

И.А. Серебряная

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ОРГАНИЗАЦИИ

Учебное пособие

Ростов-на-Дону 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 1. ОСНОВЫ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ | 7 |
| 1.1. Статистический подход к управлению организацией | 7 |
| 1.2. Сравнительный анализ преимуществ функционального и процессного подходов к управлению организацией | 14 |
| 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ПРОЦЕССЕ | 24 |
| 2.1. Генезис процессного подхода | 24 |
| 2.2. Классификация процессов | 26 |
| 2.3. Идентификация процессов | 36 |
| 2.4. Назначение процессов | 44 |
| 2.5. Основные условия функционирования процессов | 51 |
| 2.6. Согласование входов и выходов между процессами | 57 |
| 3. МЕТОДИКИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ | 64 |
| 3.1. Обоснование моделирования | 64 |
| 3.2. Методология IDEF0 | 69 |
| 3.3. ARIS–методология | 83 |
| 3.4. Сравнительный анализ методологий IDEF0 и ARIS | 89 |
| 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ | 91 |
| 4.1. Статистическое мышление | 91 |
| 4.2. Оценка качества технологических процессов | 93 |
| 4.3. Оценка качества процессов с применением функции потерь качества | 96 |
| 4.4. Виды и методы статистического регулирования качества технологических процессов | 106 |
| 4.5. Статистические методы регулирования качества технологи- ческих процессов при контроле по количественному признаку | 108 |
| 4.6. Статистические методы регулирования технологических процессов при контроле по альтернативному признаку | 114 |
| 5. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ОРГАНИЗАЦИИ | 119 |
| 5.1. Программа построения сети процессов | 119 |
| 5.2. Процесс управления организацией | 120 |
| 5.3. Система показателей для управления процессами | 123 |
| 5.4. Ресурсы процесса | 125 |
| 6. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ | 127 |
| 6.1. Традиционный и процессный подходы к составу документов в организации | 127 |
| 6.2. Алгоритм описания документов | 135 |
| 6.3. Разработка методических документов по описанию процессов организации | 137 |
| 6.4. Управление документацией | 138 |
| 6.5. Конфигурационный менеджмент | 140 |

| | |
|--|-----|
| 7. ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ ПОСТАВКАМИ..... | 143 |
| 7.1. Обеспечение качества закупок | 143 |
| 7.2. Выбор поставщиков | 150 |
| 7.3. Опыт работы ОАО «АвтоВАЗ» по качеству закупок | 154 |
| 8. МЕЖДУНАРОДНАЯ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ | 157 |
| 8.1. Политика Европейского Союза по оценке соответствия | 157 |
| 8.2. Европейский регулируемый сектор сертификации | 162 |
| 8.3. Национальные системы сертификации..... | 164 |
| 9. КОНТРОЛЬ И КАЛИБРОВКА (ТАРИРОВАНИЕ) ИНСПЕКЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ | 169 |
| 9.1. Необходимость системной калибровки испытательного и измерительного оборудования | 169 |
| 9.2. Выбор лаборатории для калибровки оборудования..... | 171 |
| 9.3. Как получить информацию по испытательному оборудованию для контроля качества в собственной компании? | 173 |
| 9.4. Роль инспекции и испытаний в системе управления качеством ... | 174 |
| Приложения | 176 |
| Библиографический список | 220 |

ВВЕДЕНИЕ

Введение международных стандартов ИСО 9000:2000 в практику ускорило переход промышленных предприятий от функционального на процессный подход управления организацией. Необходимо отметить, что требования данного стандарта, особенно в части процессного подхода, явились для многих российских предприятий как «снег на голову». Возвращенные на функциональном управлении, руководители предприятия с трудом сегодня осваивают складывающуюся перекрестную структуру вертикального и горизонтального управления процессами.

Для внедрения в практику процессного подхода необходимо создать не только эффективную систему управления организацией, но и определить процессы, как в производстве, так и в хозяйственной деятельности организации. При этом нужно учесть, что универсальных методик создания таких систем управления не существует, однако возможна разработка общих принципов управления бизнесом.

В современной литературе по процессам одни авторы считают, что есть отдельные бизнес-процессы, несущие функции управления в организации, другие считают, что бизнес-процессы относятся только к производственным процессам жизненного цикла продукции, третьи называют все процессы бизнес-процессами, а четвертые – просто «процессами». В последние годы в менеджменте организации происходит сближение понятий «процесс» и «бизнес-процесс». В данной работе понятие и термин «процесс» имеют отношение ко всем видам процессов, протекающих в организации, так как, на наш взгляд, в деятельности организации не может быть ненужных процессов.

Авторы обращают особое внимание последовательности перехода от описания процесса к их моделированию. Моделирование процессов можно выполнять с применением различных подходов, методологий, нотаций и инструментальных средств. В настоящей работе рассмотрены наиболее известные модели процессов, применение которых охватывает достаточный спектр областей методологии.

Процесс улучшения системы управления часто оказывается итеративным, поэтому модель должна допускать последовательные уточнения. В идеале модель должна строиться таким образом, чтобы при ее детализации не изменялись ранее построенные общие элементы модели, а только добавлялись новые. Модель должна также быть устойчива к изменениям предметной области.

Значительное место в работе уделяется управлению процессами с применением статистических методов, принимая во внимание, что производственные процессы составляют значительную часть всех процессов, проходящих в организации. Статистические методы управления процессами значительно уменьшают время протекания технологических процессов, снижают численность контрольного и производственного персонала и в конечном счете сокращают суммарные затраты организации на производство продукции.

Авторы рекомендуют читателям более пристально рассмотреть оценку качества процессов с применением функции потерь качества, в которой использована идея японского специалиста Г. Тагути о неоднородности качества значений параметра, попавших в поле допуска. Эти разработки излагаются впервые в настоящем учебном курсе.

Нельзя не учитывать важную роль документации процессов. В работе даны основные понятия по документированию процессов, а в приложениях к работе предложены методы разработки документации для различных видов деятельности.

Считая, что в существующей литературе описание процессов, их моделирование и регламент излагаются достаточно трудным для студентов языком, авторы настоящей работы по возможности упростили текст изложения материала.

1. ОСНОВЫ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

1.1. Статистический подход к управлению организацией

Управление процессами деятельности организации не следует рассматривать в отрыве от базовых, глубинных знаний, которые лежат в его основе. Следует учитывать, что в базе процессного подхода к деятельности организации лежит теория вариабельности, основы которой в 1924 году заложены Уолтером Шухартом. Основные положения этой теории формулируются следующим образом: все виды продукции и услуг, а также все процессы, в которых они создаются и/или преобразуются, подвержены отклонениям от заданных значений, называемых *вариациями* [1].

У. Шухарт обнаружил, что источником вариации являются две принципиально разные причины, которые принято называть *общими* и *специальными* причинами вариаций.

Общими причинами вариаций называют причины, являющиеся неотъемлемой частью данного процесса и внутренне ему присущие. Они связаны с неабсолютной точностью поддержания параметров и условий осуществления процесса, с неабсолютной идентичностью условий на его входах и выходах и т. д. Другими словами, это – результат совместного воздействия большого числа случайных факторов, каждый из которых вносит весьма малый вклад в результирующую вариацию и влияние которых трудно отделить друг от друга. Эти случайные факторы вызываются элементами системы, в которой осуществляется процесс.

Специальные причины вариаций – это такие причины, которые возникают из-за внешних по отношению к процессу воздействий на него и не являются его неотъемлемой частью. Они связаны с приложением к процессу незапланированных воздействий, не предусмотренных нормальным ходом процесса. Другими словами, это – результат конкретных случайных воздействий на процесс. Причем тот факт, что именно данная конкретная причина вызывает данное конкретное отклонение процесса от заданных значений и приводит к тому, что эту причину можно обнаружить без приложения каких-то исключительных усилий и затрат.

Чем важна теория вариабельности? Тем, что только понимание ее основ позволяет выявлять источник причин, вызывающих проблемы в деятельности и принимать решения, основанные на фактах. Куда могут быть направлены эти решения? Естественно на уменьшение количества общих причин вариаций и на их устранение и предотвращение (или разработку предупреждающих действий), т. е. на улучшение конкретного процесса.

Если люди не понимают теории вариабельности, то происходят казусы и ошибки:

- видят тенденции там, где их нет, и не видят их там, где они есть;
- пытаются объяснить естественный разброс как особые события;
- необоснованно обвиняют и/или вознаграждают сотрудников;
- не могут эффективно спланировать будущее и улучшать систему;
- в целом следовали правилу: «хотели как лучше, а получилось как всегда»;
- принимают ошибочные решения.

На рис. 1.1 представлена структура проблемы, которая вызвана системными причинами.



Рис. 1.1. Структура системной проблемы

Линия со штриховкой в верхней части треугольника показывает, что вся нижняя часть для всех скрыта (можно представить, что это линия земли или воды). Когда происходит какое-либо отклонение от заданного и ожидаемого параметра в какой-либо деятельности (проблема), менеджер видит только ее проявление – это верхняя, видимая часть треугольника. Для того чтобы ликвидировать проблему, менеджер принимает какое-то управленческое решение.

Если проблема вызвана специальными причинами вариаций, возможно, решение будет правильным. Другое дело, если проблема вызвана общими причинами вариаций. Тогда, чтобы правильно разрешить проблему, нужно ликвидировать ее корни. Однако в этом случае менеджер не знает, какими причинами вызвана проблема. И если он принимает решение, не затрагивающее систему или процесс, проблема будет проявляться вновь и вновь.

Не случайно самая большая часть структуры такой проблемы названа *корни*. Это похоже на сорняки, не уничтоженные корни которых будут прорастать снова и снова. Причем проявления одной и той же проблемы могут быть совершенно разными, и менеджер будет считать, что это разные проблемы. На деле же, это проявление одной и той же причины.

Если менеджеры будут системно собирать данные о процессе и анализировать их, то они могут узнать – общие или специальные причины вариаций вызывают проблему и в этом случае принимать решения, основанные на фактах.

Разделение на общие и специальные причины вариаций еще и важно потому, что решение проблем, вызванных ими, требует различного подхода. Специальные причины вариаций требуют локального вмешательства в процесс (вмешательство не затрагивает системных изменений в процессе, а улучшает условия, его окружающие). Общие причины вариаций требуют вмешательства в систему (или ход и условия реализации процесса). Рассмотрим более подробно, каким образом менеджеры, не опираясь на теорию вариабельности обычно принимают ошибочные решения.

Локальное вмешательство:

- осуществляется людьми, занятыми в процессе и близкими к нему (т. е. это линейный персонал, линейные руководители);
- нужно примерно для 15% всех возникающих в процессе проблем (это выяснилось после многих лет применения данного подхода на практике, откуда вытекает известное правило Дж. Джурана 85:15, и все следствия из этого правила);
- неэффективно или ухудшает ситуацию, если в процессе отсутствуют специальные причины вариаций, и напротив, эффективно, когда они присутствуют.

Вмешательство в систему:

- почти всегда требует действий со стороны высшего менеджмента;
- обычно нужно примерно для 85 % всех возникающих в процессе проблем;
- неэффективно или ухудшает ситуацию, если в процессе присутствуют специальные причины вариаций, и, напротив, эффективно, если они отсутствуют.

Рассмотрим пример локального вмешательства в процесс. Допустим, на производственном участке повысился уровень брака изготавливаемой продукции. Если собираются и анализируются данные, то можем выяснить, что повышение уровня брака связано с тем, что в производственную деятельность включился новый работник. Какие действия может предпринять непосредственный руководитель? Он может выявить, где новый работник допускает ошибки, приводящие к браку продукции, и направить его на соответствующее обучение. Согласно системе стандартов ИСО 9000:2000 такое действие называется *корректирующим*. Однако руководитель в своих решениях может пойти дальше – и в дальнейшем применять систему наставничества для новичков. Это будет уже *предупреждающим* действием. Данное решение улучшает работу персонала, но не нарушает функционирование самого процесса.

На основании предложенной теории вариабельности появилось новое понятие – статистическое мышление. *Статистическое мышление* – это основанный на теории вариабельности способ принятия решений о том, надо или не надо вмешиваться в процесс, и если надо, то на каком уровне (т. е. кому и когда) [1].

Далее необходимо было разработать механизм управления процессами, учитывающий основы теории вариабельности. И впоследствии, в результате совместной работы Уолтера Шухарта с Эдвардом Демингом был разработан такой механизм. Он известен как «Цикл Шухарта», или «PDCA» (рис. 1.2). Аббревиатура PDCA расшифровывается как «Plan, Do, Check, Act» (планируй, сделай, проверяй,

действуй). В США чаще используют другой вариант – PDSA, который расшифровывается как «Plan, Do, Study, Act» (планируй, сделай, изучай, действуй) [2]. В современной литературе по управлению качеством чаще данный цикл упоминается как «Цикл Шухарта-Деминга», который вобрал в себя обе формулировки.

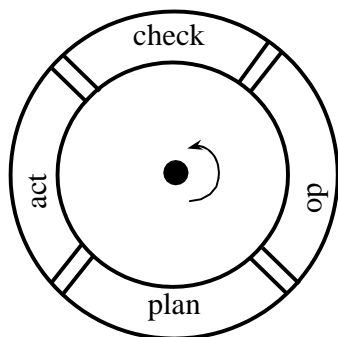


Рис. 1.2. Цикл Шухарта-Деминга

До появления данного цикла применялся другой цикл – механизм управления Тейлора (рис. 1.3). Рассмотрим принципиальные отличия в работе этих подходов к механизму управления.

На первый взгляд, механизм управления Тейлора практически не отличается от цикла управления Шухарта-Деминга. Однако в них заложены принципиально разные подходы.

В механизме управления Тейлора применяются следующие основные этапы (рис. 1.3, а):

1. *Планирование* – конструктор, технолог разрабатывают чертеж и технологический процесс изготовления продукции.
2. *Изготовление* – рабочий изготавливает продукцию в соответствии с запланированным техпроцессом и разработанным чертежом.
3. *Контроль* – контролер проверяет продукцию на предмет ее соответствия запланированным показателям и отделяет годную продукцию от бракованной.
4. *Действие* – осуществляет руководитель на основании соотношения полученной годной и бракованной продукции.



Рис. 1.3. Сравнение циклов Тейлора (а) и Деминга (б)

В начале 20-го века, когда был разработан и повсеместно применялся механизм управления Тейлора, действие руководителя заключалось только в одном – наказании. В случае, когда рабочие изготавливали партию продукции без брака, они просто получали свою зарплату, когда был какой-то процент брака – с их зарплаты удерживали какую-то часть денег. В дальнейшем данный механизм показал свою несостоятельность. В нем просматривались два существенных изъяна, негативно влияющих на деятельность предприятия.

Во-первых, наказание за брак обычно несет рабочий, однако не только он один виноват в этом. Брак может быть вызван различными причинами, как специальными, так и общими. Причиной брака может быть и неправильно разработанный чертеж или технология, используемое сырье, необеспеченность необходимых условий производственного процесса. Вина рабочего только тогда будет неоспоримой, когда он сознательно нарушил технологический процесс. И рабочий, понимая это и зачастую зная истинную причину брака и понимая, что от него ничего не зависит, естественно, считает наказание несправедливым. Постоянно работая в данном цикле, постепенно рабочий строит свою работу так, чтобы завуалировать брак и добиться того, чтобы он проявился на другом производственном участке. Иными словами, в данной системе управления исполнители не заинтересованы в улучшении качества производимой ими продукции.

Во-вторых, руководство организации не было заинтересовано в том, чтобы качественно улучшать деятельность организации, так как организация в данном случае не несет убытки, возмещая их за счет удержаний из заработной платы рабочих.

Цикл Шухарта-Деминга (рис. 1.3, б), несмотря на практически одинаковые с циклом Тейлора названия этапов, несет в себе принципиально иное значение. Отличается он от цикла Тейлора, ориентированного на управление качеством отдельных деталей тем, что цикл Шухарта-Деминга ориентирован на качество процесса. Иными словами, в цикле Шухарта-Деминга реализована следующая концепция: если процесс деятельности будет качественно организован, то в его результате будет гарантировано производиться качественная продукция.

Этапы цикла Шухарта-Деминга реализуются следующим образом:

1. *Планируй* – менеджер, в управлении которого находится процесс, планирует то, как, каким образом он будет осуществляться.
2. *Делай* – подчиненные менеджера, исполнители, выполняют процесс в строгом соответствии с тем, как запланирован процесс.
3. *Проверяй* – о результатах процесса его исполнители и менеджер собирают данные (показатели процесса), менеджер их анализирует и определяет – присутствуют общие или специальные причины вариаций, стабилен или нестабилен процесс.
4. *Действуй* – менеджер предпринимает управленческие решения по улучшению процесса, основанные на фактах.

Цикл на этом не останавливается, далее предпринятые действия менеджер вносит в планирование процесса (в какой-то степени изменяя его с целью качественного улучшения), и исполнители выполняют работу по измененному процессу. Снова собирают данные, и менеджер анализирует результаты процесса и выясняет – привели ли его управленческие решения по изменениям в процессе к улучшениям и продолжает находить варианты улучшения процесса. Неслучайно данный цикл еще называют циклом *непрерывных улучшений*.

Несмотря на свою простоту, цикл Шухарта-Деминга чрезвычайно сложен в реализации. Для того чтобы он функционировал так, как задумано, необходимо выполнить следующие условия:

1. Предполагается, что работая по данному циклу, менеджеры, управляющие процессами, должны выявлять их недостатки или определять проблемы, существующие в деятельности. Однако в мировой практике (и еще в большей степени в российской) о недостатках говорить не принято, проблемы стараются скрыть. Возникает резонный вопрос – если проблем и недостатков нет, так что же улучшать? Таким образом, для того, чтобы цикл заработал, необходимо изменить отношение к проблемам, в первую очередь со стороны высшего руководства предприятий и организаций, и начать рассматривать их как возможность для улучшений деятельности.

