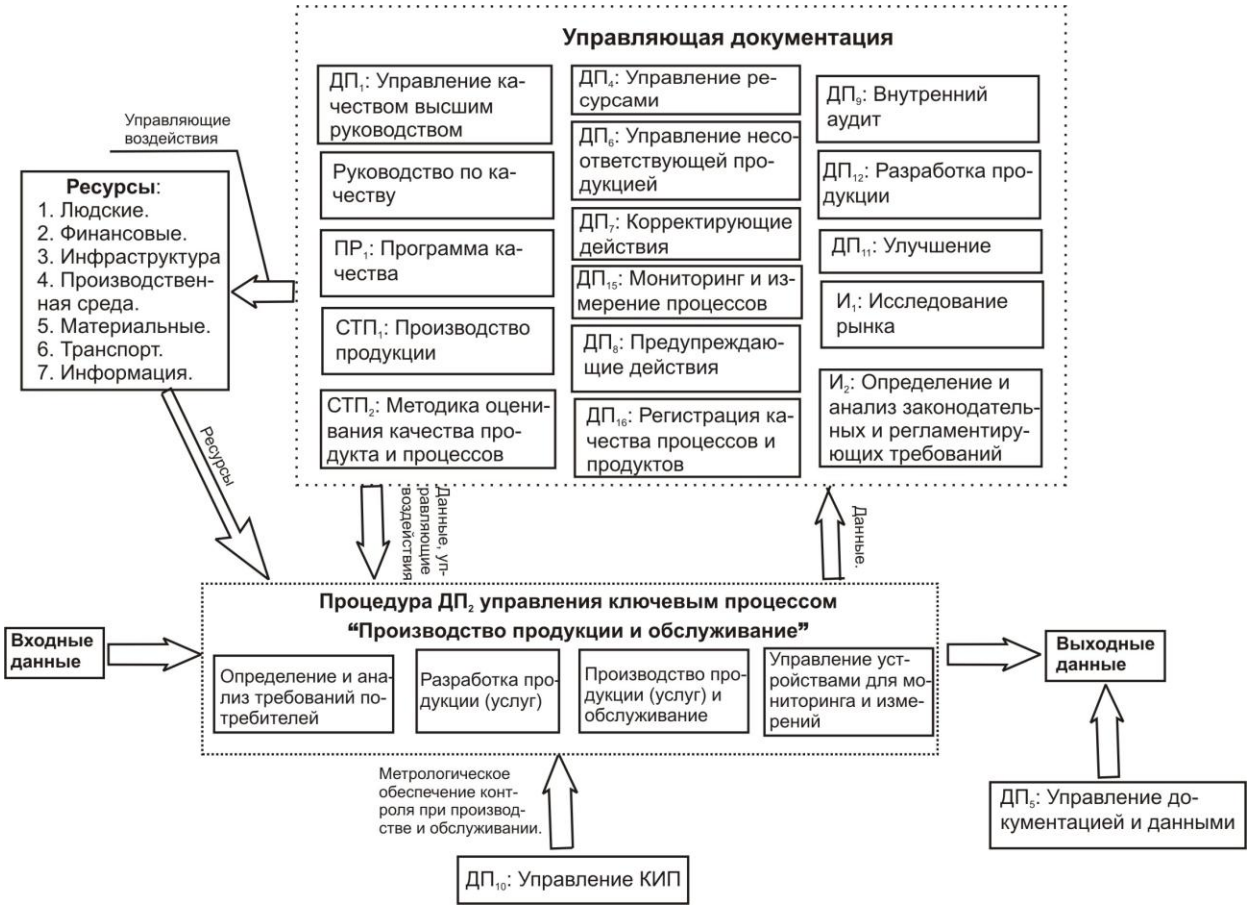

Рис. 3.27. Схема управления ключевым процессом «Производство продукции и обслуживание»

Входные данные для процесса «Производства продукции (услуг) и обслуживание»:

- Распоряжение руководства не проведение маркетинговых исследований по определению требований к продукции (если нет контракта) и оценке спроса.
- Требования контракта.
- Распоряжение руководства не проведение исследований для формирования технического задания на разработку продукта (при необходимости).
- Распоряжение руководства по номенклатурному плану выпуска продукции.

Выходные данные для процесса:

- Заключение о требованиях потребителей.
- Техническая документация на продукцию.
- Акты аудита по ключевому процессу.
- Акты контроля по критичным операциям изготовления продукции.
- Акты приемочного контроля.
- Протокол анализа несоответствий.
- Информация о состоянии инфраструктуры и производственной среды.
- Заключение о состоянии инфраструктуры и производственной среды.
- Предложения по корректирующим действиям.
- Предложения по предупреждающим действиям.
- Предложения по улучшению.

3.4. Описание ключевого процесса «Реализация продукции»

3.4.1. Сеть процессов ключевого процесса «Реализация продукции»

Ключевой процесс состоит из следующих практик (подпроцессов):

- Маркетинговые исследования, анализ внешней среды.
- Продвижение продукции (услуги).
- Продажа продукции (услуги).

Взаимодействие практик (процессов) ключевого процесса «Реализация продукции» и его рабочие продукты показано на рис. 3.28. Определены владельцы практик (подпроцессов). Схема документооборота ключевого процесса «Реализация продукции» приведена на рис. 3.29. Она определяет виды документов, являющихся продуктами ключевого процесса, их владельцев и их перемещение при функционировании ключевого процесса. Взаимодействие этих документов определено в табл. 3.17., из которой видно, какие документы участвуют в формировании более сложных документов, т.е. определяется последовательность вхождения документов.

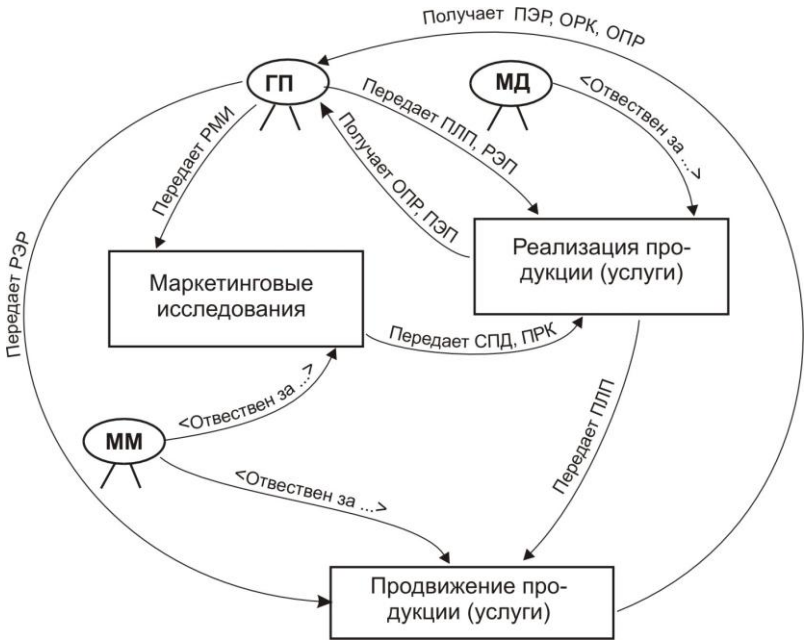

Рис. 3.28. Взаимодействие практик ключевого процесса «Реализация продуктов»

Принятые сокращения:

ГП –первый заместитель, представитель руководства по качеству; ММ –маркетолог; МД – менеджер по продажам.

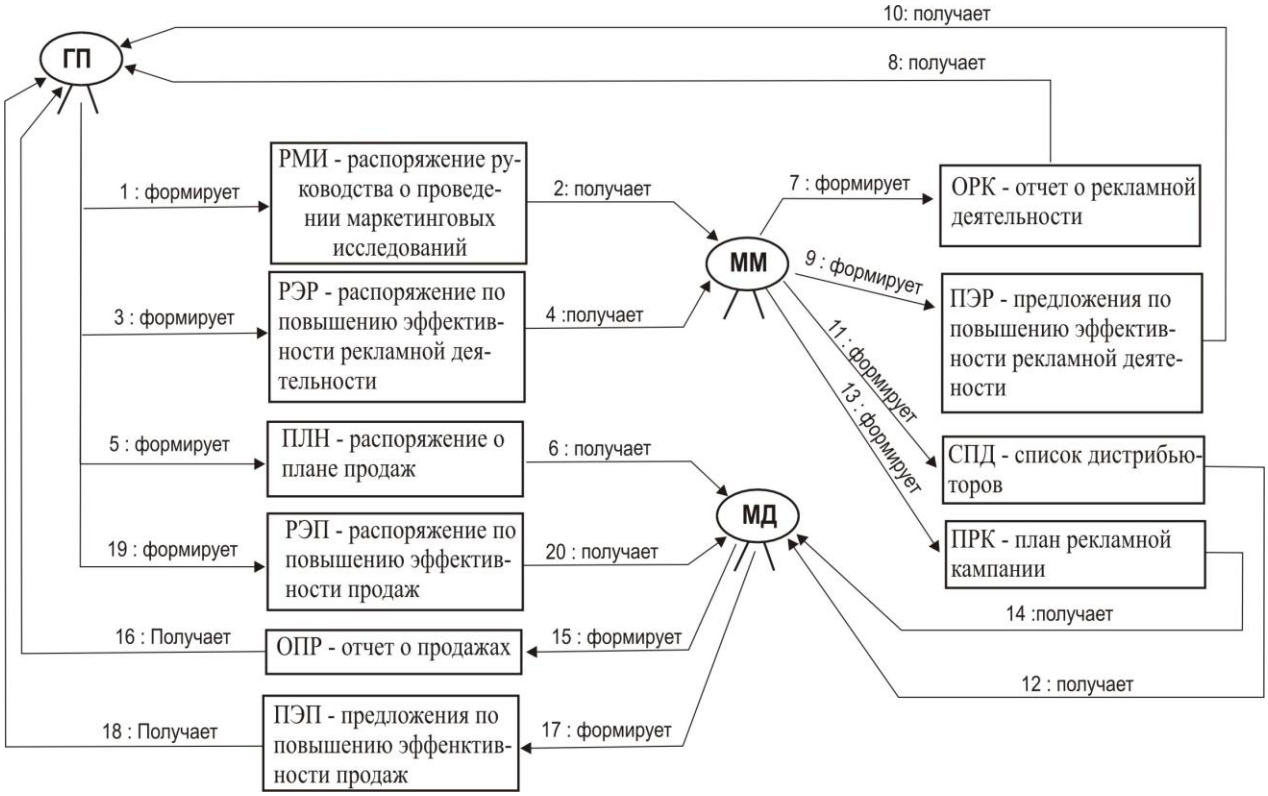

Рис. 3.29. Документооборот ключевого процесса «Реализация продуктов»

Взаимодействие документов ключевого процесса «Реализация продукции» приведено в табл. 3.11.

Таблица 3.11. Взаимодействие документов ключевого процесса «Реализация продукции»

Документ	Описание документа	Ответственный за документ	Для каких документов используется
РМИ – распоряжение о проведении маркетинговых исследований	Распоряжение о целях, содержании и сроках проведения маркетинговых исследований.	ГП:	СПД, ПЛП, ПРК
СПД – список дистрибьюторов	Информация по местам распространения продукции, объемы сбыта, места расположения, качество обслуживания	ММ:	ПЛП, ПЭП, ПРК
ПЛП – план продаж	Информация по местам продаж, объемам продаж, календарный план продаж	ГП:	ОПР, ПЭП
ОПР – отчет о продажах	Отчеты о нормах продаж, способах, объемах, ценах, отчеты о наиболее выгодных дистрибьюторах	МД:	ПЭП
ПЭП – предложения по повышению эффективности продаж	Перечень мер по коррекции, улучшению, повышению эффективности продаж	МД	ОРК, ПРК, ПЭР
ПРК – план рекламной кампании	Перечень мер по продвижению товара на рынок	ГП	ОРК, ПЭР
ОРК – отчет о рекламной деятельности	Перечень выполненных мероприятий, рекомендации по сбыту продукции: местам, средствам, формам	ММ	ПЭР, РЭР
ПЭР – предложения по повышению эффективности рекламной деятельности	Конкретные предложения по мерам повышения эффективности рекламной деятельности применительно к рынкам продаж	ММ	РЭР
РЭР – распоряжение по повышению эффективности рекламной деятельности	Распоряжение по повышению эффективности рекламной деятельности	ГП	РЭП
РЭП – распоряжение по повышению эффективности продаж	Распоряжение по повышению эффективности продаж продукции	ГП	Меры руководства по улучшению.

3.4.2. Описание практики (подпроцесса) «Маркетинговые исследования»

В соответствии со схемой практики (рис. 3.30) производим описание работ.

Действие А1: Заместитель директора на основе информации, полученной маркетолога (ММ) и экономиста (ЭП) готовит распоряжение о проведении маркетинговых исследований, целью которых является оценка состояния рынка продаж и определение наиболее выгодных дистрибьюторов для продаж продукции предприятия.

Действие А2: Маркетолог формулирует цели исследования, которые зависят от фактически сложившейся рыночной ситуации. Она вытекает из стратегических установок маркетинговой деятельности предприятия и направлена на снижение уровня неопределенности в принятии управленческих решений.

Маркетинговые исследования всегда направлены на определение и решение каких-либо конкретных задач. Ясное, четкое изложение проблемы является ключом к проведению успешного маркетингового исследования. Зачастую руководители констатируют, что объем продаж падает, рыночная доля уменьшается, но это только симптомы, а важно выявить причины их появления.

Цели маркетинговых исследования вытекают из выявленных проблем, достижение этих целей позволяет получить информацию, необходимую для решения этих проблем. Они определяют тот недостаток информации, который должен быть ликвидирован для предоставления руководителям возможности решать маркетинговые проблемы.

Цели должны быть ясно и четко сформулированы, быть достаточно детальными, должна существовать возможность их измерения и оценки уровня достижения. При постановке целей маркетингового исследования определяется, какая информация необходима для решения данной проблемы. Это и определяет содержание целей исследования. Таким образом, основным моментом определения целей исследования является выявление специфических типов информации, полезной маркетологам при решении проблем управления маркетингом предприятия.

Действие А3: Выбор конкретного типа исследования во многом определяется целями исследования и задачами, которые решаются на отдельных этапах его проведения. Первостепенной задачей конкретизации методов проведения маркетинговых исследований является ознакомление с отдельными методами, которые могут использоваться на отдельных этапах проведения исследования. Затем с учетом ресурсных возможностей выбирается наиболее подходящий набор этих методов.

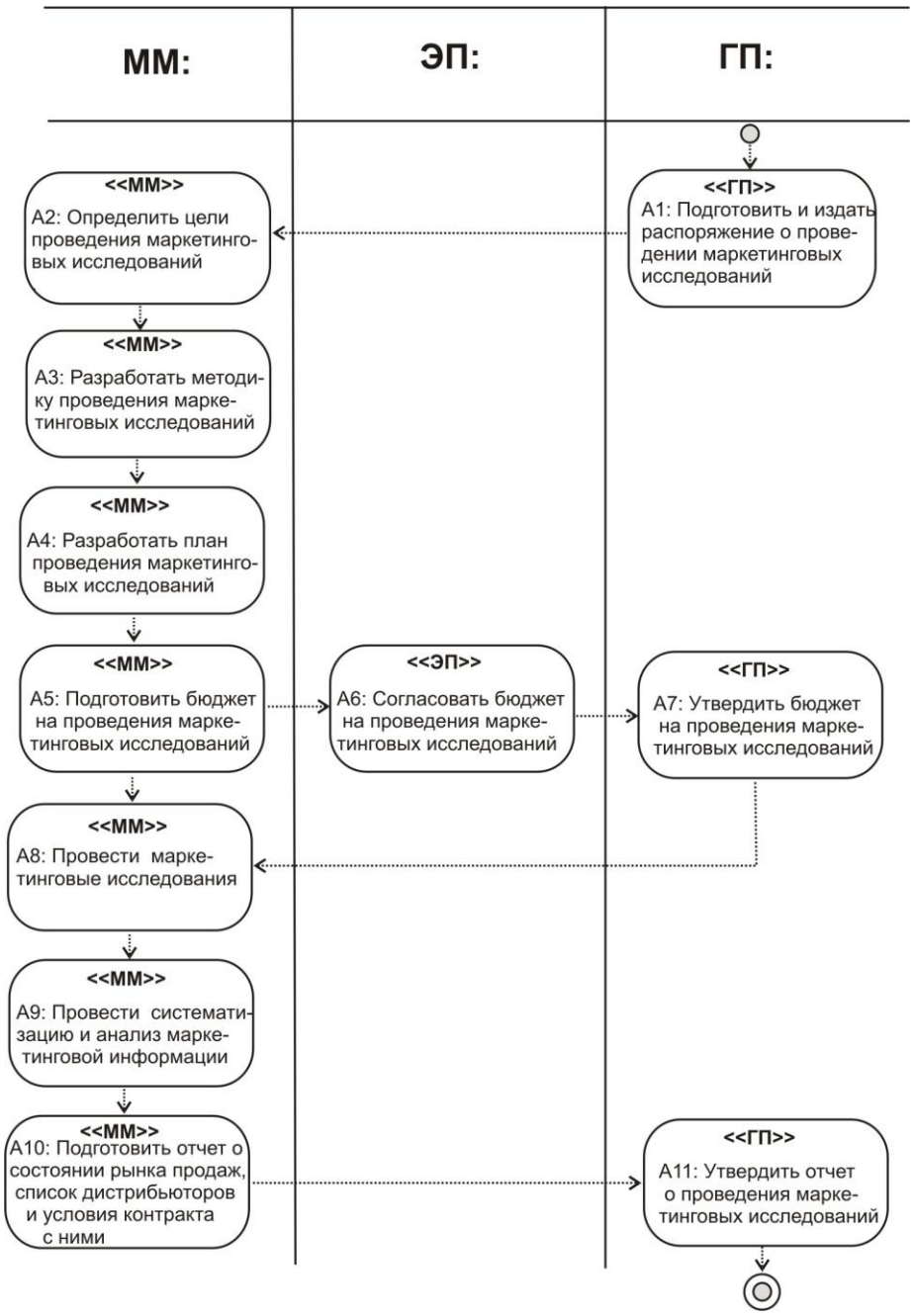

Рис. 3.30. Схема практики (подпроцесса) «Маркетинговые исследования»

Наиболее широко используемыми методами проведения маркетинговых исследований являются:

- методы анализа документов (кабинетные исследования),
- методы опроса потребителей,
- экспертные оценки,
- экспериментальные методы

Главное отличие социологических методов исследования от экспертных оценок заключается в том, что первые ориентированы на людей с различной компетенцией и квалификацией, в то время как экспертные оценки - на ограниченное число специалистов-профессионалов. Объединяет

эти методы прежде всего то, что в обоих случаях для обработки собранных данных используются одни и те же приемы математической статистики.

Маркетинговые исследования должны удовлетворять определенным требованиям, основными из которых являются следующие :

* научность;
* достоверность;
* комплексность, предполагающая проведение исследований во взаимосвязи основных элементов изучаемой структуры с учетом их иерархии;
* эффективность, предполагающая достижение целей исследования при минимально возможных затратах.

Действие А4: Маркетолог разрабатывает план проведения маркетинговых исследований, в котором определяется площадка для исследования, конкретизируются объекты исследований, уточняются схемы взаимодействия с объектами в зависимости от их характера. Разрабатывается план-график выполнения работ, в котором этапы проведения маркетинговых исследований «привязаны» к временным точкам.