2. Всем, и прежде всего высшему руководству, необходимо понять, что работа в цикле Шухарта-Деминга предполагает работу в режиме непрерывных изменений, в отличие от существующего режима стабильной, мало изменяющейся работы. Но самое главное в модели непрерывных изменений – это человеческий фактор, который более ориентирован на стабильную работу, чем на постоянные изменения. Деятельность должна осуществляться так, как говорил об этом Деминг в своих «Четырнадцати принципах» – «постоянство цели – непрерывное улучшение продукции и обслуживания».

3. Нужно избавиться от страха наказаний сотрудников. В работе по новой системе требуется выявлять проблемы, за обнаружение которых ранее сотрудники несли наказание. Очень трудно убедить работников в том, что необходимо озвучивать проблемы, и они не понесут за это наказание. Однако опыт преодоления подобной проблемы на российских предприятиях существует (на примере ЗАО «Инструм-Рэнд» и их знаменитой системы «Бриллиант»), и если все сделать правильно, вполне возможно изменить ситуацию [3].

В завершение хотелось бы наглядно продемонстрировать существенную разницу между двумя подходами к управлению.

Прокомментировать рисунок 1.4 хотелось бы цитатой из работы Г. Нива [2]: «Почему же мы реализуем ситуацию, представленную на рис. 4, а совсем не ту, которая представлена на рис. 2? Я думаю, что все не потому, что мы были воспитаны в духе принципа «„Делай“».

Деятельность организации, основанной на процессном подходе и механизме управления на основе цикла Шухарта-Деминга, существенно отличается от деятельности обычной организации (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Деятельность организации, основанная на статистическом мышлении [2]

Отличие заключается в том, что в процессном подходе по результатам и процессам собирается большое количество различных данных от потребителей, работников, показателей процессов и других, которые анализируются менеджерами всех уровней организации. А затем на основании выявленных фактов предпринимаются корректирующие и предупреждающие действия, которые изменяют (улучшают) деятельность процессов и организации в целом.

1.2. Сравнительный анализ преимуществ функционального и процессного подходов к управлению организацией

Концепция функционального менеджмента сформулирована еще в начале 20 века американским ученым Ф. Тейлором и рассматривалась им как форма системного подхода к менеджменту.

С ростом индустриализации промышленности, когда появились крупные предприятия со значительным числом работников, стало нецелесообразно содержать универсальных работников для выполнения любой работы. Сама работа стала настолько сложной, что каждый рабочий, чтобы выполнить производственное задание, был вынужден специализироваться на выполнении каких-то отдельных операций. Стало логично организовывать отделы, состоящие из работников родственных специальностей. Такие отделы стали называться *функциональными*, а сама структура управления – *функциональной* (рис. 1.5) (или *линейно-функциональной*) [4].

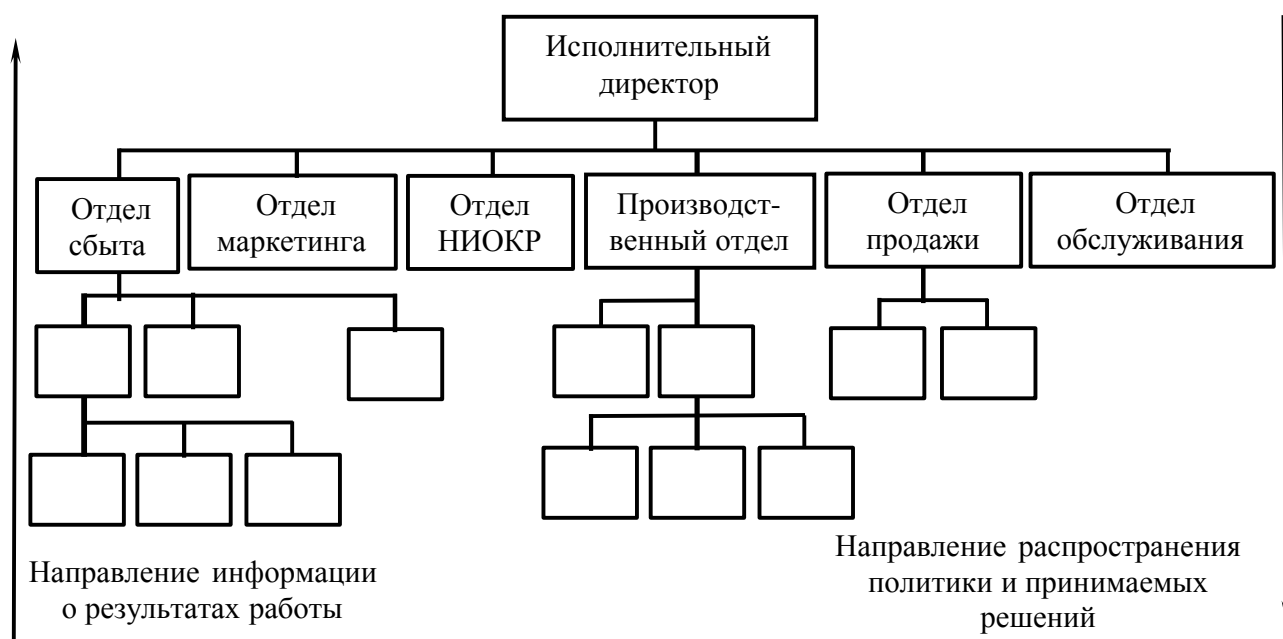


Рис. 1.5. Функциональная структура управления организацией

Традиционно управление организацией строится по иерархическому принципу: существует цепь команд, по которой информация от низших уровней поднимается вверх к старшим функциональным менеджерам, которые анализируют данные, принимают решения и распространяют политику и сообщения вниз.

Кратко сформулируем основные положения функционального менеджмента [5]:

- разделение функций планирования (контроля) и выполнения (производства) между менеджерами и рабочими,
- разделение процесса на операции,
- стандартизация и упрощение операций,
- узкая специализация рабочих,
- сдельная форма заработной платы.

Такая система давала определенные преимущества:

- сотрудники получали возможность специализироваться в выбранной ими профессии и, таким образом, выработать профессиональные навыки высокого уровня,
- вследствие централизации разных функций затраты организации снизились,
- труд стал более безопасным, так как теперь каждый знал свое место, а также работу, которую он должен выполнять,
- стало легче формировать организационную структуру компании.

Такой подход должен был обеспечить увеличение производительности труда промышленных предприятий в начале прошлого века. Эта цель была достигнута. До 80-х годов функциональный менеджмент доминировал в мировой экономике и вполне оправдывал свое предназначение.

Со временем увеличение специализации привело к обособлению функциональных подразделений и ограничению межфункциональных связей. Каждое функциональное подразделение стало оптимизировать деятельность в области своей ответственности, что, в конечном счете, сказалось в подмене стратегической цели компании целевыми функциями подразделений и стало тормозить их развитие.

За время своего существования функциональный менеджмент исчерпал свои резервы, и ему на смену стал приходить более прогрессивный – процессный менеджмент, который в настоящее время занимает доминирующее положение в мире. Используя его, организация рассматривается как совокупность функциональных перекрестных процессов организации, что соответствует действительному порядку выполнения работы. Разработка политики и выбор стратегического направления деятельности остается за высшим руководством, но ответственность и полномочия в изучении, критическом анализе и изменении методов работы делегируются межфункциональным рабочим командам (рис. 1.6).

В то же время в отечественной практике по-прежнему в подавляющем большинстве доминирует функциональный менеджмент, который имеет недостатки, особенно явные на фоне процессного подхода к управлению организацией. Так в работе [6] критикуется функциональный подход к менеджменту, как не отражающий специфику современного производства. Можно выделить и обобщить основные недостатки функционального менеджмента:

- обособленность функциональных подразделений друг от друга, приводящая к монополизации решений,

- возрастающая конкуренция функциональных подразделений внутри организации вместо сотрудничества,
- высокая специализация работников по узкому кругу производственных вопросов, не позволяющая им видеть всю проблему в целом,
- подмена целевых ориентиров организации на функциональные целевые ориентиры, приводящая к оптимизации функциональных решений вместо оптимизации результатов деятельности организации,
- критерием результативности функционального подразделения является мнение его начальника, а не результаты делового процесса,
- отсутствие ориентации на внешнего потребителя,
- неэффективность информационной поддержки процессов жизненного цикла.

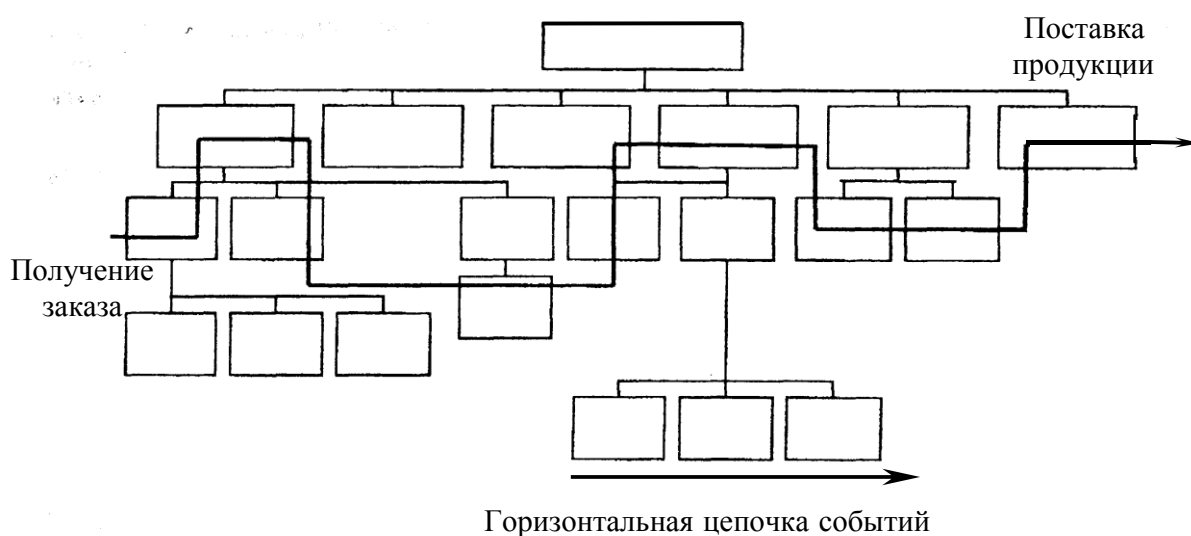


Рис. 1.6. Современная структура управления, использующая менеджмент бизнес-процессов

Глубокий критический анализ функционального менеджмента представлен в работе В. Булахова «Модернизация менеджмента: от функционального к процессному» [7]. В работе выделены три принципиальных недостатка функционального менеджмента:

- плохая информационная проницаемость вертикальных и горизонтальных каналов управления,
- разделение компетенции в отношении единых объектов управления и внутренний монополизм функциональных служб,
- условность баланса полномочий и ответственности.

Рассмотрим эти недостатки глубже, чтобы подчеркнуть явную целесообразность российских предприятий перейти с функционального на процессный менеджмент.

Первый из перечисленных недостатков связан с закономерностью, имеющей место в иерархических структурах управления, которая приводит к тому, что информированность высших уровней управления о состоянии выполняемых объектов и событий (например, в производстве) на порядок ниже, чем у подчиненных уровней.

По мере роста числа управляемых событий информация, необходимая для принятия управленческих решений, задерживается в очереди поступлений, перегружает и в конечном итоге блокирует канал обратной (снизу вверх) связи. В этом случае руководитель вынужден принимать решения в условиях недостаточной информированности, часто даже не осознавая этого. Он перестает различать детали управляемого процесса, его управленческие решения становятся абстрактными, несвоевременными и оторванными от реальной потребности.

Как результат процесса, происходит снижение результативности управления, а неадекватные управленческие действия становятся дестабилизирующим фактором. При этом теряется доверие между руководителем и подчиненными, так как последние считают, что руководитель принимает неграмотные решения, а руководитель считает, что подчиненные неправильно выполняют его указания. Получается наложение субъективных и объективных факторов, которые усугубляют производственную ситуацию (рис. 1.7).

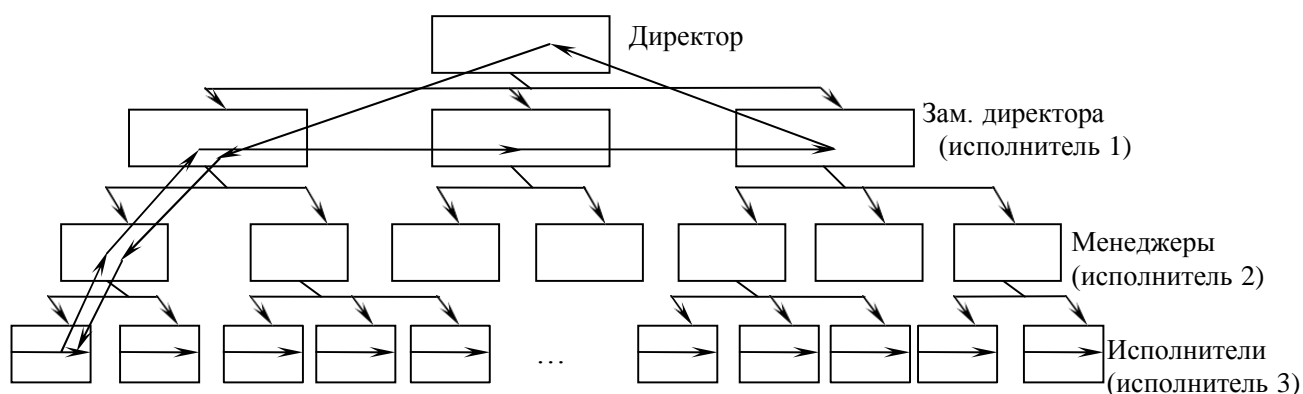


Рис. 1.7. Изъяны функциональной структуры управления

На рис. 1.7 показана функциональная структура организации. Здесь приведены три уровня управления: директор, заместители директора по функциям, менеджеры среднего звена. Нижний уровень – уровень исполнителей. Стрелками на уровне исполнителей обозначены функции, которые они исполняют. Здесь необходимо отметить, что непосредственная деятельность организации осуществляется именно на уровне исполнителей: исполнитель 1 выполняет свою функцию,

передает ее результаты исполнителю 2, который в свою очередь выполняет свою функцию и передает ее исполнителю 3 и т. д. Необходимо отметить, что на рис. 1.7 данная деятельность изображена горизонтально, в то время как траектория потока работ является сложной и запутанной, общее время работы увеличивается, а эффективность при этом снижается.

Кажется, что при условии четкого определения функций и порядка их передачи от одного исполнителя к другому, деятельность будет осуществляться оптимально. Однако на практике все оказывается совсем по-другому.

Во-первых, самая большая проблема функциональной организации – это потеря времени на участках передачи результатов от одной функции к другой. Происходит это вследствие того, что внутри своей функциональной иерархии определен порядок выполнения функции (у каждой свой). Различные функциональные команды стремятся оставить у себя как можно меньше действий, поэтому зачастую между функциями теряются какие-то действия, и при передаче результатов организация несет большие потери времени. Практикой крупных российских и международных компаний подтверждается, что обычно общее время выполнения всего процесса организации минимум в три раза больше, чем чистая сумма времени исполнения функций.

Отчего так происходит? Множество согласований (часто ненужных), отсутствие полномочий для принятия решений на рабочих местах, потери времени при передаче документов между подразделениями ведут к многократному увеличению длительности выполнения работы. При этом большое количество задействованных ресурсов (в первую очередь) приводит к неоправданному росту затрат и снижению эффективности.

Не улучшает ситуацию и вынужденная самоорганизация процессов, при которой необходимые управленческие решения формируются на местах и выносятся для утверждения вышестоящему руководителю. Практически в этих случаях происходит устранение руководителя от конкретных причин проблем и выхолащивание процесса принятия решения.

Можно применить метод усиления ответственности за результаты на рабочем месте. При этом на исполнителя обрушивается поток оперативных поручений, выполнимость которых обеспечивается не столько необходимыми ресурсами, сколько тяжестью возможного наказания за ошибки. Ужесточение наказаний приводит к увеличению ошибок или их сокрытию. На ужесточении ответственности основан также репрессивный менеджмент, давно уже забытый за рубежом.

Для преодоления недопонимания руководства и подчиненных в функциональном менеджменте проводятся оперативные совещания. Чем меньше управляем процесс, тем чаще проводятся совещания. Во время совещаний управление основными процессами вообще прерывается. Количество «оперативок» в день часто достигает 3–4, что значительно увеличивает рабочий день и ухудшает здоровье участников.

Не оправдывает ожиданий и применение информационных технологий, особенно если они автоматизируют систему управления по принципу «как есть». Практика применения таких технологий показывает, что еще долго главным инструментом менеджеров нижнего звена будет телефон и ежедневник.

Вторым недостатком функционального менеджмента является «расщепление» ответственности за результаты управления единым объектом. То есть каждой экономической или инженерной характеристикой занимается соответствующая функциональная служба, исходя из собственных представлений о процессе. В условиях ресурсной дистрофии и при отсутствии системного управления каждая из функциональных служб воспринимает все остальные как мешающие факторы, что становится причиной межфункциональных конфликтов.

Резко возрастает нагрузка вышестоящего руководителя, вынужденного тратить основную часть своего времени на урегулирование этих конфликтов. Это ухудшает климат корпоративной культуры, создает враждебные отношения, вызывает желание дискредитировать соперничающую сторону.

Функциональная разобщенность приводит к тому, что ни одно из подразделений организации не имеет цельного представления об интересах внешнего потребителя и соответственно не может их удовлетворить. При этом подразделения ориентируются на интересы не столько внутреннего или внешнего потребителя, сколько своего руководителя. Это создает условия для чиновничества.

Третьим из рассматриваемых недостатков функционального менеджмента является невыполнение баланса полномочий и ответственности. Функциональная специализация является самоцелью при формировании организационной структуры, а оптимизация структуры процессов практически игнорируется. В результате этого область компетенции функциональных служб формируется абстрактно, исходя из того, что они могут выполнять теоретически, а не из того, что должны выполнять в действительности. Это приводит к многочисленным пересечениям областей компетенции функциональных подразделений между собой и формированию областей безответственности. В результате исследования в области баланса полномочий и ответственности выявлены следующие негативные явления:

- формируются условия для злоупотребления,
- снижается производительность процессов,
- не работает механизм предупреждающих действий и непрерывных улучшений.