В маркетинговом исследовании выделяются пять этапов:

Выбор цели (заказ маркетинга), выдвижение гипотез, постановка задач.

Разработка методики конкретного исследования (формирование статистического банка, т.е. набора методов наблюдений и анализа).

Сбор, обработка и хранение информации (формирование информационного банка).

Анализ, моделирование и прогнозирование данных (формирование банка моделей), составление выводов и рекомендаций.

Оценка эффективности маркетинговых исследований.

Маркетологом могут быть использованы следующие типы маркетинговых исследований:

- *Разведочные* исследования, предшествующие разработке программы основного исследования, предпринимаемые для сбора предварительной информации, позволяющей выдвинуть гипотезы и выбрать соответствующую методику анализа.
- *Описательное* (дескриптивное) исследование, имеющее целью констатацию реальных фактов, событий, показателей, полученных в результате сбора информации.
- *Каузальное* исследование, проводимое для проверки гипотез связей маркетинга с факторами окружающей среды.

Наиболее часто применяются такие методы исследований, как наблюдение, опрос и эксперимент. Для исследования внутренней среды могут быть использованы непосредственные наблюдения, опросы и анкетирование, изучение внутрифирменных отчетов и отчетности, обмен информацией и проводиться специальные обследования.

Существуют, по крайней мере, три альтернативных подхода к сбору данных:

- осуществлять это своими силами;
- осуществлять путем создания специальной группы;

- привлекать коммерческие компании, специализирующихся на сборе данных.

В первом случае сотрудники маркетинговой службы организации своими силами осуществляют сбор данных, скажем, путем интервьюирования. Специальная группа обычно комплектуется за счет специалистов не очень высокой квалификации, например, студентов для проведения телефонного или персонального интервьюирования. В этом случае с интервьюерами необходимо провести несколько тренировочных занятий. Необходим контроль за качеством собираемой информации (не заполняются ли анкеты самим интервьюером?), мотивация труда интервьюеров.

Действие А5: Маркетолог готовит бюджет на проведение маркетинговых исследований, в котором определяет количество исполнителей от предприятия, количество временно привлекаемых исполнителей и соответствующие расходы на их оплату. Учитываются все дополнительные издержки, связанные с проведением маркетинговых исследований.

Действие А6: Бюджет маркетинговых исследований согласовывается с менеджером по экономике и планированию. Если выявляются разногласия, то бюджет корректируется совместно с маркетологом.

Действие А7: Заместитель руководителя организации по экономике и производству утверждает бюджет маркетинговых исследований.

Действие А8: Маркетологом проводятся маркетинговые исследования в соответствии с программой.

Действие А9: Информация, собранная при проведении маркетинговых исследований, систематизируется по требуемым категориям и производится ее анализ. Работа по маркетинговому анализу и прогнозированию является наиболее существенной частью маркетинговых исследований.

Маркетинговый анализ представляет собой процесс получения выводов из собранной и надлежащим образом сгруппированной информации. Это – оценка, объяснение и прогноз рыночной ситуации, процесса товародвижения и собственного потенциала предприятия с помощью статистических, эконометрических и других методов исследования.

Действие А10: Маркетолог готовит отчет о маркетинговом исследовании, который должен содержать:

- документацию о времени, месте и обстоятельствах проведенния исследований.
- информацию о роли наблюдателя при проведении исследования, способе наблюдения.
- характеристику наблюдаемых лиц.
- собственные заметки и интерпретации наблюдателя.
- информацию о конъюнктуре рынка продаж продукции предприятия.
- оценку надежности полученных результатов.
- список дистрибьюторов должен содержать следующую информацию:
    1) их наименование;
    2) место расположения;
    3) возможности по объемам продаж интересующей продукции;
    4) условия поставки продукции.

Действие А11: Утверждение отчета заместителем руководителя предприятия по экономике и производству.

3.4.3. Практика «Продвижение продукции»

Схема описания алгоритма практики показана на рис. 3.31. В качестве основного способа продвижения продуктов предприятия принято проведение рекламной кампании. В дальнейшем предполагается расширить арсенал средств продвижения продукции, активно используя торгово-промышленные выставки, презентации, прямые продажи и т.д. Маркетолог предприятия готовит предложения по проведению рекламной кампании. Определяются ее цели и задачи. Принимается решение о целесообразности использования услуг специализированного рекламного агентства. Это позволит провести рекламную компанию на хорошем профессиональном уровне и с меньшими издержками.

Принятые сокращения:

ГП –первый заместитель, представитель руководства по качеству; ММ –маркетолог; ЮК – юридический консультант предприятия.

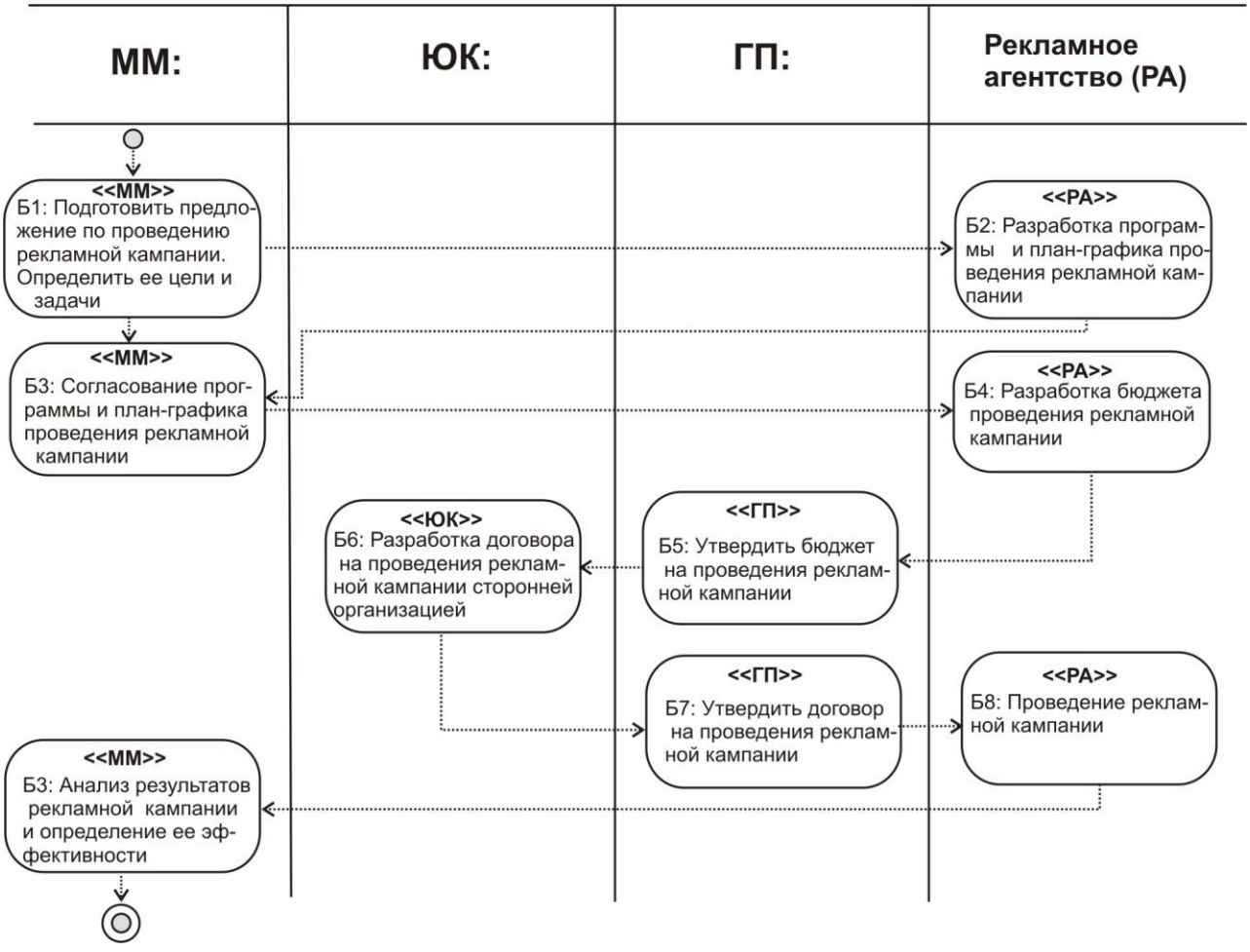

Рис. 3.31. Описание практики (подпроцесса) «Продвижение продукции»

3.4.4. Практики «Реализация продукции»

Описание алгоритма практики (подпроцесса) «Реализация продукции» показана на рис. 3.32. Детализированное описание процесса опускаем.