При отсутствии баланса полномочий и ответственности организационная структура заменяется аморфной системой, основанной на договоренностях и межличностных связях. В такой системе вертикаль управления фактически отсутствует и больше похожа на нейронную сеть с блуждающими центрами реальной власти.

Принципиальные недостатки функционального менеджмента не проявляются до тех пор, пока система менеджмента сохраняет устойчивость. Если же

система теряет устойчивость, то любые методы улучшения ее характеристик оказываются бесполезными.

Единственная сила, удерживающая функциональный менеджмент в управляемом состоянии – системный подход к управлению. Системный менеджмент как метод управления складывается из четырех элементов:

- планирование ресурсов и результатов процесса,
- организация процесса,
- мониторинг и измерение результатов процесса,
- исправление непредвиденных факторов и их последствий.

В неуправляемом состоянии системы функционального менеджмента элементы планирование и контроль трансформируются и не способны выполнять свою миссию. Планирование сводится к директивному назначению сроков для управляемых событий. Такие планы оказываются несбалансированными, а их выполнение осуществляются плавным переходом от спячки к штурмовщине.

Контрольные операции обычно находятся на завершающих этапах процессов, и в условиях цейтнота для их полноценного проведения не остается времени, что приводит к резкому снижению результативности контроля качества и повышению уровня дефектности продукции. Дефектность продукции становится еще одним дестабилизирующим фактором.

После вырождения таких элементов, как планирование и контроль, системный менеджмент трансформируется в ситуационный. Доминирующее положение (над планированием и контролем) ситуационного менеджмента, когда остаются только элементы организации процессов и исправления непредвиденных факторов и их последствий, – верный признак того, что система управления перешла в неуправляемое состояние.

В мировой практике сегодня процессный и системный подходы к менеджменту являются доминирующими. Для процессного менеджмента характерна матричная организационная структура, в которой всегда три уровня иерархии:

- высшее руководство,
- среднее звено управления,
- непосредственные исполнители работ.

Это позволяет совершенно исключить проблему плохой информационной проницаемости системы менеджмента, поскольку основные информационные потоки циркулируют по горизонтальным каналам.

Руководители среднего звена делятся на две категории: руководители процессов и руководители функциональных подразделений. Объектами управления первой категории являются процессы, а второй – функциональные подразделения. Причем обе категории подчиняются высшему руководству организации.

Руководители процессов не обременены управлением персонала и свое внимание уделяют менеджменту процессов по всем его элементам (планирование, производство, контроль, улучшение). Одновременно они несут полную

персональную ответственность за результаты процесса. Процессы укрупняются до такого уровня, который обеспечивает его управляемость по принципу единоначалия. Границы процесса выбираются таким образом, чтобы его стартовые и финишные события поддавались однозначной оценке (соответствует или не соответствует установленным требованиям).

В условиях процессного менеджмента существенно меняется роль первого руководителя. Он освобождается от необходимости участвовать в мелочных разборках, так как организационная структура настолько гармонизирована с внешней рыночной средой, что в любой момент времени имеет оптимальную конфигурацию без вышестоящего руководства.

Первый руководитель получает реальную возможность направить усилия на обеспечение позиционирования предприятия во внешней среде в соответствии с выработанной им же политикой. Политика может включать в себя многие важные аспекты, забытые в период «реформирования», например, социальную миссию предприятия, охрану окружающей среды, безопасность труда и др.

Укрупнение процессов приводит к резкому снижению числа контролируемых событий. Принцип единоначалия обеспечивает условия для баланса полномочий и ответственности на всех рабочих местах предприятия, и к тому же исключает проблему расщепления ответственности.

Есть и слабое звено в процессном подходе: двойное подчинение рядовых исполнителей (административно – руководителю функционального подразделения, а функционально – руководителю процесса). Можно сослаться на то, что каждый из руководителей выполняет свою роль: первый обеспечивает исполнителя ресурсами, а второй устанавливает требования к выполняемой операции. При решении этой проблемы конфликт будет сглажен, если приоритет получит исполнитель работ, как лицо, обладающее реальным балансом полномочий и ответственности.

В условиях функционального менеджмента большое внимание уделяется мотивации к качественному труду, так как необходимо преодолеть множество факторов антимотивации персонала. Процессный менеджмент (рис. 1.8) решает эту проблему органически (в рамках структуры), предоставляя исполнителю все необходимые ресурсы для качественного и своевременного выполнения порученной работы, а также обеспечивая справедливое вознаграждение за добросовестный труд. Баланс полномочий и ответственности исключает условия для злоупотребления служебным положением, а в сочетании с системным управлением человеческими ресурсами – это решающий фактор мотивации персонала.

При всех своих преимуществах процессный метод очень требователен к регламентированию постоянно действующих управленческих решений. Фактически процессный менеджмент и ситуационный подход к управлению организацией – совершенно несовместимы.

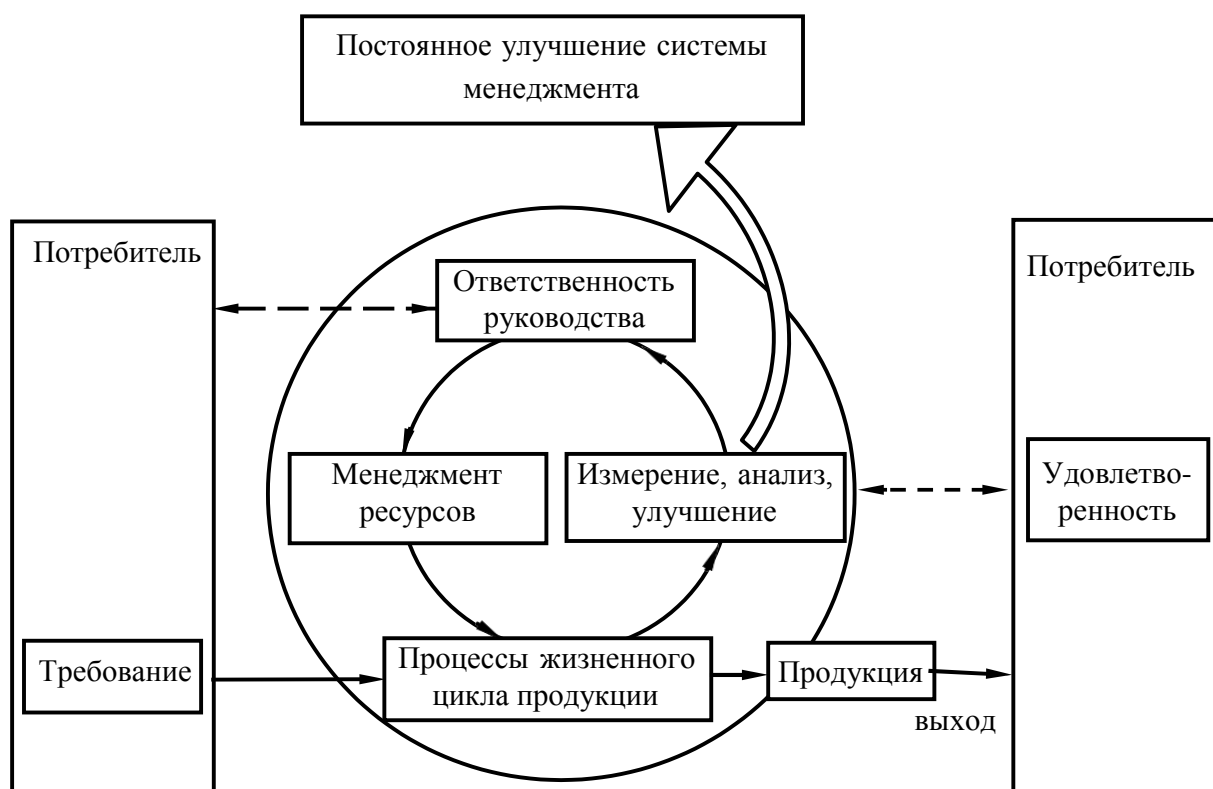


Рис. 1.8. Модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе (ИСО 9000: 2000):

- ▶ деятельность, добавляющая ценность,
- - -▶ потоки информации

В организации обычно складывается сеть из четырех групп процессов:

- управленческой деятельности руководства,
- менеджмента ресурсов,
- жизненного цикла продукции,
- измерения, анализа и улучшений.

В стандартах ИСО серии 9000 : 2000 приведена необходимая информация для реализации процессного менеджмента (рис. 1.8). Результативность процессов обеспечивается управляющей обратной связью по установленному критерию соответствия (цикл PDCA).

Главное преимущество процессного менеджмента – в огромном потенциале для его совершенствования. Существует большое число методик управления, которые хорошо работают в условиях процессного менеджмента.

Например, система перекрестного планирования и диспетчеризации основных и вспомогательных процессов. Она позволяет формировать сбалансированные производственные и служебные задания в реальном масштабе времени, при

выполнении которых обеспечивается полная синхронизация всех видов служебной и производственной деятельности на предприятии.

В условиях процессного менеджмента может быть с успехом применена матричная система управления вознаграждением персонала. Такая система стирает грань между постоянной и переменной частью вознаграждения, разрешает все противоречия, связанные с монетарными методами материального стимулирования.

Уникальные возможности процессный менеджмент предоставляет для реализации информационных технологий. Прозрачная и рациональная структура позволяет моделировать ее и объективно оценивать целесообразность изменений.

Полноценная реализация процессного подхода резко повышает порог устойчивости системы менеджмента и позволяет с полной отдачей использовать производственный потенциал. При этом возрастает не только реальная производственная мощность организации, но и конкурентоспособность продукции.

С возможным вступлением России в ВТО резко умножатся производственные связи российских и зарубежных компаний, вплоть до создания совместных корпораций. Своевременный переход отечественных предприятий на процессный менеджмент позволит с меньшими затратами обеспечить их интеграцию в мир высоких технологий.

2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ПРОЦЕССЕ

2.1. Генезис процессного подхода

В стандарте ИСО 9004:96 определено, что всякая работа выполняется как процесс. Существуют две точки зрения на то, что представляет процесс:

1. процесс – это организация ресурсов,
2. процесс – это организационная деятельность.

В литературе по качеству достаточно много различных толкований понятия «процесс». Так в работе [4] «процесс – некоторая логическая последовательность связанных действий, которая преобразует вход в результаты или выход». В работе [8] «процесс – последовательность исполнения функций (работ, операций), направленных на создание результата, имеющего ценность для потребителя». Определение по стандарту ИСО 9000:2000 звучит несколько шире: «процесс – совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы». Такая деятельность может быть любого рода: планирование, производство, торговля, исследование, администрирование и т. д.

Во всех этих толкованиях процесса появляются понятия «деятельность», «работа», то есть занятие делом. В этом случае, вероятно, удобно применять уже термин «бизнес-процесс» (или деловой процесс). В работе [4] «бизнес-процесс – цепь логически связанных, повторяющихся действий, в результате которых используются ресурсы предприятия для переработки объекта с целью достижения определенных результатов для удовлетворения внутренних или внешних потребителей».

Это определение очень близко к определению по стандарту ИСО 9000:2000. Поэтому принимается, что в процессном подходе к управлению качеством участвуют только бизнес-процессы, как процессы деятельности, в связи с чем далее в настоящей работе под термином «процесс» понимается «бизнес-процесс».

При разработке процессов следует руководствоваться основными правилами ведения бизнеса [9].

Процессы должны быть:

- непрерывными, последовательными, документально оформлены,
- нацеленными на создание результата, имеющего ценность для потребителя,
- контролируемы, то есть обеспечены точками, методами и средствами контроля,
- рационально выстроены, чтобы исключить «возвраты» или лишние и неэффективные операции,
- снабжены каналами передачи информации и пр.

Процесс является объектом управления, для чего необходимо предусмотреть наличие следующих факторов:

- ресурсы, необходимые для функционирования процессов с заданной эффективностью и результативностью,

- средства и способы достижения запланированных результатов и установленных целей,
- процедуры управления изменениями процессов,
- порядок действий и принятия решений в случае появления несоответствия или сбоев в процессе и т. д.

Впервые схему процесса в виде модели «черного ящика», в котором есть вход и выход, предложил известный кибернетик Н. Винер еще в середине прошлого века (рис. 2.1). При этом входы в общем случае представляют собой сырье, энергию, исполнителей, документацию и информацию, инструменты и оборудование, условия окружающей среды, а выходами служат продукция, услуги, решения, информация и прочее.

Понятие «процессная ориентация» впервые было описано М. Портером. Он считал, что взаимодействие между звеньями цепи, в которой создается ценность, – главный принцип деятельности организации. Э. Деминг в процессную ориентацию внес свой вклад, введя понятие поточной диаграммы, отражающей взаимосвязи внутри фирмы – от поставщика до потребителя – как процесс, который может быть измерен и улучшен подобно любому другому процессу [11].

В дальнейшем подход ориентации на бизнес-процессы был оценен известными специалистами в области качества (Т. Девенпорт, Д. Шорт, М. Хаммер) как особо важный шаг для достижения успехов в деятельности организации. М. Хаммер ввел термин «реинжиниринг» для описания развития организации ориентированной на потребителей и базирующейся на стратегических бизнес-процессах.

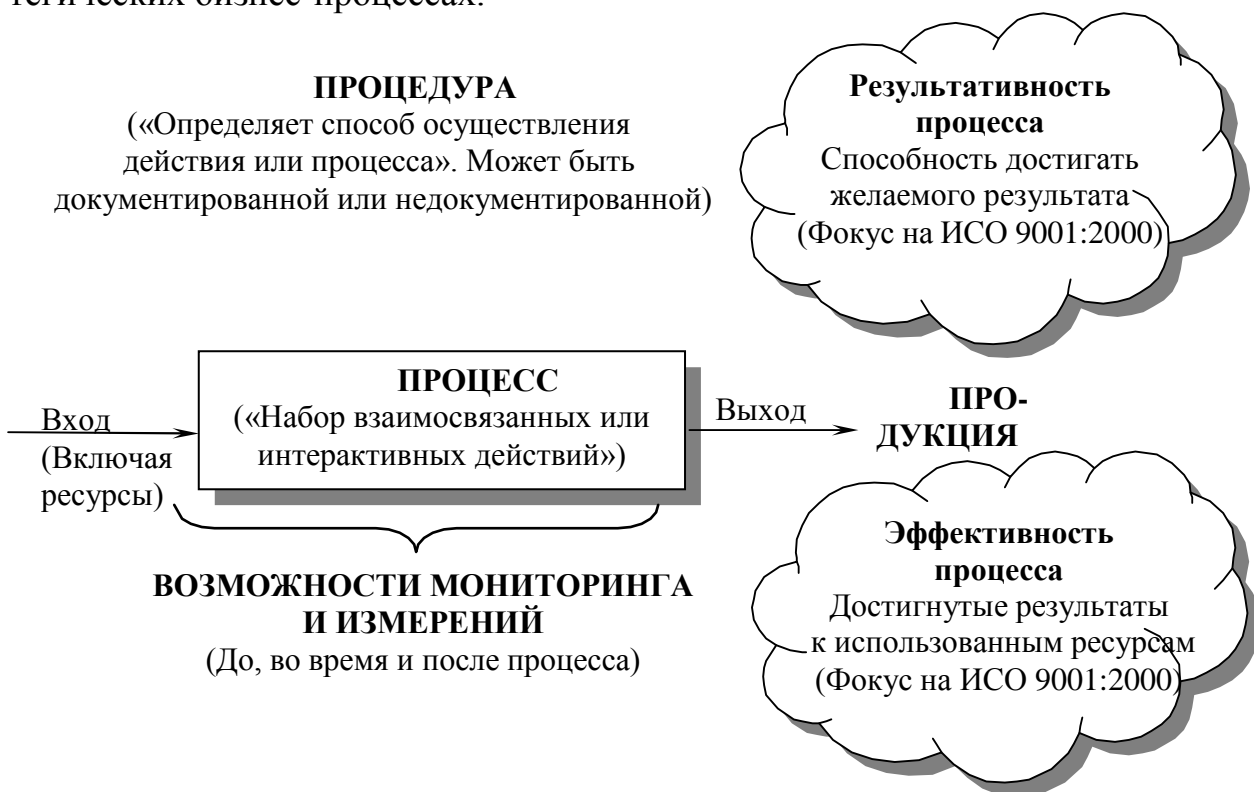


Рис. 2.1. Модель процесса по Винеру-Адлеру

Он считал, что процессная ориентация поможет организации преодолеть проблемы перехода от функциональной к перекрестно-функциональной деятельности, как ключевой деятельности организации. Хаммер также считал, что внутрифирменная культура, ориентированная на бизнес-процессы, базируется на системном мышлении и нацеливает процессы фирмы на потребителя и перекрестно-функциональную деятельность.

Т. Девенпорт расширил это понятие, представив взгляд на процесс как на совокупность элементов, касающихся структуры процесса, его направленности, способов измерения, а также владельцев и потребителей процесса. Он подчеркнул особое значение обязательств по постоянному улучшению процессов и систем сбора информации о них, считая процессы основными компонентами корпоративной (внутрифирменной) культуры.

М. Хаммер описал процессное мышление в виде четырех категорий, базирующихся на перекрестном функционировании и нацеленных на конечные результаты организации:

- бизнес-процессы,
- выполняемые работы и структуры,
- процессы измерения и системы измерения,
- ценности и убеждения.

2.2. Классификация процессов

Перед началом классификации процессов необходимо провести *классификацию* элементов окружающих процесс: *входов, управления, ресурсов, выходов*.

Классифицировать *входы* процесса – значит определить:

- объекты, подаваемые на входы в процесс,
- поставщика объектов, поступающих на входы в процесс,
- категории объектов на входах процесса.

Классифицировать *выходы* процесса – значит определить:

- объекты, получаемые на выходах процесса,
- потребителей объектов на выходах процесса,
- категории объектов на выходах процесса.

Классифицировать *управление* процесса – значит определить:

- объекты, которые являются носителями управляющих воздействий на процесс,
- поставщиков объектов управления (т. е. того, кто управляет процессом),
- категории объектов управления процессом.

Классифицировать объекты, используемые в качестве *ресурсов* для исполнения процесса, значит определить:

- ресурсы процесса,
- поставщиков ресурсов,
- категории ресурсов (человеческие ресурсы, рабочая среда, инфраструктура).

Как *классифицировать процессы*? К сожалению, не имеется общепринятой классификации процессов ни в России, ни за рубежом, и каждый автор работ в области качества высказывает собственные мысли о классификации процессов.

А как обстоит дело с проблемой классификации за рубежом? Там пока ведутся исследования. Так, например, в Плимутском университете (США) разработана иерархия бизнес-процессов, которая состоит из пяти уровней, а процессы делятся на три основные группы: «производство», «управление», «поддержка».

В Норвегии предложена структурная схема процессов, по которой процессы (в соответствии с теорией Портера о цепочке ценностей) делятся на «первичные», «поддерживающие» и «развивающиеся» [4]. При этом:

а) *первичными* процессами называются основные и создающие ценности процессы предприятия. Эти процессы пронизывают всю компанию, начиная с потребителя и заканчивая поставщиком,

б) *поддерживающие (вспомогательные)* процессы не создают непосредственно добавленную ценность. Они нужны для обеспечения основных процессов. Такими вспомогательными процессами могут быть, например, управление финансами и персоналом,

в) *развивающиеся* процессы – это такие процессы, которые позволяют создать цепочку ценности в основном и вспомогательном процессах на новом уровне показателей. Например, разработка продукции.

На основе этих идей Европейской комиссией Евросоюза была разработана программа ENAPS, в которой предложена классификация процессов, отраженная на рис. 2.2, в этой классификации бизнес-процессы отделены от вторичных процессов, к которым отнесены процессы поддержки и развивающиеся (Приложение 5).

В России классификация процессов также находится в состоянии поисков [51]. Тем не менее в многочисленных публикациях можно выделить следующие способы классификации процессов:

- а) по уровням значимости,
- б) по структуре взаимодействия,
- в) по назначению.

Рассмотрим более подробно каждый способ классификации.

а) *Классификация по уровням значимости:*

- суперпроцессы,
- гиперпроцессы,
- метапроцессы,
- субпроцессы,
- макропроцессы,
- микропроцессы.

На практике чаще всего пользуются двумя последними обозначениями.

В системе менеджмента качества организации можно выделить четыре уровня процессов (рис. 2.3).



Рис. 2.2. Классификация бизнес-процессов по ENAPS

Процессы первого уровня (метапроцессы):

- ответственность руководства,
- менеджмент ресурсов,
- процессы жизненного цикла,
- процессы измерения, анализа и улучшения.

Рассмотрим ветвь по процессам жизненного цикла. Тогда процессы второго уровня (субпроцессы):

- маркетинг,
- проектирование и разработка продукции,
- планирование и разработка процессов,
- закупки,
- производство и предоставление услуг,
- проверки,
- послепроизводственная деятельность.

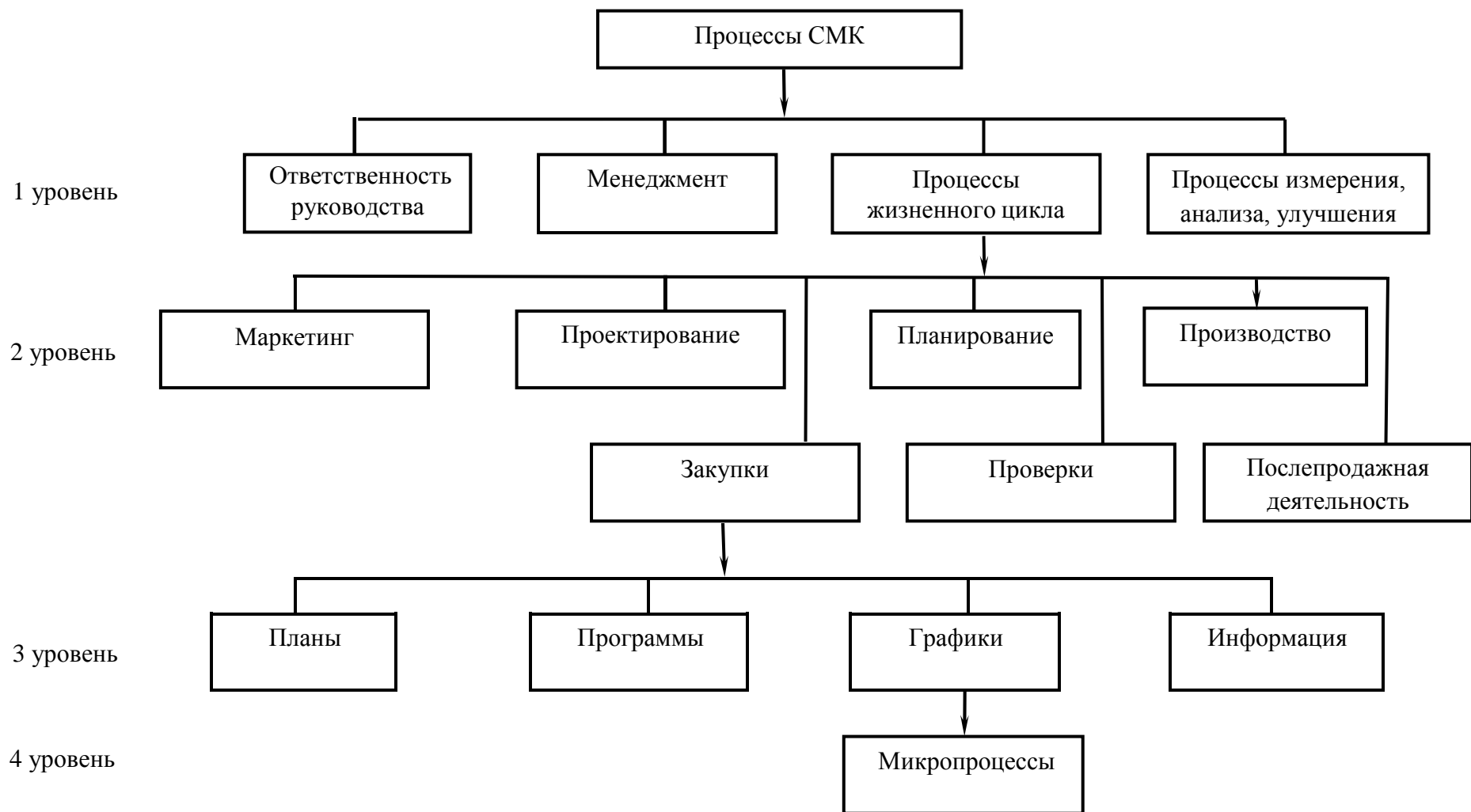


Рис. 2.3. Структура процессов СМК

Рассмотрим ветвь по процессам закупок. Тогда процессы третьего уровня (макропроцессы):

- программа закупок,
- планы закупок,
- график закупок,
- информация о закупках.

Очевидно, что четвертый уровень будет отведен микропроцессам, связанным с реализацией закупок (оформление заказов, оплата, транспортировка, складирование, хранение и т. д.).

Если идти по другой ветви от первого уровня, то получим состав других процессов, иерархически зависящих друг от друга.

б) *Классификация по структуре взаимодействия:*

- вертикальные,
- горизонтальные.

Вместе с этим есть мнение известных специалистов в области качества [12], которые считают, что в каждой организации структурно можно выделить не два, а три вида процессов:

- *индивидуальный* процесс, выполняемый отдельным работником,
- *вертикальный*, или *функциональный* процесс, отражающий взаимодействие руководства организации, ее подразделений и работников,
- *горизонтальный* процесс, который пересекает по горизонтали деятельность организации и представляет собой совокупность взаимосвязанных интегрированных процессов, обеспечивающих целевые функции организации.

Горизонтальный процесс представляет собой последовательную цепочку

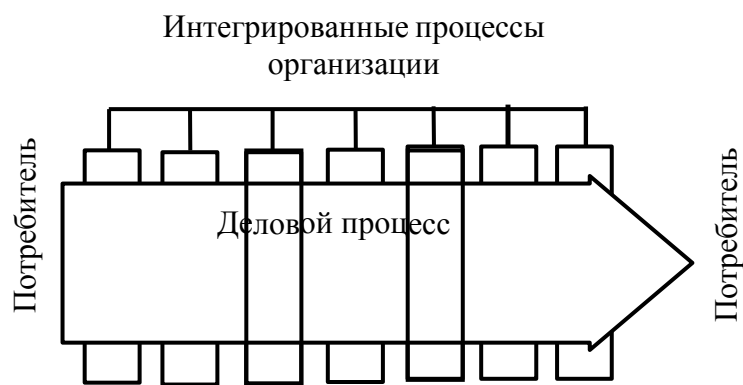


Рис. 2.4. Схема делового (горизонтального) прохождения процесса в организации

интегрированных процессов деятельности организации. Эта цепочка интегрированных процессов в то же время представляет последовательную *цепочку потребителей* (рис. 2.4), когда каждый последующий процесс определяет требования к предыдущему.

Горизонтальные процессы, выполняемые в нескольких функциональ-

ных подразделениях, называют *межфункциональными*, или *сквозными* процессами. Результаты такого функционального процесса должны быть четко определены.

В деятельности предприятия, как правило, одновременно выполняется несколько межфункциональных процессов (рис. 2.5). Для примера приведем схему межфункциональных процессов фирмы «Эрикссон» (Швеция). Фирма одновременно выпускает три продукта. На рис. 2.6 показаны три цепочки процессов.

Первая цепочка относится к процессу, который выпускает продукцию, и она есть на складе. Время реализации заказа равно времени продажи.

Вторая цепочка отражает заказы продукции, которой нет на складе, но фирма располагает мощностями по их выпуску. Время реализации заказа (время поставки) в этом случае увеличивается на период, связанный с производством заказанной продукции.

Третья цепочка соответствует ситуации, при которой организация провела анализ рынка и выявила новые потребности в продукции, которую фирма может выпускать. В этом случае время выхода на рынок с новой продукцией включает в себя время, необходимое на проектирование, подготовку производства, производство и время поставки новой продукции. Для фирмы этот период составил 3 месяца.

в) *Классификация по назначению* (по степени влияния на получение добавленной ценности):

- *основные* (базовые) процессы, непосредственным результатом которых является выпуск продукции или оказание услуг,
- *обеспечивающие* процессы, результатом которых является создание необходимых условий для осуществления основных процессов,
- процессы *менеджмента*, результатом которых является повышение эффективности и результативности основных и обеспечивающих процессов.

Основные процессы создают выходные (как конечные, так и промежуточные) результаты деятельности организации, непосредственно добавляющие стоимость (ценность) продукции. Эти процессы стратегически важны для успешного бизнеса организации и влияют на удовлетворение потребителей. Основные процессы связаны с созданием продукции и ее реализацией, а также с послепродажным сервисом [13].



Рис. 2.5. Деловые процессы компании



Рис. 2.6. Процессы фирмы «Эрикссон»

Через основные процессы реализуется миссия организации, на их базе формируется организационная структура, определяется набор обеспечивающих процессов и процессов менеджмента. По отношению к последним основные процессы выполняют задающую роль. Эта роль не может быть эффективно реализована (т. е. обеспечена максимальная добавленная ценность), если не будет определен адекватный ей комплекс обеспечивающих процессов и процессов менеджмента, настроенный на решение конкретных задач организации в бизнесе.

В отдельных публикациях понятие добавленной ценности переносят и на процессы менеджмента, объясняя это тем, что умные мысли и решения руководителей могут добавить ценность процессу. Действительно, результат этого процесса будет обеспечен с меньшими затратами, что позволит снизить суммарные затраты на продукт, то есть его себестоимость.

Что же является ценностью для потребителя и производителя? Производитель на этапе маркетинга, проведя исследования рынка аналогичной продукции, определил значение (величину) показателей качества своей продукции и ее продажную цену. Эти два фактора (качество и цена) являются конечной ценностью для производителя и начальной ценностью для покупателя.

Добавленной ценностью продукции является любая ценность (получение заготовки, обработка, сборка, покрытие, зачистка и т. д.), которая приближает показатели качества к эксплуатационным показателям, записанным в паспорте на товар. Эта ценность создана в пределах предприятия. Как и кто выпускает этот товар, делают его люди или автоматы, умные ли на этом предприятии руководители или конструкторы, много ли у них процессов – все это покупателя не волнует и не интересует. Его интересуют только показатели качества товара, который он приобрел. Таким образом, ценность товара для потребителя связана только с процессами, изменяющими ценность, т. е. процессами жизненного цикла продукции.

В то же время некоторые специалисты к добавленной ценности относят и качество услуг при продаже готовой продукции, наличие станции технического обслуживания по этой продукции и т. д. Но это внешняя добавленная ценность не связана с собственными характеристиками, как это указано в стандартах ИСО 9000.

А вот добавленная стоимость будет до тех пор совпадать (адекватно) с добавленной ценностью, пока будут соблюдаться нормативные показатели производственного процесса, под которым понимаются все процессы в организации, направленные на производство конкретного товара. При этом, чем меньше ручного труда и процессов менеджмента и обеспечения ресурсов, тем ниже себестоимость. Здесь надо понимать, что, проведя хоть сто полезных и результативных совещание по той или иной причине, связанной с проблемами производства, их стоимость будет только в том случае добавленной, если затраты на интеллектуальный труд этих совещаний будут введены в нормативы на производство [14]. В противном случае эти совещания можно считать недоработкой технической документации, то есть потерей средств (в данном случае – нематериальных).

Среди всей совокупности процессов основные являются наиболее консервативными, так как их перестройка сопряжена с наибольшими стоимостными и временными затратами (например, переход на выпуск новых видов продукции). Обратная связь основных и обеспечивающих процессов реализуется путем формирования необходимой организационной структуры.

По своему характеру основные процессы являются горизонтальными, так как пронизывают всю производственную деятельность организации и объединяют весь бизнес. В качестве схемы для выделения основных процессов можно воспользоваться петлей качества (схемой жизненного цикла продукции) (рис. 2.7). Без основных процессов невозможна целевая деятельность организации.



Рис. 2.7. Жизненный цикл продукции

В отличие от основных обеспечивающие процессы и процессы менеджмента являются по своему характеру вертикальными процессами, так как отражают деятельность организации по вертикали в соответствии с ее структурой и формой взаимодействия руководителей функциональных подразделений.

В обобщенном виде признаки процессов, классифицируемых по назначению, приведены в табл. 2.1 .

Отличительные признаки типов процессов

| Тип процессов | Отличительные признаки |
|----------------------|---|
| Основные | через них проходит основная продукция (услуги), добавляют ценность продукту, результат получает внешний потребитель |
| Обеспечивающие | не касаются основной продукции (услуги), добавляют продукции стоимость, результат получают внутренние потребители |
| Процессы менеджмента | результатом является деятельность всей организации, результаты получают все заинтересованные стороны |

Следует отметить, что процесс и деятельность (функции) организации имеют различную сущность: процесс динамичен и соответствует определенному результату; деятельность организации тесно связана с установленными в обществе нормами и законами, и поэтому ее роль определена обществом, что объясняет ее консервативность и меньшую динамичность, чем процесс [52].

Не все процессы организации, даже основные, оказывают одинаковое влияние на успех организации в конкретных рыночных условиях. В связи с этим отдельные организации выделяют *ключевые* процессы, оказывающие наибольшее (даже решающее) воздействие на достижение главных целей организации. Эти процессы могут быть определены в зависимости от степени их влияния на удовлетворенность потребителей, акционерную стоимость организации, увеличение продаж, расширение рынка реализации продукции, уменьшение издержек и др. Ранжирование ключевых процессов можно производить на основе анализа факторов, влияющих на результативность процессов.

Одновременно с ключевыми процессами можно выделить и *критические* процессы, ненадлежащее выполнение которых может представлять фактическую или потенциальную опасность для обеспечения качества продукции. По разным причинам в число критических процессов может попасть любой процесс. Выявление критических процессов осуществляется в ходе текущей деятельности или по результатам аудита. Следует отметить, что если ключевые процессы отражают внешние по отношению к организации воздействия, то критические процессы являются отражением внутренних воздействий.

Отдельного рассмотрения заслуживают классификация процессов СМК (системы менеджмента качества). Согласно стандарту ИСО 9001:2000 организация для поддержания СМК в рабочем состоянии должна:

- определить процессы, необходимые для СМК,
- определить последовательность и взаимодействие этих процессов,
- определить критерии и методы, необходимые для обеспечения результативности, как при осуществлении, так и при управлении этими процессами,

- принимать меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения процессов и т. д.

Следует обратить внимание, что кроме важнейших категорий процессов СМК (процессы высшего руководства, процессы управления ресурсами, процессы жизненного цикла продукции и процессы измерения, анализа и улучшения), в разделе 4 стандарта ИСО 9001:2000 предусмотрены процессы управления документацией и управление записями.

Для обеспечения постоянного *улучшения* СМК можно предложить разработать и внедрить дополнительные процессы:

- планирование, организация и внесение изменений в СМК,
- анализ со стороны руководства,
- анализ данных,
- постоянное улучшение.

2.3. Идентификация процессов

Для того чтобы определить процесс, необходимо его с чем-то отождествить, опознать или создать модель объекта, отображающую закономерности, присущие реальному объекту – оригиналу.

Применительно к процессам задача идентификации сводится к выбору простого и четко различимого средства идентификации в виде цифрового, графического или словесного обозначения, символа, цветовой пометки и т. п. на документах по процессу, дискетах и других носителях информации о процессах. Это позволяет быстро и однозначно опознать конкретный процесс в имеющейся совокупности процессов и определить порядок их выполнения [15].

Дальнейшим шагом в идентификации процессов будет создание формализованных моделей, отражающей последовательные этапы и стадии выполнения процесса, их взаимосвязь и взаимодействие. Такие модели могут быть представлены в виде текстового описания, блок-схем, карт, графиков, алгоритмов, диаграмм и в виде их комбинаций. Модели должны быть как можно более простыми и понятными, но в то же время полными и исчерпывающими.

Идеальной же идентификацией процесса является создание его математической модели, устанавливающей взаимосвязь входных и выходных параметров и учитывающей все определяющие условия.

Рассмотрим моделирование процессов в виде блок-схем.