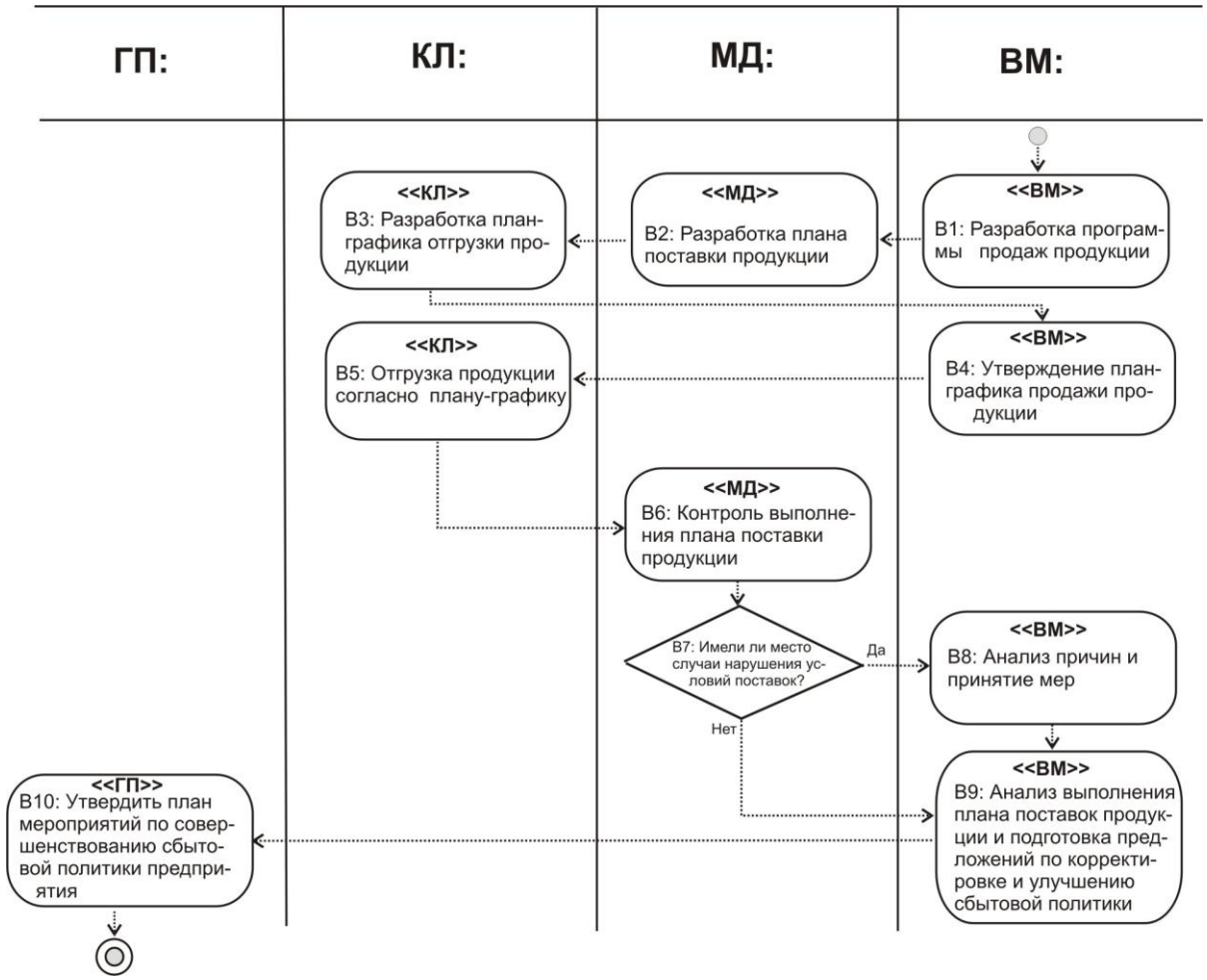

Рис. 3.32. Схема практики (подпроцесса) «Реализация продукции»

Принятые сокращения:

ГП –первый заместитель, представитель руководства по качеству; МД –менеджер по продажам; КЛ – менеджер по логистике; ВБ – менеджер по коммерческим операциям.

3.5. Документация системы менеджмента качества

Документация системы менеджмента качества – комплект документов, необходимых для надлежащего функционирования системы менеджмента качества и обеспечения качества продукции. Документом системы качества считается любой материальный носитель, содержащий информацию и реквизиты, позволяющие идентифицировать данную информацию [7, 17, 22].

3.5.1. Общие положения

Для того чтобы все необходимые действия по выполнению требований заказчика были выполнены, они должны быть задокументированы. Иначе эти действия (работы, процессы, подпроцессы) будут выполняться случайным образом и давать непрогнозируемый результат.

При разработке, проверке и утверждении документации необходимо соблюдать следующие правила.

Правило 1. Каждый документ следует рассматривать с точки зрения максимальной полезности и оптимальных трудозатрат на его создание и исполнение. Содержание документа, регламентирующего какую-либо деятельность, должно быть, по возможности, кратким и понятным для исполнителя.

Пример. В одной из организаций в положении о подразделении численностью около 50 человек было записано 47 функций разной значимости и трудоемкости с десятью подпунктами. Какой руководитель способен проконтролировать такое количество направлений деятельности?

Правило 2. Система документов должна быть построена оптимальным образом, чтобы исключить возможности:

а) неоднозначного толкования содержания документов и взаимодействия исполнителей;

б) отсутствия необходимых документов на рабочих местах;

в) несогласованности в текстах смежных документов;

г) незнания персоналом своих действий в штатной и нештатных ситуациях.

Правило 3. Критерий правильности документа, регламентирующего любую деятельность: документ можно использовать для обучения вновь принятых сотрудников без дополнительных пояснений. Если новый сотрудник, имеющий начальную профессиональную подготовку, после прочтения документа способен выполнять данную деятельность, значит, и документ, и сотрудник соответствуют предъявленным требованиям. Если же нет, то от одного из них нужно отказываться: или от сотрудника, или от документа.

Правило 4. Запрещается утверждение, выпуск и использование документации, не согласованной с соисполнителями (подразделениями в лице их руководителей). Все разногласия при разработке и выпуске документации должны быть сняты путем переговоров на этапе согласования. В ином случае — документ бесполезен, смежное подразделение не будет его исполнять или будет, но «максимально неэффективным образом», т.е. тихо саботируя.

Для этого в организации должен быть установлен порядок разработки, согласования, утверждения, рассылки, ведения и аннулирования документации, обеспечивающий максимально эффективное ее использование.

3.5.2. Руководство по качеству

Порядок разработки и требования к руководству по качеству изложены в МС ИСО 10013:1995. Хотя этот стандарт относится к МС ИСО серии 9000 версии 1994 г., в нем есть много полезной информации, которую можно использовать и сегодня. Для организации, приступающей к разработке и внедрению процессного подхода к управлению, можно рекомендовать следующее:

- В качестве схемы для разработки руководства по качеству использовать МС ИСО 9001:2000.

• Руководство по качеству разрабатывается последним и представляет собой компиляцию из описаний процессов организации. Такой подход позволяет:

а) после создания системы документации проверить ее полноту и выполнение всех требований МС ИСО 9001:2000;

б) сократить время на попытки внедрения «перспективных» идей руководства по созданию системы управления «*как должно быть*». Очень часто такие идеи бывают нежизненными из-за оторванности от реального положения дел и хода событий.

• Описание СМК должно быть лаконичным. Как в традиционной полицейской формуле: «Все, что Вы скажете, может быть использовано против Вас», так и при проведении аудита любая неосторожная фраза или заявление, записанные в руководстве по качеству, могут привести к проверке аудитором заявленного действия с вытекающими последствиями в виде дополнительных проблем.

• Практическая полезность оформленного руководства по качеству заключается в том, что высшее руководство получает документально зафиксированное описание основной деятельности организации, которое, как правило, заметно отличается от их представления о ней. Руководители, заинтересованные в улучшениях и преобразованиях, получив такой документ, начинают их воплощать в организации .

3.5.3. Управление документам

Документация любой организации делится на два типа.

Первый тип — нормативная документация (НД), регламентирующая какую-либо деятельность. Такая документация по своей сути является изменяемой и управление ею должно включать порядок и процедуры изменения. В свою очередь, НД делится на документацию внешнего и внутреннего происхождения.

К *документации внешнего происхождения* относятся: законы Российской Федерации, постановления Правительства Российской Федерации, государственные стандарты, строительные нормы и правила, санитарные правила и нормы, гигиенические нормы и другие документы, выпущенные внешними органами и обязательные к исполнению.

Управление такой документацией начинается с вопросов:

1. «А известны ли нам все внешние органы, регламентирующие деятельность организации?» — Это необходимо выяснить и составить список таких органов.

2. «Где гарантия того, что мы получаем от внешних органов все документы и изменения к ним?» — Полное обеспечение документами возможно, если вы станете пользователем справочно-правовых систем «Консультант Плюс», «Гарант» и других или абонентом регионального органа для регулярного получения государственных стандартов.

При проведении сертификационного аудита проверяется полнота документации, регламентирующей деятельность организации, и наличие в организации актуальных учтенных копий документов и системы их ведения, а также наличие системы работы с неучтенными и аннулированными экземплярами документации.

3. «Кто в организации отвечает за своевременное получение, корректировку и рассылку документации внешнего происхождения и изменений к ней?» — Для этих целей назначают ответст-

венных за эти работы. В крупной организации получением технической и законодательной документации, как правило, ведают отдел главного технолога, отдел главного конструктора, юридический отдел, административный отдел (в соответствии с принятым распределением обязанностей).

К *документации внутреннего происхождения* относятся все регламентирующие документы, создаваемые в организации: положения о подразделениях, должностные инструкции, технологические инструкции и карты, технические условия на продукцию, регламенты проведения совещаний, инструкции о работе с клиентами, о защите коммерческой информации, о порядке складского учета, о проведении инвентаризации, о порядке отчетности и т. д.

Управление такой документацией начинается с установления порядка ее разработки, согласования и утверждения. Порядок разработки, согласования и утверждения можно представить в виде блок-схемы в документированной процедуре.

В соответствии с требованиями МС ИСО 9001:2000 содержание п. 4.2.3 относится к созданию обязательной документированной процедуры «Управление документацией». В различных организациях объем этой процедуры разный.

а) Для небольшой организации достаточно разработать одну процедуру, в которой будет описано, как в организации обеспечена работа с регламентирующими документами. Эта процедура может содержать два раздела.

Первый раздел посвящен порядку поступления документации внешнего происхождения, внесению в нее изменений, рассылке, ознакомлению с ней и изменениями персонала, хранению на местах, аннулированию отмененных документов.

Во втором разделе описаны порядок разработки, согласования и утверждения документации внутреннего происхождения, рассылки, ознакомления с ней и изменениями персонала, хранения на местах, регулярного пересмотра и аннулирования устаревшей. Регулярный пересмотр документации является обязательным требованием и гарантией того, что с течением времени документ и реальная работа не начнут существовать отдельно друг от друга.