Блок-схема представляет собой графическое описание потока процессов. Преимущества блок-схемы заключаются в том, что графическое представление объекта значительно легче понять, чем словесное его описание. Самый распространенный способ графического представления – использование различных символов для обозначения различных действий. Символы блок-схемы не нормируются, поэтому каждый автор выбирает их, как правило, по собственному усмотрению. Обычно в качестве символов используются наиболее простые геометрические фигуры (рис. 2.8).

На рис. 2.9 приведена блок-схема процесса принятия решения. В левой части блок-схемы отражен поток процесса, в правой части – методы решения. При разработке блок-схемы «процесс поставки комплектующих изделий» (рис. 2.10) для обозначения действий использованы символы.

Сочетание элементов блок-схемы и матрицы позволило построить блок-схему функционального процесса «выполнение заказа» (рис. 2.11).

Пример многоуровневой блок-схемы приведен на рис. 2.12. На этой схеме показаны основные действия процесса, которые обозначаются двузначными номерами: 1.0, 2.0 и т. д. В этом обозначении первая цифра – номер операции, а вторая – номер уровня управления. Декомпозиция (более детальное отображение процесса) многоуровневой блок-схемы по операции 3.0 приведена на рис. 2.13.

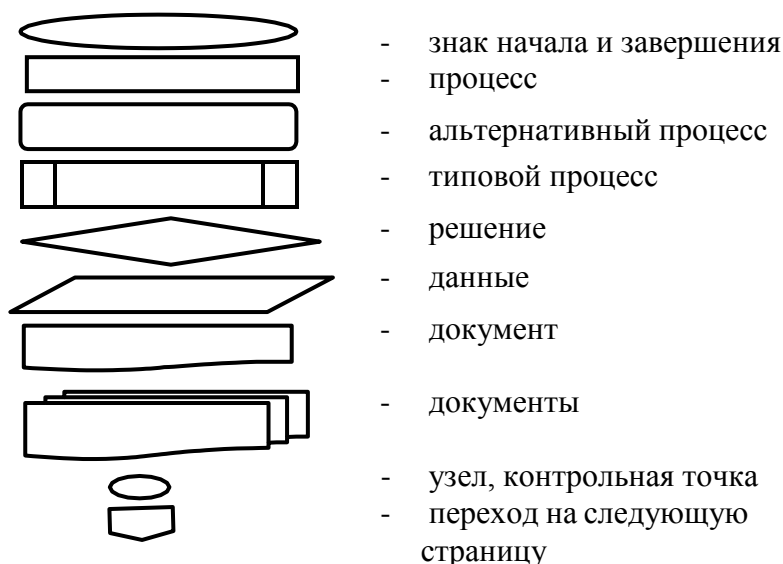


Рис. 2.8. Условные геометрические обозначения

Так же часто, как блок-схемы, в практике моделирования процессов применяются диаграммы потока процесса.

Диаграмма потока процесса строится, когда проводится анализ реального процесса на предмет обнаружения брака. Вполне возможно, что причины брака (или несоответствия) могут быть заложены в нарушении последовательности операций или в проектной схеме процесса. На рис. 2.14 отображена диаграмма хода процесса, каждый элемент которой изображен геометрической фигурой.

На рис. 2.15 приведено более обстоятельное описание процесса с применением диаграммы хода процесса [15]. Для более четкого пояснения рядом с диаграммой приведена матрица ответственности за выполнение и ход работ.

Часто для более полного отображения процесса необходимы не столько последовательные его шаги, сколько взаимосвязи процесса. На рис. 2.16 приведена карта взаимосвязей процесса, на которой отражен как поток заказов, так и поток информации о заказах.

Часто в практике моделирования процессов объединяются элементы алгоритма и блок-схемы. Такая объединенная модель описывает на рис. 2.17 процесс (процедуру) внутреннего аудита качества.

В последние годы для идентификации процессов большое распространение получила методология функционального моделирования IDEF0, разработанная в США в 1993 году и применяемая в качестве федерального стандарта. Эта методология значительно расширяет возможности сочетания процессного и функционального подходов к управлению процессами. Указанная методология IDEF0 рассмотрена ниже.