б) В большой организации для управления документацией внутреннего происхождения может применяться несколько документированных процедур. Например:

• управление организационно-распорядительной документацией;

• управление технологической документацией;

• управление конструкторской документацией;

• управление кадровой документацией.

Количество и объем документации всецело зависит от размеров и целей организации и определяется степенью полезности и целесообразности затрат на ее разработку и поддержание в рабочем состоянии. Доступность документации определяется разумным соотношением между периодом, в течение которого может возникнуть отклонение, его тяжестью и временем на доступ к документу, например, для уточнения информации с целью предотвращения появления данного отклонения. Процедуры управления нормативными внутренними документами приведены в табл. 3.12.

Таблица 3.12. Процедуры управления нормативными документами внутреннего происхождения

Наименование работ или документов	Ответственный исполнитель	Соисполнитель	Кому передается информация
1. Назначение ответственного за разработку документа	Руководитель подразделения		
2. Анализ документации, разработка проекта документа или коррекции	Автор	Рабочая группа (при необходимости)	
3. Проверка документа на соответствие требованиям нормативной документации	Руководители смежных подразделений	ПРСК	Автору
4. Доработка документа или коррекции	Автор	Рабочая группа	Руководителю подразделения
5. Утверждение документа или коррекции. Документ утвержден?	Руководитель подразделения		Автору
6. Доработка документа или коррекции	Автор	Рабочая группа	Руководителю подразделения
7. Утвержденный документ, ведомость рассылки и план мероприятий по внедрению	Автор	ОВД	
8. Регистрация документа и организация хранения оригинала (контрольного экземпляра)	ОВД		
9. Размножение и рассылка документа по ведомости рассылки	ОВД		Руководителям подразделений
10. Организация учета и хранения документа в подразделениях	Руководители подразделений	ОВД	
11. Обучение сотрудников работе по новым документам (при необходимости)	Начальники подразделений		

Примечание: ПРСК - представитель руководства по системе менеджмента качества; ОВД – ответственный за ведение документации в подразделении.

Второй тип — управление записями по качеству. Записи по качеству – документация, необходимая для функционирования организации. Такой термин использован в МС ИСО серии 9000 для обозначения документации — носителя информации, появляющейся в ходе деятельности организации. В ней фиксируют свершившиеся события и по своей сути она — неизменна. Процедура управления записями по качеству является обязательной в соответствии с МС ИСО 9001:2000 и включает следующие требования по установлению:

- видов документов, необходимых для получения объективной информации о деятельности организации и эффективности СМК;
- форм сбора информации. Носители информации могут быть электронные или бумажные.

Содержание записей по качеству обычно состоит из двух частей:

а) реквизиты информации (признаки, по которым можно идентифицировать принадлежность информации тому или иному временному, территориальному или организационному полю);

б) собственно информация, которая характеризует то или иное событие:

- ответственности за сбор и регистрацию первичной информации, ее обработку и представление руководителю для принятия решения, а также способов обработки и представления, которые помогают руководителю быстро и адекватно ее проанализировать.
- места и сроков хранения записей по качеству.

Общие требования для записей по качеству:

а) записи по качеству продукции, как правило, хранятся в течение гарантийного срока хранения выпущенной продукции;

б) сроки хранения управленческой информации определяются, исходя из необходимости периодического сравнения и обобщения. Для предотвращения утраты информации в период ее хранения должна быть предусмотрена процедура восстановления записей.

Виды записей по качеству, формы сбора и обработки информации, ответственных за эту работу, места и сроки хранения целесообразно установить в документах, регламентирующих процессы. Ответственность за работы, связанные с формированием записей по качеству, должна быть отражена в соответствующих должностных и рабочих инструкциях персонала (рис. 3.33).

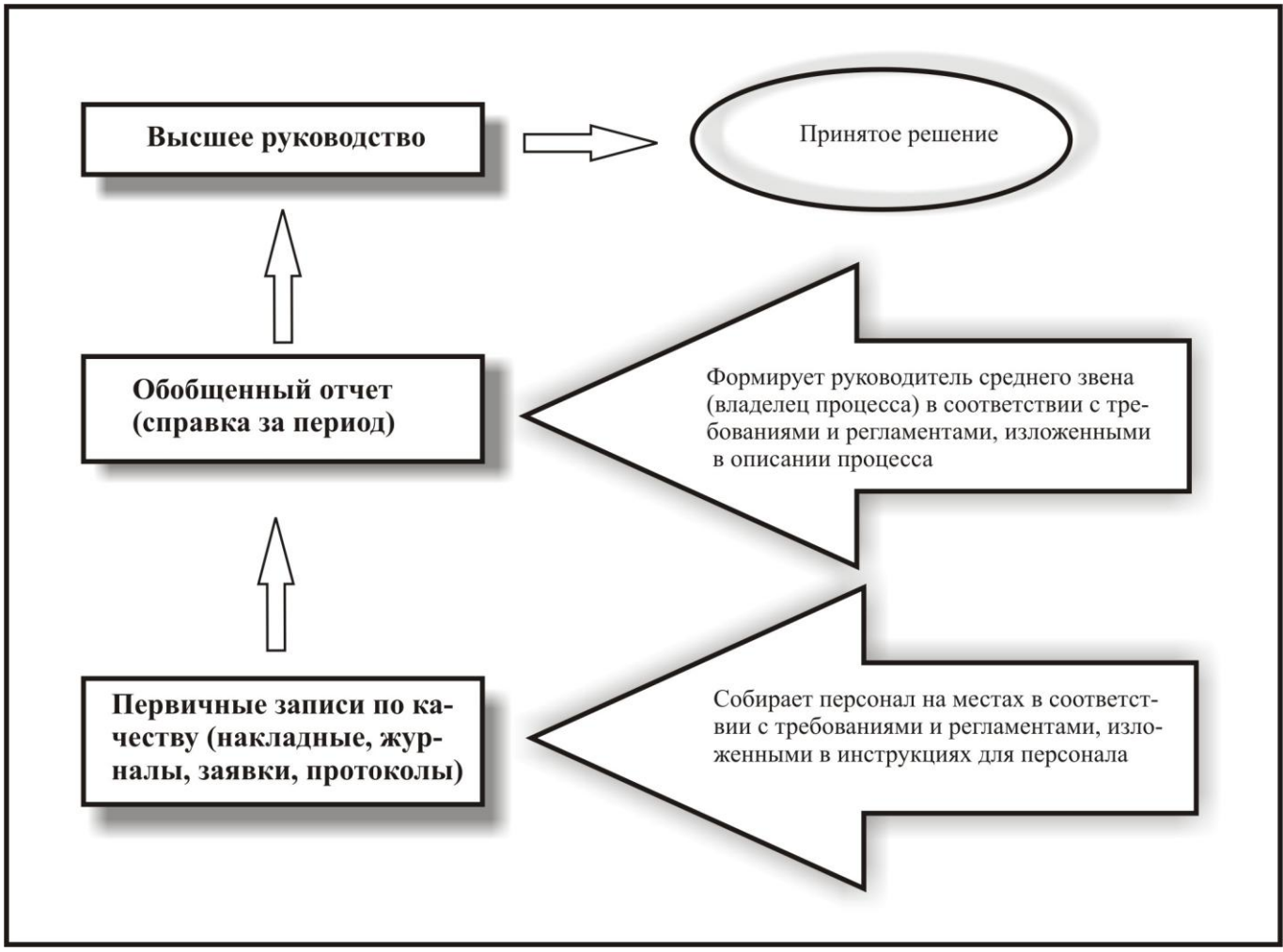

Рис. 3.33. Записи по качеству — информация для управления

Для облегчения поиска документов и ссылок на них в соответствующих разделах нормативной документации можно поместить ссылки на формы, место и сроки их хранения в виде таблицы.

*Примеры организации структуры документации.*Пример структуры документации верхнего уровня для производственной организации небольшого размера приведен на рис. 3.34. В данной производственной организации выделено девять процессов: шесть основных и три вспомогательных. Количество документов для этой организации увеличилось на 16 стандартов предприятия. Все остальные документы, регламентирующие деятельность организации, существовали ранее и при разработке и внедрении СМК в них были введены дополнительные требования, установленные в шести документированных процедурах СМК.

Для облегчения учета и поиска документов им присваивают номера и индексы. Образец нумерации и индексации документов приведен ниже. При присвоении документам номеров следует учитывать условные номера подразделений, ответственных за создание и хранение этих документов [7, 22].

Рис. 3.34. Пример структуры документации верхнего уровня

Нумерация и индексация документов организации.

РК 00.00. Руководство по качеству — основной документ, описывающий в целом СМ К организации. Оформляется в соответствии с требованиями МС ИСО 9001:2000.

Д 00.0*[2]. Документированная процедура СМК №*. Оформляется в соответствии с требованиями Д 00.01 «Порядок управления документацией» Приложение **[3]. Количество обязательных процедур — шесть.

[1] Нули — условное обозначение данных документов в принятой в организации системе документации.

[2] * – номер конкретного документа. [3]** – номер документа, процесса.

Требования к ним изложены соответственно в разделах:

4.2.3. Управление документацией.

4.2.4. Управление записями по качеству.

8.2.2. Внутренний аудит.

8.3. Управление несоответствующей продукцией.

8.5.2. Корректирующие действия.

8.5.3. Предупреждающие действия.

П 0*.00. Описание процесса № *. Оформляется в соответствии с требованиями Д 00.01 «Порядок управления документацией». Приложение **. Далее ссылки на Д 00.01 «Порядок управления документацией». Приложение ** означает, что в данной организации существует одна документированная процедура «Порядок управления документацией», в которой установлены единые требования и формы регламентирующей документации. Формы записей по качеству приведены в описаниях процессов. Иногда организация регламентирует порядок описания процесса в специальном документе. Такой документ называют «Стандарт описания процессов (бизнес-процессов)» или «Регламент описания процессов». Этот документ может иметь статус седьмой документированной процедуры, не указанной в требованиях МС ИСО 9001:2000.

ПП 0*.00. Положение о подразделении № * (для *организации* номер подразделения может совпадать с номером процесса). Оформляется в соответствии с требованиями Д 00.01 «Порядок управления документацией». Приложение **. Для сохранения единообразия и полноты положений о подразделениях бывает полезно разработать типовые формы Положения о подразделении и Должностной инструкции для всей организации.

ДИ 0*.**. Должностная инструкция № ** для ИТР (менеджера, специалиста, начальника подразделения и других должностных лиц), выполняющих работу в процессе № *. ДИ оформляется в соответствии с требованиями Д 00.01 «Порядок управления документацией». Приложение **.

И 0*.0**. Инструкция по выполнению работы № ** при выполнении процесса № *. Инструкция оформляется в соответствии с требованиями Д 00.01 «Порядок управления документацией».

Приложение **. (Варианты: ТИ — технологическая инструкция, ТО — техническое описание, ОКУ — операционная карта универсальная, ТК — технологическая карта, КК — контрольная карта, МК — маршрутная карта и т.д.). Порядок оформления может соответствовать требованиям Единой системы технологической документации или форме, разработанной для организации.

РИ 0*.**. Рабочая инструкция № ** для оператора (наладчика, лаборанта, кладовщика, такелажника, секретаря и т. д.) о порядке действий в течение рабочей смены при выполнении работ в процессе № *. Оформляется в соответствии с требованиями Д 00.01 «Порядок управления документацией». Приложение **.

Ф 0*.0**.**. Форма сбора записей по качеству № **, порядок заполнения которой приведен в инструкции № **, при выполнении процесса № *. Как самостоятельный документ формы существуют крайне редко. Гораздо чаще их размещают в инструкциях и регламентах (в том числе в

Регламенте процесса) или (в крупных организациях, имеющих собственную множительную базу) в Альбоме действующих форм. Это делается для облегчения исполнения типовых бланков в соответствии с их номерами.

Примечание. В случаях, когда форма и содержание инструкций для персонала, занятого проведением опасных работ, определена действующей НД внешнего происхождения, применяются эти формы вместо форм, указанных в документации. В этом случае недостающие требования по взаимодействию вносятся в другие документы.

Для того чтобы упорядочить и зафиксировать размещение НД и записей по качеству, в подразделениях назначается ответственный за ведение документации и составляется номенклатура дел.

Номенклатура дел — систематизированный перечень наименований дел, установленный в подразделении предприятия, с указанием сроков их хранения, оформленный в установленном порядке.

Рекомендации по размещению документов по папкам ответственным за ведение делопроизводства в подразделении.

Размещение документации в номенклатуре дел подразделений:

Папка 0*.01. Входящие документы. *Содержание,* все документы, которые поступают в данное подразделение.

Папка 0*.02. Исходящие документы. *Содержание:* копии всех документов, исходящих из данного подразделения. При малом количестве входящих и исходящих документов обе папки могут быть объединены под одной обложкой, но при этом нумерация документов и порядок их расположения в папках остаются раздельными.

Папка 0*.03. Нормативные документы. *Содержание:* все НД, которыми руководствуется подразделение в своей деятельности:

• законы Российской Федерации, положения и инструкции органов надзора, государственные и отраслевые стандарты;

• Руководство по качеству организации РК 00.00;

• документированные процедуры СМК Д 00.01, Д 00.02, Д 00.03, Д 00.04, Д 00.05, Д 00.06;

• описания процессов своего и смежных подразделений, взаимодействие с которыми обозначено в Положении о подразделении и описании процесса.

Папка 0*.04. Технологические и рабочие инструкции. *Содержание:* технологические и рабочие инструкции для рабочего персонала, инструкции по обслуживанию оборудования, инструкции по работе с клиентами (по приему заказов), инструкции по выполнению различных работ и т.д. Должны быть в наличии во всех подразделениях (если это целесообразно). Например, «Инструкция о порядке оценки поставщика» может находиться в этой папке в номенклатуре дел отдела закупок, а для небольшой организации — существовать в качестве приложения к описанию процесса закупок.

Папки 0*.05. Положение о подразделении.

0*.06. Штатное расписание.

0*.07. Должностные инструкции объединяют под одной обложкой и содержат соответственно:

• Положение о подразделении ПП 0*.00 по форме Приложения ** к процессу «Подготовка и аттестация персонала» П 09.00;

• Штатное расписание подразделения по форме Ф 00.0*.0* Приложения ** кД 00.01;

• Должностные инструкции всех ИТР подразделения по форме Приложения ** к Д 00.01 - Порядок управления документацией;

• Планы обучения сотрудников подразделения на 200__г. по форме Ф 00.0*.0*

Приложения ** к П 09.00 - процесс «Подготовка и аттестация персонала»;

• Протоколы заседания аттестационной комиссии по форме Ф 00.0*.0* Приложения ** к П 09.00 - процесс «Подготовка и аттестация персонала».

Папка 0*.08. Записи по качеству. *Содержание:* все документы, перечисленные в разделах описания процесса как записи по качеству, подтверждающие выполнение установленных требований к продукции и СМК, кроме документов, перечисленных в разделе 6.2 «Человеческие ресурсы» (эти документы находятся в папках 0*.05, 0*.06, 0*.07 — кадровые документы). Количество папок определяет владелец процесса исходя из количества документов и их типов, являющихся записями по качеству. Нумерация папок — 0*.08**, где * — номер процесса, ** — номер папки, содержащей записи по качеству. Сюда также относятся журналы, в которых делают записи по качеству, например, «Журнал готовности оборудования на_____*(установке)»* и папки, в которые подшиваются отдельные заполненные бланки. Журнал представляет собой папку № 0*.08**, поэтому ему присваивается нумерация отдельной папки.

Папка 0*.09. Непрерывное улучшение. *Содержание:*

• планы по качеству (целевые показатели процесса (организации) и планы по достижению целевых показателей на установленный период);

• справки о ходе процесса (п. 5.6.2);

• протоколы анализа результатов процесса (п. 5.6.3);

• планы мероприятий, корректирующих и предупреждающих действий;

• протоколы и мероприятия по дням качества.

Папка «Непрерывное улучшение» (название условное) оформляется для нужд сертификации СМК. Для организации, которая не будет внедрять и сертифицировать СМК, полезно завести папку «Стратегическое планирование», где будут размещены планы на год. Содержание папки: планы и целевые показатели организации и подразделений, которые нужно и можно достичь за год, и мероприятия, которые нужно выполнить, чтобы достичь этих показателей. Также в этой папке целесообразно разместить документы, касающиеся:

• выявленных и зафиксированных отклонений;

• результатов проведенного анализа причин отклонения;

• принятых решений о целесообразности устранения данных отклонений;

• результатов проверки эффективности корректирующих и предупреждающих действий;

• улучшения деятельности (переписка с поставщиками, потребителями, субподрядчиками и другими внешними организациями и т.д.).

Для обеспечения сквозного прослеживания ответственности и взаимодействия персонала в рамках процесса ответственность за выполнение функций, входящих в процесс, должна быть закреплена за соответствующим персоналом. Могут быть выбраны разные формы закрепления ответственности. Например, ввести перечень функций процесса в положение о подразделении. При этом типовую форму положения целесообразно дополнить матрицей ответственности и регламентацией взаимодействия между процессами.

При формировании положений о подразделениях, входящих в состав описываемого процесса, формулировка назначения данного подразделения должна полностью совпадать с функциями, закрепленными за данным подразделением в вышестоящем процессе.

Документирование методик выполнения и результатов работ играют в СМК очень большую роль. Организации документооборота должно уделяться значительное внимание. Типичные ошибки, которые совершают рабочие группы при построении системы документации, следующие [22]:

1) на бумажных документах отсутствуют дата и подпись лица, составившего этот документ;
2) в регламентирующих документах не установлен срок действия или пересмотра;
3) в организации используют неучтенные копии НД внешнего и внутреннего происхождения;
4) в организации не соблюдается порядок ознакомления персонала с необходимой ему документацией. Нет списка, кто и с какой документацией должен быть ознакомлен;
5) в организации не установлен порядок управления неучтенными копиями документов. Например, при рассылке экземпляров технических условий действительным и потенциальным потребителям;
6) в действующую регламентирующую документацию внесены неучтенные правки и изменения или персонал не ознакомлен с внесенными изменениями;
7) на рабочих местах находятся устаревшие, просроченные или аннулированные экземпляры регламентирующей документации;
8) нет процедуры восстановления записей по качеству в случае их утраты. Особенно на это обращается внимание при наличии в организации электронной системы документооборота и хранения информации.

При описании процесса необходимо зафиксировать типовые несоответствия в показателях (параметрах, результатах) и выходах процесса, а также критерии для начала разработки *корректирующих действии.* Такими критериями могут быть величина отклонения показателя или количество несоответствий показателя за заданный промежуток времени (табл. 3.13).

Практические примеры выполнения корректирующих и предупреждающих действий. Следует различать управление процессом в рамках штатных отклонений (регулировку параметров (режимов) процесса), которые не влекут за собой изменения документации или требований к входя-

щим материалам, ресурсам и т.д., от нештатных отклонений, которые должны повлечь за собой любое изменение в составных частях процесса.