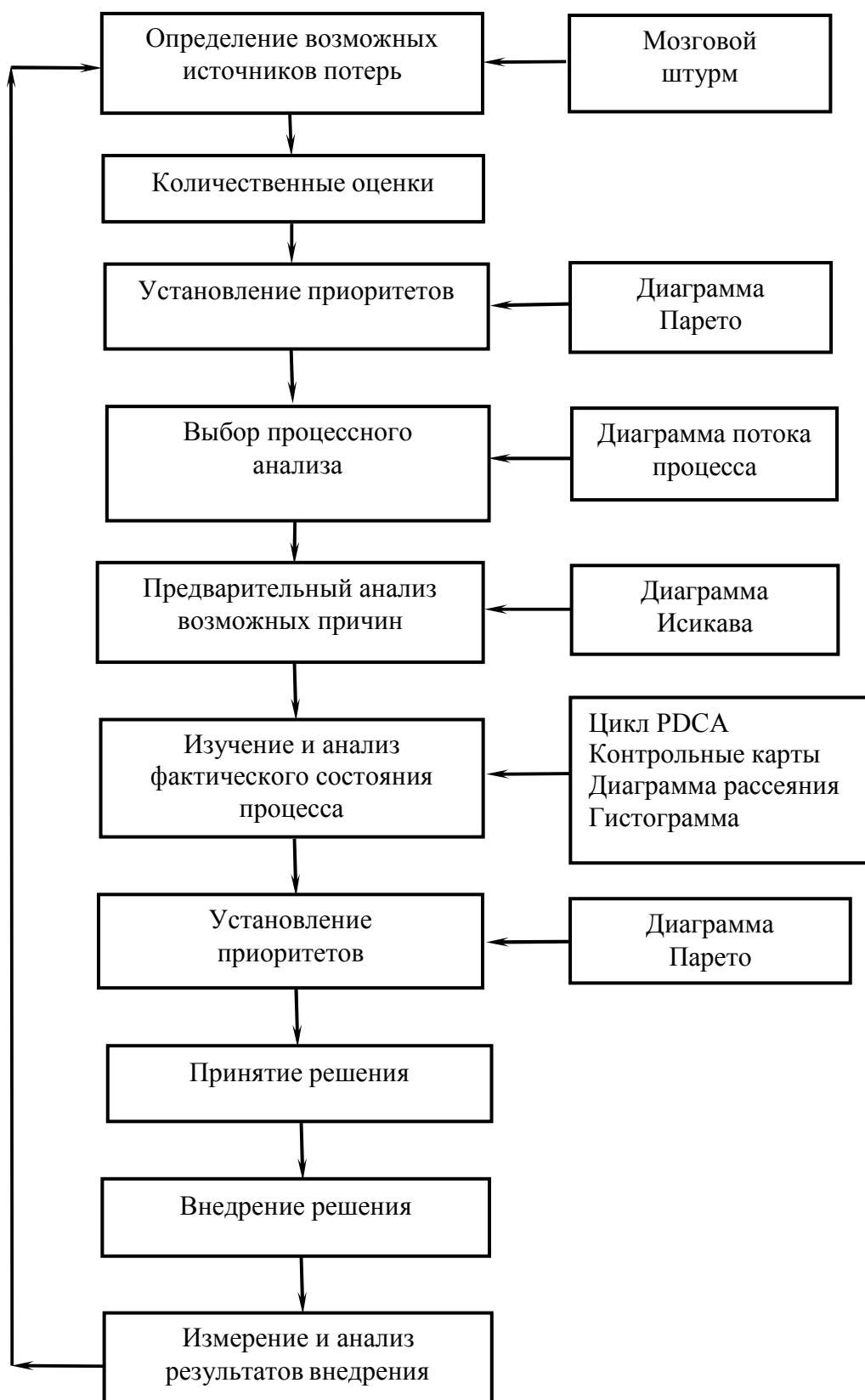


Рис. 2.9. Блок-схема принятия решения

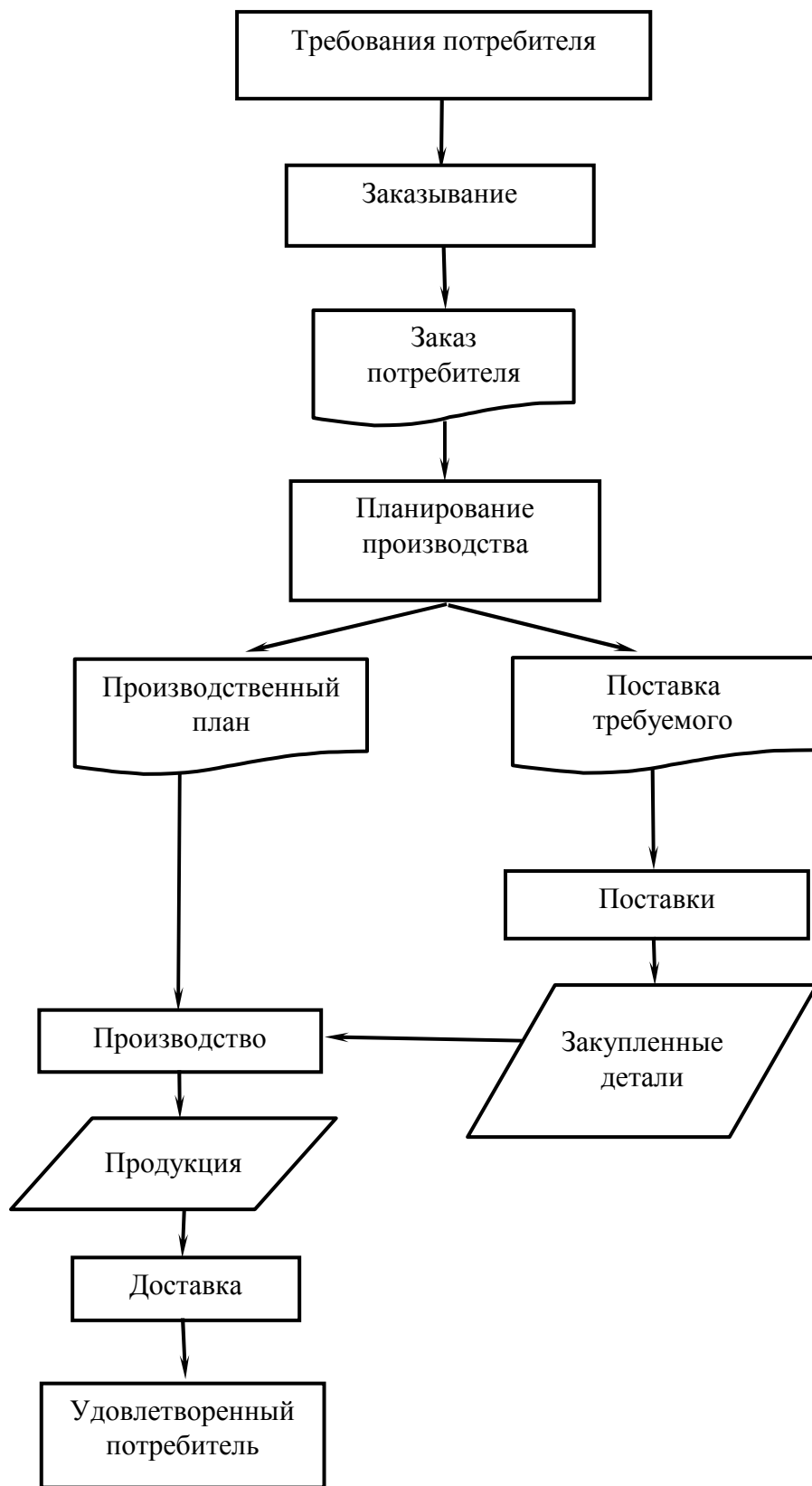


Рис. 2.10. Блок-схема процесса поставки

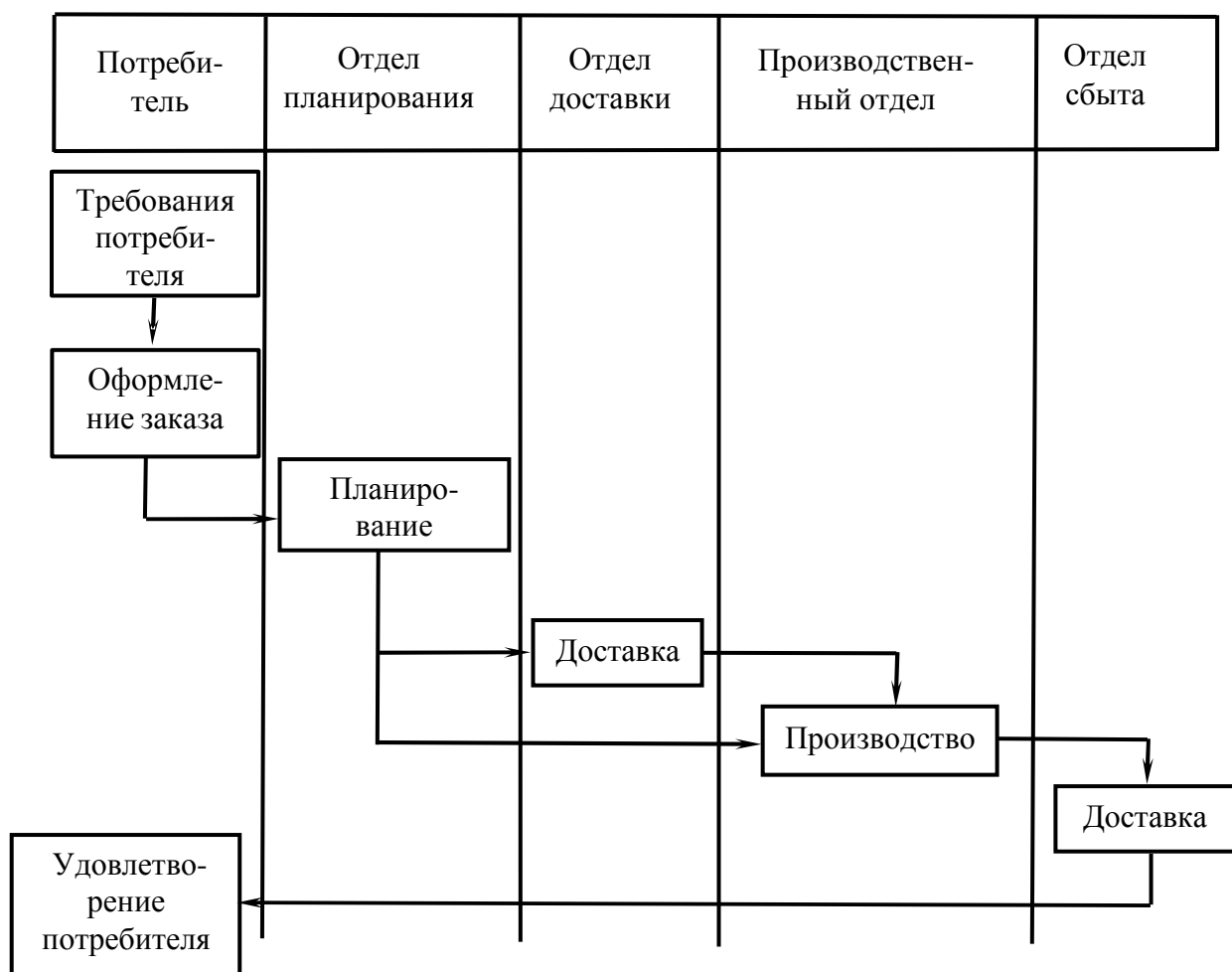


Рис. 2.11. Межфункциональная блок-схема заказа

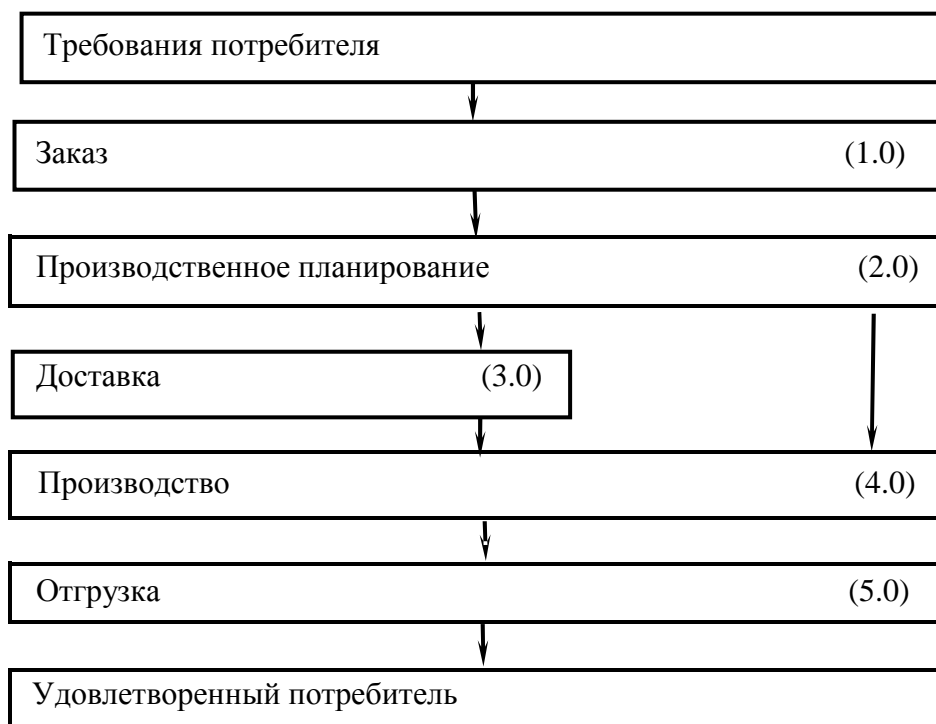


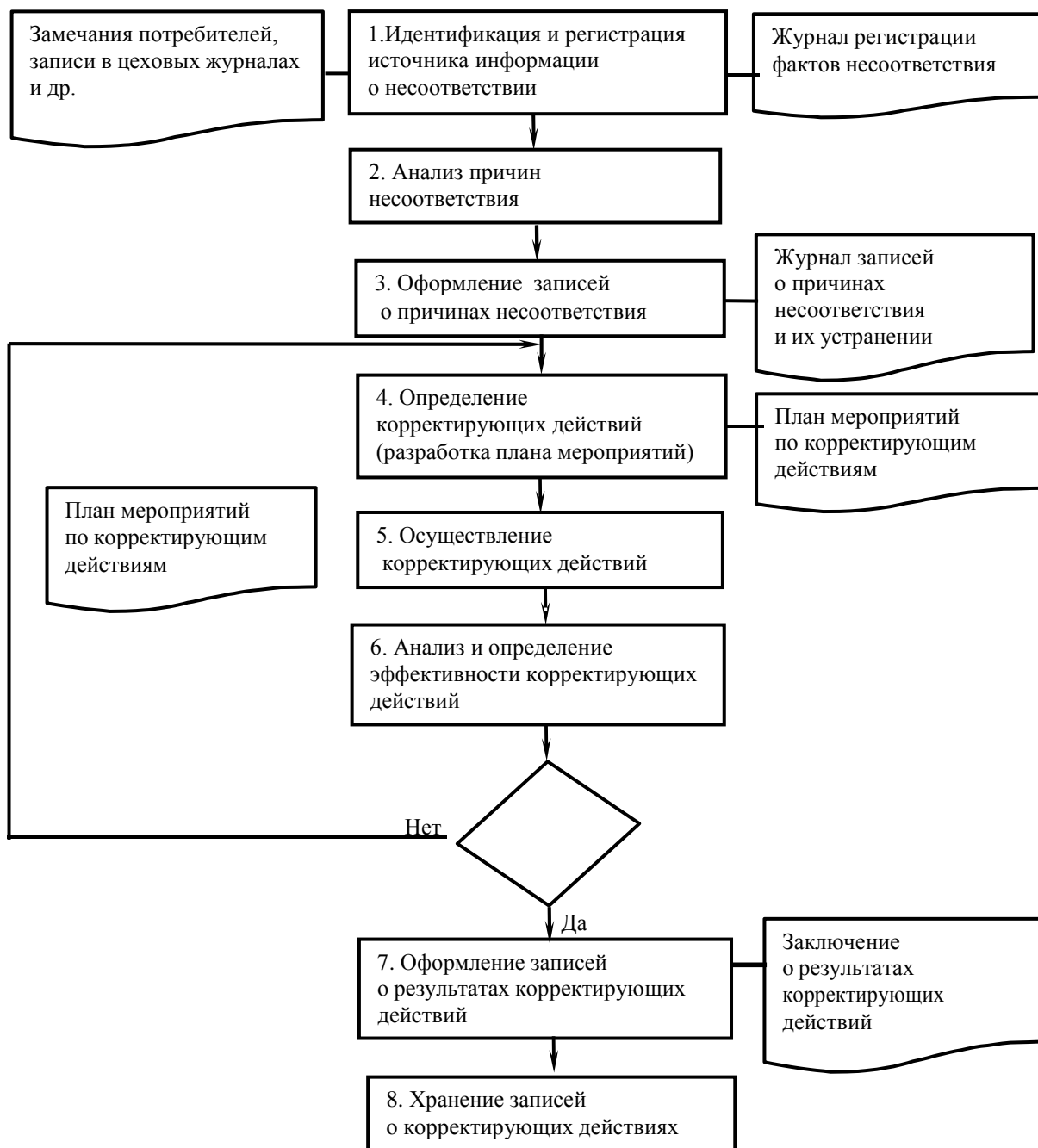
Рис. 2.12. Блок-схема многоуровневого процесса



Рис. 2.13. Блок-схема первого уровня для операции «Доставка» (3.0)



Рис. 2.14. Диаграмма потока процессов: 1 – начало (конец), 2 – технологические операции, 3 – контроль, 4 – транспортировка в другой цех, 5 – документ на готовое изделие, 6 – хранение, 7 – электронная копия документа, 8 – банк данных



Условные обозначения:

- – этап (шаг) процесса;
- ◇ – альтернативная возможность результата этапа;
- ▭ – документы (входной/выходной) для этапа процесса;
- ↕ – направление хода действия;
- нет – отрицательный результат;
- да – положительный результат.

Рис. 2.15. Диаграмма хода процесса

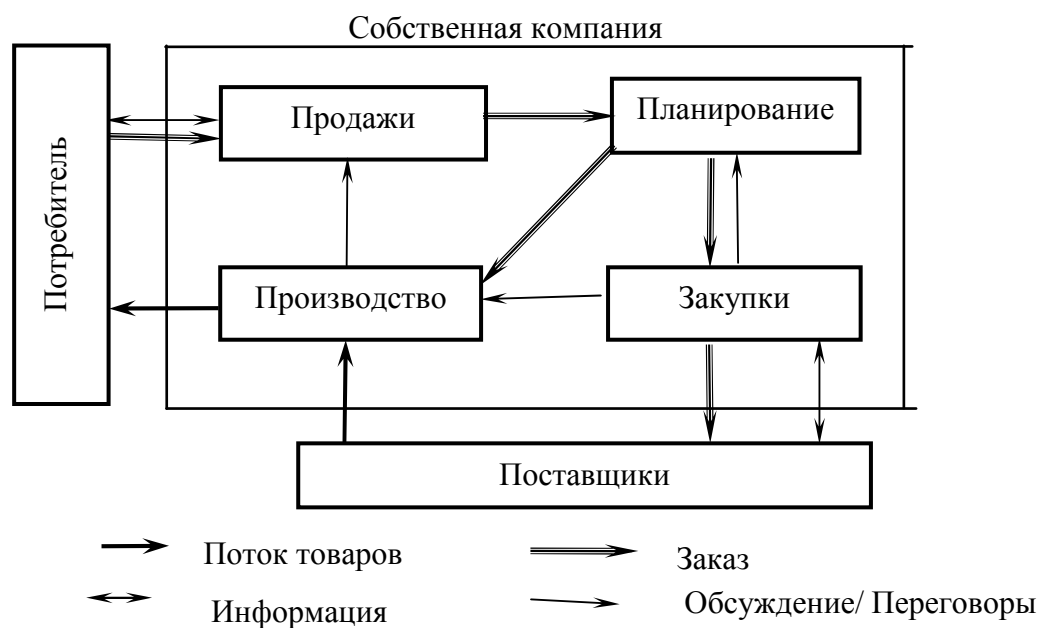


Рис. 2.16. Карта взаимосвязей процесса [17]

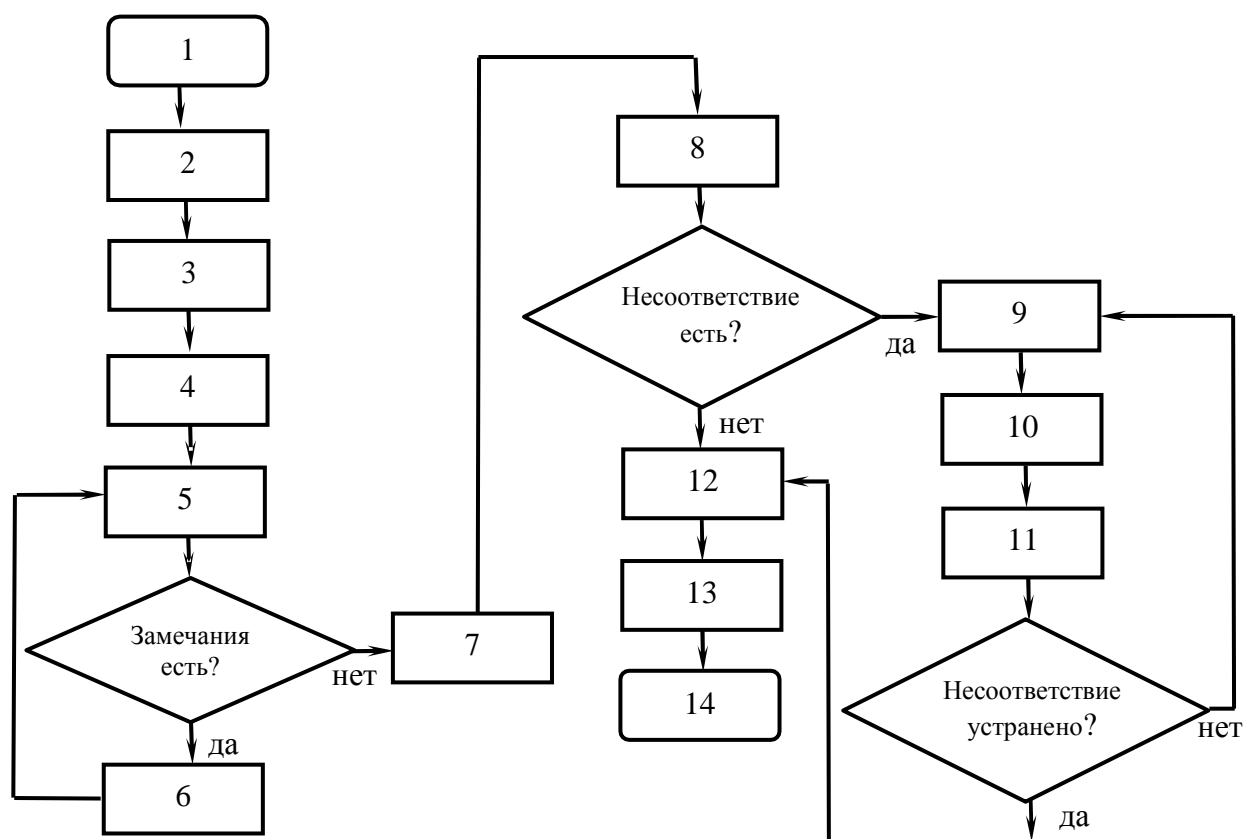


Рис. 2.17. Алгоритм процедуры проведения внутреннего аудита системы качества:

- | | |
|---|--|
| 1 – проведение вводного совещания; | 9 – разработка корректирующих действий; |
| 2 – осуществление аудита; | 10 – устранение причин несоответствия; |
| 3 – проведение заключительного совещания; | 11 – инспекционный контроль; |
| 4 – составление отчета об аудите; | 12 – регистрация корректирующих действий; |
| 5 – представление отчета на утверждение; | 13 – информирование заинтересованных лиц об устранении несоответствия; |
| 6 – доработка отчета; | 14 – оформление дела об аудите |
| 7 – рассылка отчета заинтересованным лицам; | |
| 8 – регистрация результатов аудита; | |

Принято считать, что с любой организацией взаимодействуют пять групп заинтересованных сторон: потребители, поставщики, персонал организации, общество (государство, коммерческие и общественные организации, международные организации), собственники (акционеры, учредители). Состав этих сторон зависит во многом от формы собственности организации.

2.4. Назначение процессов

В деятельности организации заинтересованы многие стороны: государство, потребители, общество, поставщики и т. д.

Все заинтересованные стороны важны, но особую роль играет потребитель. Он платит за продукцию и услуги, обеспечивая тем самым организацию средствами к существованию и возможностью дальнейшего ее развития. В стандартах качества удовлетворение потребителя поставлено как высший приоритет.

Что служит источником процессов в организации (предприятии)? Откуда они берутся и как возникают? Чтобы ответить на эти вопросы, надо выявить и рассмотреть стороны, заинтересованные в результатах процессов.

Практически нет ни одной организации, связанной с производством продукции и услуг, которая не работала бы с поставщиками. Не случайно важность взаимовыгодных отношений с поставщиками отмечена в принципах менеджмента качества при разработке стандартов серии ИСО 9000:2000.

Не всегда должное внимание уделяется конкурентам, как заинтересованной стороне. В подавляющем числе случаев отношения с конкурентами носят непримиримый характер. Но следует отметить, что за рубежом в последние годы все более развивается партнерский бенчмаркинг, который основан на партнерских отношениях с конкурентами на взаимовыгодных условиях (в равной степени делятся производственными секретами).

Исключительно важны взаимоотношения руководства и персонала организации. Процессы менеджмента на всех уровнях иерархии организации определяют климат отношений в коллективе и коренным образом влияют на эффективность труда.

Каждая организация, как это предусмотрено стандартом ИСО 9001:2000, должна сформировать собственное мнение о степени важности своих процессов:

- какие процессы есть или нужны для организации,
- как их можно соотнести с уровнями управления и ранжирования,
- какие процессы играют главную роль для организации, а какие вспомогательную и т. д.

Для различных по назначению, структуре и уровню процессов требуются свои подходы к управлению, методикам и глубине их описания.

Прежде чем начать описывать процессы, целесообразно задаться вопросом, как они будут соответствовать той деятельности, которая будет базироваться на процессной подходе [19]. Эти вопросы лучше сгруппировать по различным аспектам деятельности.

Первая группа – отражают вопросы, которые помогают выявить процессы, требуемые для СМК:

- какие процессы нужны для СМК,
- кто потребители каждого процесса (внутренние или внешние),
- каковы требования этих потребителей,
- кто владелец данного процесса,
- есть ли среди процессов такие, которые выполняются на стороне (аутсорсинг),
- каковы входы и выходы данного процесса.

Вторая группа – отражают вопросы, которые определяют последовательность и взаимодействие процессов:

- каков общий поток процессов,
- как они идентифицируются,
- каков канал связи между процессами,
- какую документацию надо сделать.

Третья группа – отражают процессы, которые способствуют нахождению критериев и методов, требуемых для эффективной работы:

- какие характеристики надо учитывать в результатах данного процесса,
- каковы критерии мониторинга, измерений и анализа,
- как можно объединить их с планированием СМК и процессами жизненного цикла продукции,
- каковы экономические показатели (затраты, время, потери и пр.),
- какие методы годятся для сбора данных.

Четвертая группа – отражают вопросы, связанные с ресурсами и информацией:

- какие ресурсы нужны для каждого процесса,
- каковы каналы коммуникации,
- как можно получить внешнюю и внутреннюю информацию о данном процессе,
- как обеспечить обратную связь,
- какие данные надо собирать,
- какие записи надо поддерживать.

Пятая группа – отражают вопросы, связанные с измерением, мониторингом и анализом:

- как можно вести мониторинг показателей процесса (воспроизводимость процессов, удовлетворенность потребителей),
- какие измерения нужны,
- как лучше всего проанализировать собранную информацию (статистические методы),
- что покажут результаты такого анализа.

Шестая группа – отражают вопросы, связанные с внедрением, результативностью и совершенствованием:

- как можно улучшить данный процесс,
- какие нужны корректирующие или предупреждающие действия,

- внедряются ли эти корректирующие и предупреждающие действия,
- эффективны ли они.

Последовательность процессов отразим в «Алгоритме выявления и описания процесса».

1. Выявить (задать) полную систему процессов, требуемых для менеджмента качества.
 2. Определить последовательность, взаимосвязь и взаимодействия в этой системе процессов.
 3. С позиций стратегических целей и планов определить ключевые процессы.
 4. Найти сотрудника, готового взять на себя ответственность за данный процесс и наделить его соответствующими полномочиями, сделать владельцем, «хозяином» процесса.
 5. Определить заказчика или потребителя процесса и описать выход процесса, то есть требования к качеству результатов его функционирования.
 6. Определить поставщиков процесса и требования к элементам входа процесса, то есть к ресурсам.
 7. Определить критерии эффективного менеджмента данного процесса и выбрать для них соответствующие способы измерения.
 8. Спланировать процессы измерения показателей качества и эффективности процесса.
 9. Описать сам процесс в виде блок-схемы или схемы потоков с учетом системы менеджмента процесса.
 10. Определить входные и выходные документы по стадиям процесса (например, регламент, должностные инструкции, рабочий журнал и т. п.).
 11. Обеспечить информационные потоки, требуемые для эффективного менеджмента и мониторинга процесса.
 12. Вести регулярную оценку, мониторинг и анализ данных, относящихся к процессу.
 13. Систематически проводить корректирующие и предупреждающие действия, направленные на достижение целей процесса.
 14. Определить порядок внесения в процесс изменений.
- Вероятно, все предъявляемые выше к процессам требования можно разделить на основные и вспомогательные. Основные требования в виде характеристик процесса зафиксируем в *карте процесса*:
1. *Наименование процесса* (оно должно быть кратким и по возможности выражено отглагольным существительным).
 2. *Код процесса*.
 3. *Определение процесса* (формулировка, раскрывающая сущность и основное содержание процесса).
 4. *Цель процесса* (необходимый или желательный результат процесса).
 5. *Владелец процесса* (лицо, ответственное за перспективное планирование, ресурсное обеспечение и эффективность процесса).

6. *Участники процесса* (лица, принимающие участие в выполнении процесса).

7. *Нормативы процесса* (документация, содержащая показатели норм, в соответствии с которыми осуществляется процесс).

8. *Входы процесса* (материальные и информационные потоки, поступающие в процесс извне и подлежащие преобразованию).

9. *Выходы процесса* (результаты преобразования, добавляющие стоимость).

10. *Ресурсы* (финансовые, технологические, материальные, трудовые и информационные, посредством которых осуществляется преобразование входов в выходы).

11. *Процессы поставщиков* (внутренние или внешние поставщики – источники входов рассматриваемого процесса).

12. *Процессы потребителей* (процессы внутреннего или внешнего происхождения, являющиеся пользователями результатов рассматриваемого процесса).

13. *Измеряемые параметры процесса* (его характеристики, подлежащие измерению и контролю).

14. *Показатели результативности процесса* (отражающие степень соответствия фактических результатов процесса запланированным).

15. *Показатели эффективности процесса* (отражающие связь между достигнутыми результатами и использованными ресурсами).

Отдельные позиции карты процесса требуют более детального рассмотрения. Так, например, в работе [14] при описании реализации процессов предлагается указывать следующие определения:

- что (какой объект) является входом данного процесса,
- выходом какого (предыдущего) процесса является данный объект на входе,
- кто из работников предыдущего процесса (должность) осуществляет подачу данного объекта на вход,
- кто (должность) осуществляет приемку данного объекта в данном процессе,
- кто участвует в реализации процесса,
- что (какой объект) является выходом данного процесса,
- каков алгоритм (технология) превращения входа в выход,
- входом какого (последующего) процесса является данный объект на входе. Если выход данного процесса передается на вход нескольких последующих процессов, указываются все последующие процессы,
- кто из работников данного процесса (должность) осуществляет подачу данного объекта (выхода) на вход (каждого) последующего процесса,
- кто (должность) осуществляет приемку данного объекта на входе последующего процесса,
- какие действия (контроль и т. п.) и кем (должность) проводятся при передаче, описанной выше,

- каким образом (документом) идентифицируется факт передачи, описанной выше,

- какие последующие действия (оплата, предоставление информации, выражение претензии и т. д.) и в какие сроки должны (или могут) проводиться после передачи, описанной выше,

- каким образом определяется результативность процесса, в том числе добавленная ценность,

- каким образом определяется эффективность процесса?

Форма описания процесса в организации может быть регламентирована, а может быть произвольной.

Владелец процесса. Процесс, как правило, дело командное. Команда процесса характеризуется определенным составом ролей его участников. В основе эффективности управляемости процесса лежит выбор (назначение) его владельца и наделение его необходимыми полномочиями в рамках выделенных требований к процессу.

Владелец процесса – должностное лицо, несущее ответственность за организацию, надлежащее функционирование и результаты процесса. Можно, с учетом мнений отдельных авторов публикаций, выделить ряд основных качеств, характеризующих владельца процесса. Рассмотрим эти качества.

а) Владелец процесса должен глубоко понимать и знать процесс. Поэтому владельцем процесса целесообразно назначить одного из работников организации, который в настоящее время руководит (или курирует) одним из ключевых участков процесса.

б) Владелец должен уметь влиять на людей и содействовать изменениям, пользоваться уважением у руководителей и специалистов организации, являться профессионалом в рассматриваемой сфере деятельности, способным решать конфликтные ситуации.

в) Иметь коммуникабельные способности и качества лидера перемен. Ценить труд коллектива как свой труд. Уметь делиться полномочиями и побуждать к действию работников.

г) Любить свое дело и вызывать энтузиазм в работе подчиненных. Видеть свой процесс не только в границах, отведенных документацией, но и за пределами границ с целью решения проблем на стыках процессов.

д) Находить и создавать моральные мотивации к труду у участников процесса. Совершенствовать методы вознаграждения за счет инновационных стимулов.

е) Непрерывно совершенствовать процесс. Создавать кружки качества и горизонтальные творческие бригады для постановки и решения проблем.

ж) Организовать разработку документированных процедур по управлению качеством процесса, обеспечить проведение мониторинга и анализа устойчивости и управляемости процесса.

Показатели качества процессов.

Система управления должна обеспечить постоянное улучшение процессов в организации, так как это прямое требование стандарта ИСО 9001:2000.

При выполнении этого требования необходимо определить измеряемые характеристики качества процесса,

В соответствии с требованиями стандартов серии ИСО 9000 для оценки качества процесса применяются два показателя: результативность и эффективность. В работе [18] предлагается структурировать показатели качества процесса по трем уровням:

- результативность выполнения процесса,
- результативность управления процессом,
- эффективность процесса.

а) Первый уровень. Оперативное управление процессами строится, как правило, на косвенных показателях, отражающих в основном техническую составляющую. Косвенными показателями качества процесса, которые можно отнести к показателям результативности выполнения процесса, могут служить следующие обобщенные характеристики:

- точность процесса, которая характеризуется величиной отклонения параметров продукции на выходе процесса от номинальных значений, установленных в документации. Для процесса документооборота, например, точность процесса может характеризоваться числом ошибок и несоответствий в разработанных документах,

- возможность процесса (показатель стабильности), которая характеризуется величиной разброса параметров продукции на выходе процесса внутри поля допуска, установленного в документации (спецификации),

- надежность процесса, характеризуется частотой сбоев процесса, приводящих к изменению характеристик продукции, или временем работы процесса без сбоев,

- производительность процесса, которая может измеряться временем выполнения запроса потребителя процесса (время обслуживания),

- гармоничность процесса, которая характеризуется параметрами очередей продукции на входе и выходе процесса. В качестве таких параметров очередей можно использовать среднюю и максимальную длину очереди, среднее и максимальное время пребывания продукта в очереди,

- управляемость процесса, которая характеризуется величиной реакции процесса на управляющее воздействие,

- безопасность процесса, которая характеризуется частотой сбоев процессов, повлекших за собой последствия для работников,

- эргономичность процесса, которая характеризуется средним временем утомляемости работников при выполнении процессов,

- экологичность процесса, которая характеризуется частотой сбоев процесса, повлекших за собой последствия для окружающей среды.

Степень соответствия фактических показателей процесса плановым (нормативным) с учетом фактора риска несоответствия может быть принята как оценка результативности процесса.

В то же время, кроме косвенных показателей качества, результативность выполнения процесса можно оценить напрямую.

Как известно процесс – совокупность ресурсов и видов деятельности. По мере реализации процесса затраты на производство продукции увеличиваются и, соответственно, пропорционально должна возрастать (при выпуске качественной продукции) добавленная ценность продукта. То есть нормативным затратам соответствует нормативная добавленная ценность. Но при выпуске дефектной продукции затраты на процесс растут (превышают нормативные) за счет будущих издержек на переработку или доработку бракованной продукции. В то же время добавленная ценность продукта прирастет прежними темпами. Тогда разница между стоимостью и ценностью постепенно увеличивается. На рис. 2.18 на первой операции процесс не имел отклонений, на второй и третьей операции отклонения от документации имели место.

Таким образом можно считать, что основная задача производства – нормативное увеличение добавленной ценности продукта при минимальных отклонениях от нормативных затрат на процесс.

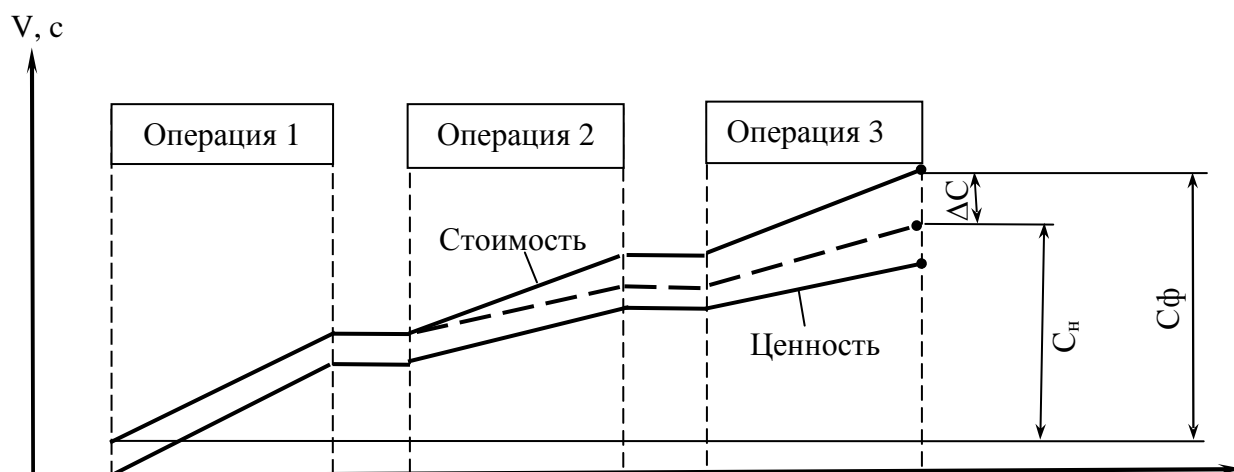


Рис. 2.18. Изменение добавленной стоимости (C) и ценности (v) продукта по мере прохождения производственного процесса: Сф, Сн – соответственно фактическая и нормативная добавленные стоимости

При рассмотрении результатов процесса, приведенного на рис. 2.18, можно отметить, что, с одной стороны, цель процесса – достигнуть нормативную добавленную ценность – выполнена, а с другой стороны, затратить при этом как можно меньше ресурсов – не выполнено, так как нормативные (плановые) затраты Сн превышены: фактические затраты $C_f > C_n$. Поскольку речь в стандарте идет о степени, то результативность ψ необходимо привести в относительных единицах (процентах). Тогда получим

$$\psi = 1 - \frac{C_f - C_n}{C_n} .$$

б) Второй уровень. Для процессов, находящихся под управлением системы менеджмента качества, должны быть сформулированы цели в области качества. Эти цели должны соотноситься с политикой в области качества и как

минимум ставить задачи повышения результативности. Степень улучшения характеристик процесса и будет показателем результативности управления процессом.

в) Третий уровень. *Эффективность* процесса, согласно стандарту ИСО Р 9001:2001, отражает связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

Ее можно оценить как отношение выходных ресурсов процесса к входным. Эффективность производства определяется через затраты времени и ресурсов, которые должны быть минимальными (нормативными). Поэтому эффективность иногда приравнивают к производительности процесса. С другой стороны, эффективность – это максимальное использование выделенных ресурсов. Например, неиспользованный фонд рабочего времени станочного оборудования, простой конвейеров и т. д.

В общем случае для товарного изделия может быть не достигнута добавленная ценность и перерасходованы средства на изготовление изделия. Тогда при оценке эффективности необходимо дополнительно учесть стоимость потерянной доли добавленной ценности.

Выше, на рис. 2.6, приводился пример сети межфункциональных процессов производства продукции фирмой «Эрикссон». В данном примере наиболее ярко реализуется требование об измерении результативности и эффективности процессов: измеряются и оцениваются затраты времени, продолжительность производственного цикла, заказа и поставки. Именно эти показатели отражают конкурентоспособность фирмы, ее готовность откликнуться на требования потребителя.

2.5. Основные условия функционирования процессов

Процессная модель деятельности организации существенно отличается от деятельности традиционной (функциональной). Чтобы четко представлять себе, в каких условиях функционирует новая (процессная) модель, нужно ясно их сформулировать:

- должны быть описаны и определены основные элементы и категории процесса;

- каждый процесс должен генерировать ценности;
- необходимо соблюдать принцип единого стандарта;
- необходимо соблюдать баланс ответственности и полномочий;
- должен быть назначен владелец каждого процесса;
- должна быть создана команда по улучшению каждого процесса.

Рассмотрим более подробно каждое из данных условий.

а) Должны быть описаны и определены основные элементы и категории процесса.

Для того чтобы нормально осуществлялось функционирование процесса, необходимо, чтобы были определены основные элементы процесса и требования к ним (рис. 2.19).



Рис. 2.19. Типовые элементы процесса

Как видно из рисунка 2.19, для того, чтобы деятельность функционировала как процесс, необходимо определить требования к входам и ресурсам (какого качества и каким требованиям они должны удовлетворять для достижения результативности и эффективности процесса); должны быть выявлены все нормативные законные акты, которыми ограничивается данная деятельность, и утверждены документы, в которых описан сам процесс (регламенты, стандарты, методики, документированные процедуры и т. д.); а также требования к результатам процесса и показателям их измерения (выходы).

б) Процесс должен генерировать ценности.

Назначение любого процесса – генерирование ценности. В противном случае процесс генерирует только издержки. Когда продукт проходит через предприятие и преобразуется из сырья в готовое изделие, с его ценностью происходят две вещи [4]:

1) Процесс вбирает в организации стоимость материалов, труда, энергии и т. д. Добавленная ценность продукции, однако, не зависит от этих затрат.

2) При добавлении в продукцию таких качеств, как функциональность, эстетичность, фирменный брэнд и т. д. ценность продукта увеличивается. Это дает возможность продавать его по цене более высокой, чем суммарные затраты, которые впитал процесс производства.

Таким образом, кроме генерации ценности, процесс генерирует и издержки. Судить о созданной ценности должен потребитель процесса (рис. 2.20). Удовлетворенность потребителя зависит от воспринимаемой ценности, а также от соотношения полученных результатов и его ожиданий. Организация заинтересована в минимальных издержках при максимальной добавленной ценности, чтобы можно было повысить свою конкурентоспособность.

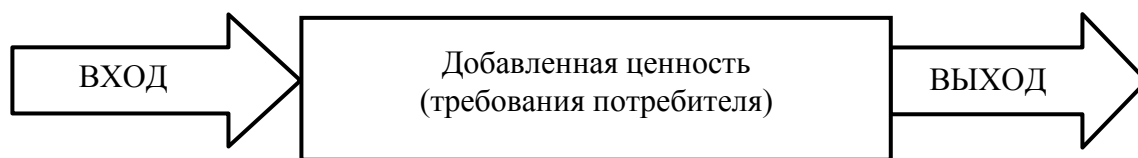


Рис. 2.20. Процесс с добавленной ценностью по требованию потребителя

В ходе производства в организации выполняется множество действий. Их можно разделить на три категории:

1) Действия, добавляющие ценность продукции с точки зрения конечного потребителя. Это операции, благодаря которым продукция отвечает своему функциональному назначению и приобретает соответствующий внешний вид.

2) Действия, добавляющие ценность организации. Это операции, во время которых с точки зрения покупателя никакой новой ценности не добавляет. Однако они нужны с точки зрения организации. Это может быть планирование производства, обслуживание и ремонт оборудования, управление персоналом и т. д.

3) Действия, не добавляющие ценности. Это действия, которые вообще не добавляют никакой ценности, ни для потребителя, не для организации. Типичные примеры – вынужденные простои производства, складирование, переделка продукции и т. д.

Задача организации – ликвидировать действия, не добавляющие ценности, для того, чтобы устранить организационные неувязки, увеличивающие несоответствия между ценностью и стоимостью, при этом необходимо помнить, что:

- в процессах используются ресурсы для создания потребительских ценностей;
- отношение затрат на увеличение ценности к общим затратам по процессу есть мера «отдачи процесса»;
- затраты на работы, не увеличивающие ценность продукции, составляют значительную часть затрат, не влияющих на качество, особенно в крупных организациях. Они связаны с организационными неувязками, в частности, с недостатками связи и командной работы;
- следует по возможности больше сокращать затраты, не увеличивающие ценность продукции, так при этом организация становится более стройной. Это особенно верно для организаций коммунального обслуживания и государственных учреждений.

в) Соблюдение принципа единого стандарта

За долгие годы российской производственной практики сложилась политика «тройного стандарта» (рис. 2.21) по отношению к работе с документацией, описывающей деятельность [3].

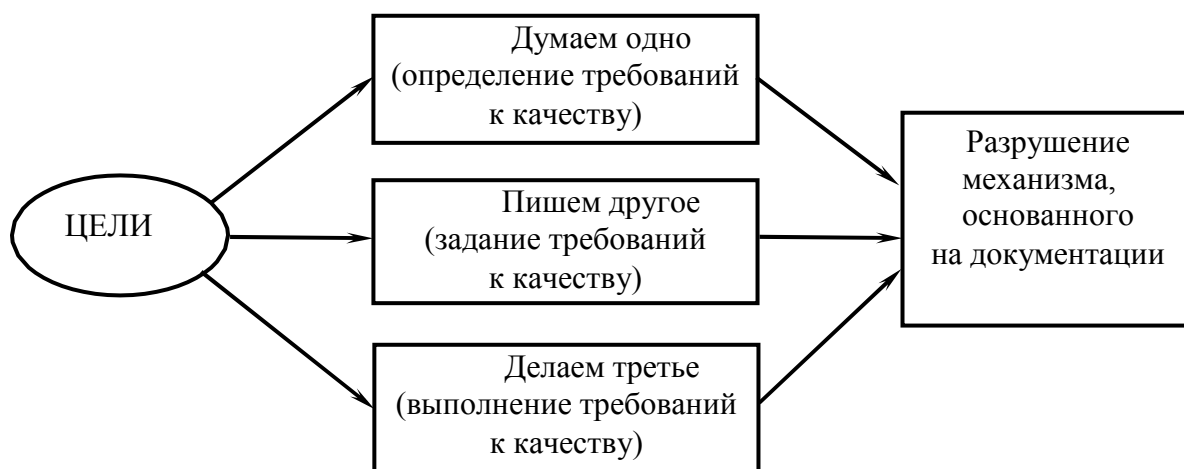


Рис. 2.21. Принцип управления, основанный на тройном стандарте

Ранее описывались только технологические процессы и в реализации изготовления продукции наблюдался существенный разрыв между планируемыми действиями и реальной спецификой производства. Соответственно, на всех этапах жизненного цикла изделия в процессе освоения продукции допускались небольшие отклонения, в результате чего шла переработка записанных требований в неписанные, которые в итоге принимали технологи, производственники, контролеры ОТК. Кроме того, если внимательно присмотреться к другим документам, регламентирующим деятельность организации – положениям и должностным инструкциям, то написаны они так, что сложно понять, какую и как должны осуществлять деятельность работники в соответствии с ними.

В системе управления процессами такой подход неприемлем. Как уже упоминалось ранее, главным условием на стадии производства – точное следование стандартам. Значит принцип управления документацией должен быть единым (рис. 2.22).

Принцип единого стандарта должен применяться не только к технологическим процессам, но и ко всем другим (процессам услуг, управления и т. д.).

г) Соблюдение баланса ответственности и полномочий.

В современной практике деятельности пока сохраняется дисбаланс в области делегирования полномочий. Проявляется он в том, что полномочия в основном сконцентрированы в одних руках, а ответственность – в других.

Эту модель можно представить в виде правильного треугольника (рис. 2.23) [3]. В определенном смысле ответственность, полномочия и взаимодействия должны быть равны друг другу. Полномочий должно быть столько же, сколько и ответственности.