Таблица 3.13. Пример проведения корректирующих действий

Наименование работ или документов	Ответственный исполнитель	Соисполнители	Кому передана информация	Документ, архив
1. Анализ отклонения, установление причины и указания по продукции	Ответственный за анализ отклонения			Архив подразделения
2. Оценка необходимости разработки корректирующих действий	Ответственный за анализ отклонения			
3. Разработка корректирующих действий	Ответственный за разработку и внедрение корректирующих действий			Архив подразделения
4. Согласование и утверждение корректирующих действий и указаний по продукции	Уполномоченный по качеству			
5. Доработка корректирующих действий	Ответственный за разработку и внедрение корректирующих действий			
6. Внедрение корректирующих действий	Ответственный за разработку и внедрение корректирующих действий			
7. Проверка эффективности корректирующих действий				Архив подразделения
8. Разработка дополнительных корректирующих действий	Ответственный за разработку и внедрение корректирующих действий			Архив подразделения
9. Утверждение «Протокола анализа отклонения»				
10. «Протокол анализа отклонения»				Архив подразделения

Примечание. Началом работ по корректирующим действиям является документально зафиксированное отклонение, превышающее установленные критерии.

Нормы и критерии, по которым принимается решение о разработке корректирующих действий, определяют с учетом:

• рекомендаций, претензий, жалоб и рекламаций потребителя;

• результатов внутреннего аудита;

• показателей процесса;

• несоответствия продукции установленным нормам;

• информации о наличии и частоте возникновения аналогичных отклонений.

Пример. Регулировка технологических параметров оборудования, проводимая в рамках, разрешенных технологией, а также текущая подналадка оборудования, проводимая для устранения отклонений в качестве продукции, выявленных по результатам производственного контроля, не является поводом для разработки корректирующих действий. Корректирующие действия разрабатывают при систематическом отклонении одного и того же параметра качества продукции в одну и ту же сторону от номинального значения.

Пример. Отсутствие положительной тенденции к снижению не выполненных в полном объеме заявок потребителя или некомплектных поставок продукции, документации или информации является основанием для запуска процедуры разработки, проведения и проверки эффективности корректирующих действий.

Ответственный за проведение анализа указывается при описании типовых отклонений в документации на процесс и функции процесса. Если отклонение не указано в перечне типовых, то ответственного за анализ назначает руководитель подразделения. При проведении анализа ответственный имеет право обратиться в любое подразделение организации и получить необходимую помощь. Результат анализа отклонений оформляется «Протоколом анализа отклонения».

В протоколе отмечается причина отклонения, установленная по результатам анализа. Следующий пункт протокола заполняется в случае, если отклонение касается продукции. Ответственный за анализ заносит предложения по действиям с продукцией, произведенной с отклонениями

от норм или условий производства. Отгрузка такой продукции потребителю допускается только с его письменного согласия. Этот пункт вступает в силу после согласования и утверждения «Указаний по продукции».

В протокол заносится заключение ответственного за анализ отклонения о целесообразности разработки и внедрения корректирующих действий.

В случае несогласия участников с предложенными корректирующими действиями проводят совещание у общего руководителя этих начальников подразделений. Руководитель, утверждающий корректирующие действия, должен проверить наличие согласования со всеми заинтересованными лицами.

Если ответственный за анализ отклонения сделал заключение о нецелесообразности разработки корректирующих действий, то проверку этого заключения проводит руководитель подразделения при утверждении протокола.

Реализация корректирующих действий производится специально назначенными ответственными лицами. Контроль за своевременностью и полнотой выполнения корректирующих действий возлагается на ответственного за их разработку. Эффективность корректирующих действий определяет ответственный за проверку способом, который указывается в протоколе. Результат проверки ответственный за ее проведение заносит в соответствующие пункты протокола.

В случае, если причина несоответствия не устранена, ответственный за проверку заполняет пункты протокола и совместно с ответственным за разработку и внедрение корректирующих действий разрабатывает дополнительные корректирующие действия по устранению причины несоответствия. В этом случае пункт «Исходная информация» протокола дополняется информацией «Неэффективность корректирующих действий».

Возможна ситуация, когда затраты на дополнительные корректирующие действия неадекватны тяжести отклонения. В этом случае в протоколе делается об этом отметка и он передается руководителю подразделения для утверждения.

В случае, если причина несоответствия устранена, ответственный за проверку заполняет соответствующие пункты протокола и передает его владельцу процесса на утверждение. Утвержденный протокол с заключением об устранении причин несоответствия является документом (записью по качеству), подтверждающим завершение работы по устранению причины несоответствия.

Предупреждающие действия. Предупреждающими называют действия по устранению потенциального несоответствия, и в организации должна быть оформлена документированная процедура, регламентирующая их проведение. Последовательность этих действий аналогична проведению корректирующих действий. Отличие заключается только в том, что корректирующие действия начинаются с анализа зафиксированного отклонения, а предупреждающие действия — с анализа потенциального отклонения, т.е. того, которое может произойти, но еще не произошло. Оценка целесообразности и эффективности предупреждающих действий носит вероятностный характер и труднее поддается расчету. Для реализации принципов МС ИСО серии 9000 о непре-

рывном улучшении процессов можно соединить регулярные рассмотрения (анализ) результатов работы процессов и инициирование предупреждающих действий следующим образом: организация должна определить действия с целью устранения причин потенциальных несоответствий для предупреждения их появления. Предупреждающие действия должны соответствовать воздействиям потенциальных проблем.

Пример. Один раз в три месяца на предприятии проводят совещание с высшим руководством («День качества»), на котором рассматривают: ход процесса производства за прошедшие месяцы; ход выполнения корректирующих и предупреждающих действий. На совещании обсуждают также предложения по разработке предупреждающих действий.

Порядок разработки, проведения и анализа эффективности предупреждающих действий устанавливается в соответствии с требованиями документированной процедуры «Порядок разработки и внедрения предупреждающих действий». Алгоритм выполнения предупреждающих действий и форма анализа потенциального отклонения совпадают практически полностью.

3.6. Внедрение систем менеджмента качества

Основные этапы внедрения СМК на предприятии показаны на рис. 3.35.

На ***первом этапе*** предприятие принимает решение о целесообразности внедрения СМК, исходя из перспективы развития и с учетом внутренних возможностей. Руководство предприятия решает, каким образом создавать и внедрять СМК: собственными силами или путем привлечения специализированной фирмы. Разрабатывается стратегия внедрения СМК и проводится базовое обучение руководящих работников предприятия методологии управления качеством. Определяется политика и цели в области качества.

Наиболее часто ставят следующие цели:

- ❑ увеличить долю на рынке;
- ❑ добиться удовлетворенности потребителя;
- ❑ повысить эффективность и рентабельность;
- ❑ сократить затраты и уменьшить задолженность;
- ❑ сохранить долю на рынке;
- ❑ улучшить взаимоотношения и моральный климат внутри организации;

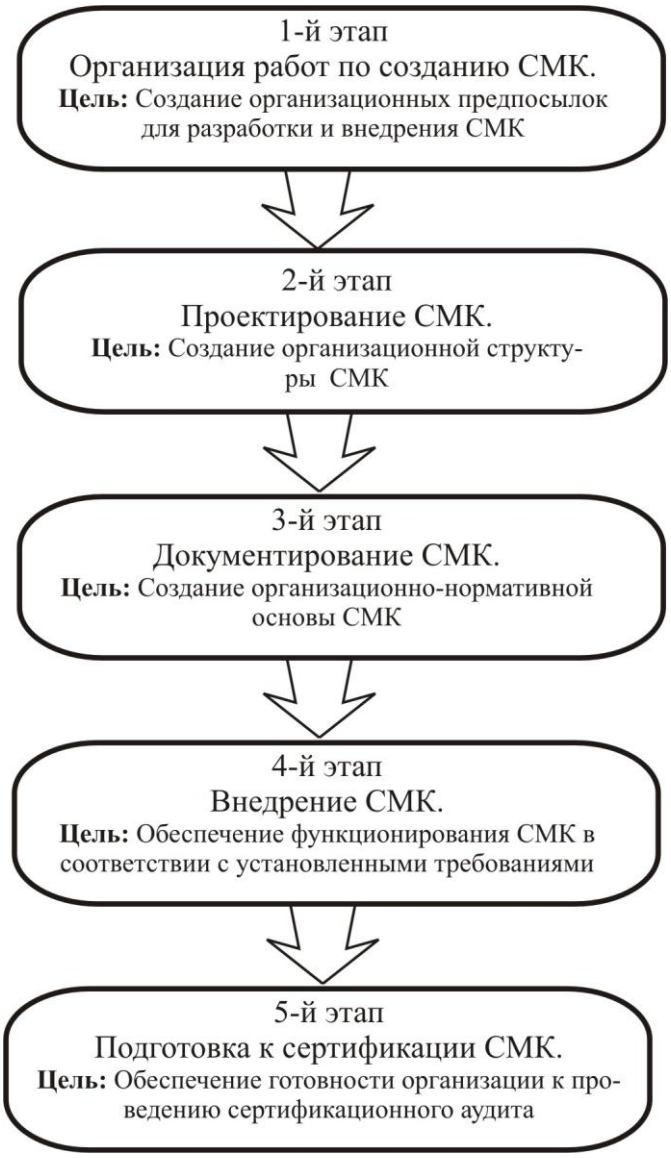

Рис. 3.35. Этапы внедрения СМК

Определяются пожелания и требования партнеров по бизнесу. К их числу относятся:

• клиенты и конечные потребители;

• персонал предприятия;

• поставщики;

• акционеры;

• общество в целом.

На ***втором этапе*** производится установление видов деятельности в СМК и описание процессов по основным видам деятельности. Для определения процессов, требующихся для обеспечения потребителей предприятия продукцией и услугами, производится анализ требований раздела МС ИСО 9001:2000 по процессам создания продукции. В результате можно получить ответ на вопрос, отвечает ли этим требованиям СМК предприятия, включая процессы:

• связанные с потребителем;

• проектирования и (или) разработки;

• закупки;

• производства и технического обслуживания;

• контроля средств мониторинга и измерений.

Устанавливается ответственность высшего руководства и руководства подразделений.

На ***третьем этапе*** устанавливается структура, состав и правила классификации документации СМК предприятия. Составляется календарный график разработки документации. Для этого производится подбор необходимой информации о стандартах ИСО серии 9000:

• общая информация;

• детальная информация — МС ИСО 9000:2000, МС ИСО 9001:2000 и МС ИСО 9004:2000;

• сопроводительная информация — обращайтесь на сайт ИСО *(www.iso.org)*;

• опыт применения стандартов ИСО серии 9000 во всем мире — читайте публикации журнала *«ISO Management Systems».*

На этом этапе решается вопрос : СМК будет представляться для ее сертификации или для регистрации на соискание национальной премии в области качества. В первом случае необходимо использовать требования стандарта ИСО 9001:2000 как основу для получения сертификата, Во втором – необходимо использовать требования стандарта ИСО 9004:2000 совместно с критериями национальной премии в области качества для выдвижения системы менеджмента качества на соискание этой премии.

В дополнение к основным стандартам целесообразно использовать специальные тематические стандарты:

✓ ИСО 10006:1997 «Административное управление качеством. Руководящие указания по обеспечению качества при управлении проектом» — по управлению проектами;

✓ ИСО 10007:1995 «Административное управление качеством. Руководящие указания по управлению конфигурацией» — по управлению конфигурацией;

✓ ИСО 10012-1:1992 «Требования по обеспечению качества измерительного оборудования. Часть 1. Система метрологического подтверждения для измерительного оборудования» и ИСО 10012-2:1997 «Обеспечение качества измерительного оборудования. Часть 2. Руководящие указания по управлению измерительными процессами» — по системам измерения;

✓ ИСО/ТО 10013:2001 «Руководящие указания по разработке документации к системе менеджмента качества» — по документации по качеству;

✓ ИСО/ТО 10014:1998 «Руководящие указания по управлению экономикой качества» — по управлению экономикой качества;

✓ ИСО 10015:1999 «Управление качеством. Руководящие указания по обучению» — по обучению;

✓ ИСО/ТУ 16949:2002 «Системы менеджмента качества. Частные требования по применению стандарта ИСО 9001:2000 для производства автомобилей и запчастей к ним» — по поставщикам автомобилей;

✓ ИСО 19011:2001 – «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента» – по аудиту.

На ***четвертом этапе***, на предприятии создается служба внутреннего аудита, вводятся в действие документы СМК, осуществляется проверка соблюдения требований документов, анализ результатов внедрения и, при необходимости, соответствующая корректировка правил и процедур СМК.

Определяется степень соответствия СМК предприятия требованиям ИСО 9001:2000. Для этого можно воспользоваться услугами внешних аудиторов или произвести самооценку. В случае выявления несоответствий производится разработка плана их устранения. Этот план мероприятий должен быть обеспечен ресурсами. Назначаются ответственные исполнители и разрабатывается график выполнения работ. На этом этапе реализуется план внедрения СМК и периодически проводится ее внутренняя оценка. Это осуществляется путем периодических внутренних аудитов СМК, используя МС ИСО 19011 в качестве руководства по аудиту и для оценки квалификации аудитора и управления программами аудита. Составляется акт о внедрении СМК.

На ***пятом этапе*** выбирается орган для сертификации СМК и заключается соответствующий договор. Проводится предсертификационный аудит для подтверждения соответствия СМК требованиям стандарта с целью:

• удовлетворения требованиям контракта;

• удовлетворения требованиям рынка или предпочтениям потребителя;

• удовлетворения требованиям регулирующих организаций;

• обеспечения управления рисками;

• определения задач развития вашей организации в области качества.

После успешной сертификации СМК осуществляется ее постоянное совершенствование. Требуется постоянная оценка эффективности и пригодности системы менеджмента качества предприятия. Методика совершенствования содержится в стандарте ИСО 9004:2000.

Контрольные вопросы:

1. Как происходила эволюция систем менеджмента качества ?
2. Определение функций фирмы, которые входят в сферу управления качеством ?
3. Как формируется политика предприятия в области качества ?
4. Каков процесс формирования целей в области качества на предприятии ?
5. Как осуществляется декомпозиция целей в области качества на предприятии?
6. Как классифицируются процессы для достижения целей в области качества по ИСО 9000:2000.
7. Каким образом устанавливаются процессы предприятия и как они адаптируются к требованиям стандартов ИСО 9000:2000 ?
8. Что такое ключевые процессы предприятия и как они определяются ?
9. Что представляет собой сеть процессов предприятия ?
10. Каким образом можно описать процессы ?
11. Что такое сеть ключевого процесса и как она описывается ?

12. Как формируются документы системы менеджмента качества и как описывается их взаимодействие ?
13. Как производится алгоритмическое описание подпроцессов (практик), входящих в ключевой процесс?
14. Как производится оценка ключевых процессов?
15. Как оценивается продукция, являющаяся выходом процессов?
16. Что относится к документации СМК?
17. Что представляет собой руководство по качеству?
18. Каковы основные задачи документирования?
19. Как осуществляется управление документацией?
20. Как осуществляются корректирующие действия?
21. На каких этапах разрабатывается и внедряется СМК?
22. Каково содержание 1 и 2-го этапов разработки СМК?
23. Что составляет основное содержание 3 и 4-го этапов внедрения СМК?
24. Каково содержание 5-го этапа внедрения СМК?

Список литературы

1. Алешин А.В. Менеджмент проектных рисков. – ММК. 2002. №10.
2. Амиров Ю.Д. Основы конструирования: творчество – стандартизация – экономика: Справочное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1991.
3. Балахонова И.В., Волчков С.А., Дорофеев В.Д., Капитуров В.А. Информационные технологии в управлении. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005.
4. Волков А.С. Инвестиционные проекты: от моделирования до реализации. – М: Вершина, 2006.
5. Волчихин В.И., Володин В.М., Дорофеев В.Д., Мещеряков В.М., Шестопал Ю.Т. Стратегическое планирование развития университета / Под общ. ред.В.И. Волчихина. – Пенза: Изд. Пенз. гос. ун-та, 2005.
6. Глудкин О.П. Всеобщее управление качеством – М: Радио связь, 1997.
7. Елиферов В.Г. Управление качеством. – М.: Вершина, 2006.
8. Ильдеменов С.В., Ильдеменов А.С., Лобов С.В. Операционный менеджмент: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2005.
9. ИСО 9000:2000
10. Конти Т. МС ИСО 9000:2000 – перспективы и опасности. «Международные стандарты ИСО серии 9000 и статистические методы» – Сб мат.13-й международной конференции. – Н.Новгород: СМЦ «Приоритет», 2001.
11. Котлер Ф. Маркетинг- менеджмент – 11-е изд. СПб.: Питер, 2004.
12. Курицкий Б.Я. Оптимизация вокруг нас. – Л.: Машиностроение, 1989.
13. Лафта Дж. К. Менеджмент: Учебник. – М.: ПБОЮЛ Григорян А.Ф. 2002.
14. Менеджмент. Управление качеством: Учеб. пособие. – Клармонт Плейс, Шеффилд, ЮНЕСИА Лтд., 1996.
15. Монден Я. «Тоёта» – /методы эффективного управления/ Пер. с англ. – М.: Экономика, 1989.
16. Народнохозяйственные последствия присоединения России к ВТО /Национальный инвестиционный совет РАН. – М., 2002.
17. Никитин В.А Управление качеством на базе стандартов ИСО 9000:2000. – М.: СПб., 2002.
18. Никитина Н. Проектирование системы менеджмента качества вуза на основе логико-структурного анализа /Стандарты и качество. 2003. №8.
19. Оголева Л.Н., Чернецова Е.В., Радиковский В.М. Реинженеринг производства / Учеб. пособие под ред. д-ра экон. наук , проф. Л.Н. Оголевой. – М.:КНОРУС, 2005.
20. Оучи У. Методы организации производства (японский и американский подходы). – /М.:Экономика.
21. Пирогов Г.С., Таран Ю.Н., Бельгольский В.П. Интенсификация инженерного творчества: Потребности, методы, формы организации. – М.: Профиздат, 1989.

22. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный полход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2004.

23. Управление проектом. Основы проектного управления: Учебник / Колл. авт.: под ред. проф. М.Л. Разу. – М.:КНОРУС, 2006.

24. Шестопал Ю.Т., Моисеев В.Б., Дорофеев В.Д. Основы интеллектуальных САПР технологии: Монография. – Пенза. Изд-во Пенз. гос. техн. ун-та, 1995.

25. Шестопал Ю.Т., Моисеев В.Б., Дорофеев В.Д. Интеллектуальные системы проектирования технологии: Монография. – Пенза. Изд-во Пенз. гос. техн. ун-та, 1996.

26. Шестопал Ю.Т., Кольчугин А.Ф., Тарасов Д.А. Информационные технологии производственного менеджмента: Учеб. пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005.

27. Шестопал Ю.Т. Дорофеев В.Д., Шестопал Н.Ю. Управление качеством: Учеб. пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004.

28. Шиба Ш., Грэхэм А., Вальден Д. Новое американское тотальное управление качеством. *http://www.mibif.ru./library/html/book.htm – 2002.*

29. Шонбергер Р. Японские методы управления производством. – М.: Экономика, 1989.

30. Эглау Э. Борьба гигантов. – М.: Пргресс, 1985.

31. Эрхард Крейер *(Eckhard Kreier).* Успешная сертификация на соответствие нормам ИСО 9000. Рук. по подг. и провед. сертификации, дальнейшие шаги. *FORUM VERLAGHERKERT GMBH,* 1995.

32. *Balanced Scorecard Functional Standards Release™ 1.0a, May 5,2000.*

33. http:// Schoonover. com/competency_faqs.htm

34. Rangan V.K. and Bell M. Dell Onlain/ Harvard Business School, Case 9-598-116, 1998.

35. *The Strategy- Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment by R. S. Kaplan, D. P. Norton. Harvard Business School Press, 2000.*