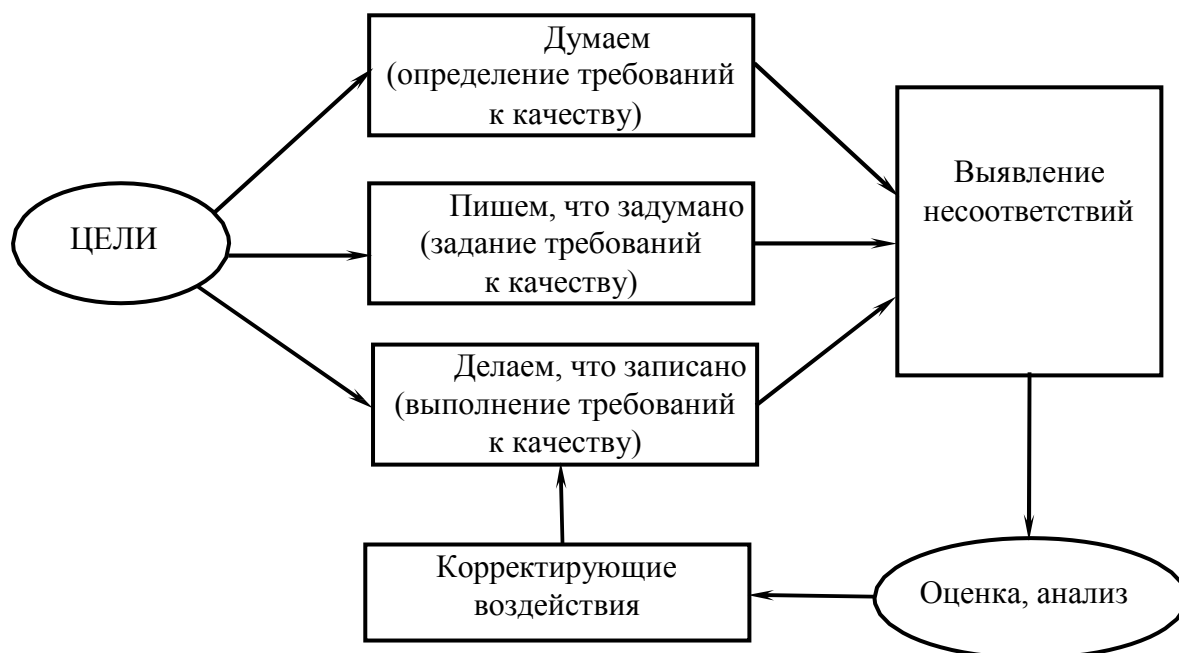


Рис. 2.22. Принцип управления, основанный на едином стандарте

Если полномочий меньше, чем ответственности, то работник (или менеджер) попадает в ситуацию, когда несет ответственность за деятельность, не имея никаких полномочий, то есть не имея никакого права влиять на происходящее. Все решения принимают за него вышестоящие руководители, а он расплачивается наказанием за результаты решений, которых не принимал. Такое распределение ответственности и полномочий характерно для менеджеров среднего звена управления.

Если полномочий больше, чем ответственности, то есть возможность уйти от ответственности вообще, переложив ее на других. Отсутствие или недостаток взаимодействия разрушает горизонтальные процессы менеджмента. Такое распределение ответственности и полномочий характерно для менеджеров высшего звена управления.



Рис. 2.23. Модель взаимодействия интересов

В процессной модели деятельности организации такой подход неприемлем. Необходимо, чтобы соблюдался баланс ответственности, полномочий и взаимодействий.

д) Основные требования к функционированию владельца бизнес-процесса.

Для менеджеров высшего уровня управления [19].

1. Вмешательство высшего руководства в оперативное управление процессами запрещается, вплоть до увольнения.

2. Должно быть добровольное желание стать владельцем процесса. Если нет желания – толку не будет.

3. Должен быть наделен ответственностью и полномочиями, а также четко определены взаимосвязи.

4. Он должен распоряжаться финансами без контроля руководства. (Однако раз в год или другой промежуток времени должен отчитываться. При появлении рекламаций или падения результативности – разбор полетов и выяснение того: Как имея все ресурсы он не справился?)

5. Беря на себя полномочия владельца процесса берет на себя ответственность и риск, во всем остальном он бесконтролен, никто не должен вмешиваться.

6. Владелец процесса должен набрать команду, которая хочет работать с ним на общие цели.

7. Владелец процесса должен быть лидером. Формализму – нет.

8. Команда должна быть межфункциональной.

9. Не должен быть узкий специалист – это должен быть менеджер с задатками лидера.

е) Требования к владельцам процессов более низкого уровня управления.

Для того чтобы принять решение о назначении владельца процесса, нужно получить ответы на следующие вопросы:

1. Кто определяет состав функций, необходимых для выполнения процесса?

2. Кто определяет последовательность работ в процессе и их взаимосвязи?

3. Кто определяет показатели и критерии эффективности процесса?

4. Кто управляет ресурсами и информацией по процессу?

5. Кто организует систему сбора информации о ходе процесса?

6. Кто отвечает за реализацию мероприятий по повышению эффективности процесса?

ж) Команда по улучшению процесса.

Как уже упоминалось в начале данной главы, одним из условий нормального функционирования процесса является участие исполнителей и других специалистов в планировании процесса, поиске причин проблем и выработке решений, т. е. улучшении процесса.

Каждый владелец процесса формирует команду по улучшению основного процесса, которая составляет диаграмму потока планируемого процесса, оценивает результаты и анализирует недостатки [20]. На основании полученных результатов команда предлагает стратегию улучшения и основные задачи по изменению процесса, осуществляет их внедрение и оценивает результаты. Поэтому владельцу процесса важно выбрать инициативных людей для команды и поставить перед ними ясные цели для изменений. Если каждая команда будет работать самостоятельно и не обращать внимания на конечного потребителя или общие цели и задачи организации, существует риск не достигнуть целей улучшения. Для этого в команду по улучшению основного процесса, кроме

исполнителей, должны быть включены владелец процесса, менеджеры каждого функционального подразделения, с которыми связан данный процесс, а также несколько технических экспертов по процессам. Также в нее можно включить потребителей, поставщиков и системных специалистов (если это необходимо).

Основные условия работы команд по улучшению процесса:

- решения в команде принимаются коллегиально, на основе консенсуса, все члены команды имеют равные права;
- прозрачность и открытость информационных потоков и коммуникаций между членами команд и между командами других процессов;
- обеспечение справедливой оплаты за работу в команде;
- обеспечение условий для возможности индивидуального самовыражения.

Владельцы процессов играют ключевую роль во всех проектах улучшения процессов и отвечают за их результаты. Они имеют широкие полномочия при выборе и утверждении изменений, к которым относятся:

- подбор участников каждой команды;
- распределение работ и порядок согласования изменений;
- координация усилий команды по улучшению процессов;
- выбор сроков и формы отчетности команды по результатам работы;
- обеспечение финансирования и взаимосвязи между проектами улучшения;
- анализ результатов работы и утверждение планов ее продолжения;
- оказание помощи и поддержки членам команды;
- устранение споров внутри команды и проблем между другими подразделениями.

Принципиальная обязанность владельца процесса, связанного со своими командами по улучшению, состоит в достижении оптимальной эффективности основных процессов. Сюда входят максимизация результативности организации за счет снижения времени цикла, минимизации затрат, снижения изменчивости выходных результатов, корректировка процедур, пересмотр рабочих операций и их автоматизации. Кроме того, исполнитель обязан оптимизировать производительность своего процесса, включая выполнение требований внешних потребителей для выходных результатов основного процесса.

2.6. Согласование входов и выходов между процессами

Графическое согласование входов и выходов

Одной из самых сложных проблем при описании процессов является тщательное согласование между собой входов и выходов процессов. В ходе описания процесса и создания регламента процесса владельцы определяют входы и выходы своих процессов. Составляют спецификации на входы и выходы и определяют поставщиков этих входов, выходов, а также ресурсов, необходимых для выполнения основного назначения процесса [49].

Проблемы возникают в части формы и содержания продукции и документов, передаваемых из одного процесса (или подразделения) в другой. Для того

чтобы избежать этих проблем, все регламенты процессов должны согласовываться между собой. Согласование проводит владелец описываемого процесса с владельцами процессов-потребителей выходов, продукции и информации.

Форма согласования может быть выбрана различная, но обязательно в письменном виде. Согласующаяся подпись владельцев других процессов может стоять на титульном листе документа под названием «Регламент процесса».

Владелец процесса в ходе согласования должен однозначно описать спецификацию на вход (выход или ресурс) или дать ссылку на документ, где эта спецификация описана однозначным образом. При необходимости можно ввести дополнительные требования по количественным, качественным или временным требованиям предоставления данного входа (выхода или ресурса). Способы формализации данного согласования могут быть выбраны различные.

На рис. 2.24 дан пример формализации взаимодействия между процессами (подразделениями), где изображено прослеживание и взаимное согласование Процесса А, который получает от Процесса Б документ по форме Ф1. В свою очередь Процесс А передает Процессу В документ по форме Ф2. После взаимного согласования и утверждения регламентов Процессов А, Б, В у владельцев этих процессов не должно возникать проблем и вопросов по взаимодействию.

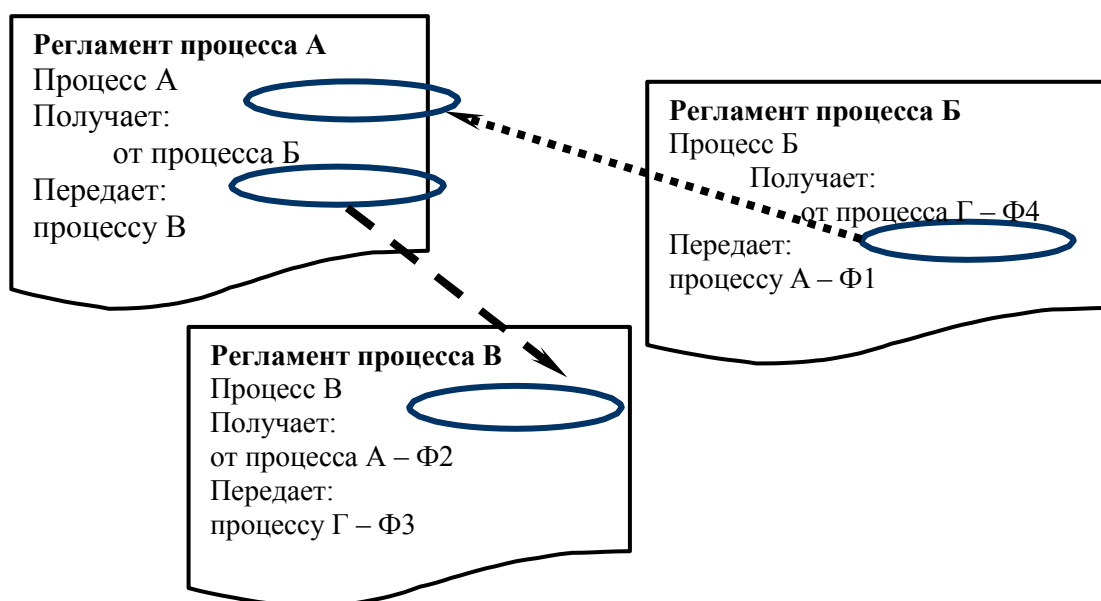


Рис. 2.24. Согласование входов и выходов между процессами

Пример способа согласования процессов между собой приведен на рис. 2.25. Здесь отображена часть общей сети процессов организации, поэтому линии, отображающие взаимосвязи, уходят за пределы рисунка. Блоки, входящие в зону ответственности владельца процесса 3, заштрихованы вертикально. Все процессы на рис. 2.25 отражают только один уровень иерархии процессов, так они расположены на одной ступени декомпозиции и управляются владельцами примерно одного статуса.

Ситуация 3. Вход 3.1 не случайно изображен способом, отличающим его от остальных входов. Такое отображение позволяет описывать способы решения еще одной проблемы, возникающей при попытках состыковать взаимодействие процессов между собой. Здесь можно отметить, что вход 3.1 является агрегированным (разложенным на части) названием входа, по которому в процессе 3 от процесса 1 поступают три различных продукта А, Б и В.

Табличное согласование входов и выходов между собой

Согласование входов и выходов процессов можно провести не только в виде графической схемы, но и в табличном виде. Более того, табличное представление согласования входов и выходов может быть более информативным. Табличный способ согласования входов и выходов процесса позволяет провести простейшую регламентацию и представление процесса в виде заполненной таблицы, включающей перечень входов, выходов, функций регламентирующих документов и форм.

Достаточно часто в процесс входит несколько функций, которые регламентированы соответствующими документами, ответственность за их выполнение несут сотрудники подразделения.

Рассмотрим регламентацию в табличном виде на примере деятельности коммерческого отдела торгово-закупочной компании, имеющей сеть филиалов и поставляющей товары для сетей магазинов. Процесс носит условное название «Процесс оптовой закупки и продаж товаров» и условный номер Процесс П05. Описание деятельности процесса в упрощенном виде приведено в табл. 2.2, где входы и выходы процессов связаны с выполняемыми функциями.

Характеристика процесса: коммерческий отдел компании ведет поиск оптовых клиентов и поставщиков, ведется сбор и обобщение заявок потребителей, производит закупки товаров, полученных из-за рубежа, ведет распределение закупленных товаров между отделами продаж внутри компании. Кроме того, коммерческий отдел данной компании, имея хорошо налаженные логистические схемы движения партий товаров из-за рубежа, оказывает услуги свои партнерам по бизнесу по доставке товаров, которые они закупают напрямую, не через данную компанию. Компания имеет несколько складов для хранения, перевалки товаров и комплектования заказов от торговых сетей и магазинов.

Заполнение таблицы ведется от выхода к входу. Сначала заполняются графы «Продукт (выход)» и «Потребитель (Процесс)». В графе «Продукт (выход)» указываются спецификация на данный выход или номер формы документа, если выходом является документ. В данном примере номера исходящих форм начинаются с цифр 05, что является признаком принадлежности форм к документам данного процесса, имеющего номер 05 по внутренней классификации. Соответственно номера входящих форм начинаются с принадлежности форм к документации процесса поставщика. Выполнение каждой функции или работы регламентировано соответствующей инструкцией.

Таблица 2.2

Пример описания процесса оптовой закупки и продаж товаров

| № | Поставщик (Процесс) | Продукт (вход) | Функция процесса | Продукт (выход) | Потребитель (Процесс) |
|---|----------------------------------|--|--|---|-----------------------------------|
| 1 | Рынок оптовых поставщиков товара | Товары А, Б, В | 1. Закупки и продажи товаров А, Б и В (включая агрегацию заявок от подразделений, филиалов и магазинов) (И 05.01–03 , И 05.04–02) | Товары А, Б и В | Рынок оптовых покупателей товаров |
| | Отдел мелкооптовых продаж (П 03) | Заявки от филиалов и магазинов (Ф 03.03–12 и Ф 04.13–07) | | | Складская служба (П 07) |
| | Отдел розничных продаж (П 04) | Отчет по реализации (Ф 03.12.01) Заявки на доставку (Ф. 03.13–09) | | Договора на доставку товара | Грузоперевозки |
| 2 | Отдел мелкооптовых продаж (П 03) | Отчет по реализации (Ф 03.12.01) Заявки на доставку (Ф 03.13–09) | 2. Управление движением и перевалкой продуктов по складу (И 05.02–03) | Распределение товаров А, Б и В (Ф 05.12–03) | Отдел мелкооптовых продаж (П 03) |
| | Отдел розничных продаж (П 04) | Отчет по реализации (Ф 04.06.01) Заявки на доставку (Ф 04.13–09) | | | Отдел розничных продаж (П 04) |
| | Складская служба (П 07) | Остатки по складу (Ф 07.09–17) | | | Складская служба (П 07) |

Продолжение табл. 2.2

| № | Поставщик (Процесс) | Продукт (вход) | Функция процесса | Продукт (выход) | Потребитель (Процесс) |
|---|--------------------------|--|--|----------------------------|--|
| 3 | Поставщики-нерезиденты | Заявки и договора на логистику продуктов | 3. Оказание услуг по логистике товаров (включая логистику, таможенную очистку, перевалку и отгрузку) | Выполненные услуги | Поставщики-нерезиденты |
| 4 | Генеральный директор | План продаж и поставок | 4. Поиск клиентов на все вышеуказанные виды деятельности | Расчет доходности сделок | Коммерческий директор, Генеральный директор |
| | Поставщики и потребители | Предложения по сделкам | | | |
| 5 | Поставщики | Счета | 5. Документальное сопровождение сделок по продаже товаров и оказанию услуг по логистике | Платежные документы | Поставщики |
| | Потребители | Счета-фактуры | | Счета-фактуры | Бухгалтерия |
| | Потребители | Платежные документы | | Копии платежных документов | ФЭО, Бухгалтерия |
| 6 | Генеральный директор | План поставок | 6. Предоставление отчетности | Счета-фактуры потребителям | Потребители |
| | ФЭО | Состояние по расчетам | | | |
| | Бухгалтерия | Состояние по первичной отчетности | | | |

Теперь перейдем к рассмотрению содержания функций процесса. Численность сотрудников коммерческого отдела составляет 12 человек. При такой небольшой численности сотрудников начальник коммерческого отдела не ведет документированных планов для каждого сотрудника. Распределение сотрудников по товарным направлениям и взаимодействию со складской службой, грузоперевозчиками и таможней сложилось исторически и закреплено их в должностных инструкциях в достаточной для управления степени. Поэтому планирование деятельности по закупкам и продажам идет сверху от генерального директора без разбивки на каждого сотрудника.

Последней строкой в таблице (графа «Функция процесса») является отчетность владельца перед вышестоящим руководством. Функции контроля хода работ процесса, анализа хода процесса и управления процессом при отклонениях показателей процесса от номинальных границ в данной таблице не отражены.

3. МЕТОДИКИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ

3.1. Обоснование моделирования

В настоящее время на российском рынке предоставлено достаточно большое количество методик описания процессов и поддерживающих эти методики программных продуктов. Говорить о преимуществе той или иной методики бессмысленно, пока не определены тип и рамки проекта и основные задачи, которые данный проект должен решить. Как правило, описание процессов проводится с целью документирования (то есть описания процессов в виде регламентирующих деятельность документов), анализа и реорганизации процессов [22].

Целью реорганизации может быть повышение результативности и эффективности процессов, внедрение информационной системы, подготовка к сертификации по стандартам ИСО 9000 и пр. Для каждой такой задачи существует определенный набор знаний по процессу, которые должны быть отражены в модели процесса. От задачи к задаче требования к описанию процессов могут меняться. В общем случае модель процесса должна дать ответы на следующие вопросы:

- какие функции (работы, операции) необходимо выполнить для получения заданного конечного результата,
- кто выполняет функции процесса,
- как происходит взаимодействие исполнителей при выполнении этих функций, в какой последовательности,
- какие механизмы управления существуют в рамках рассматриваемого процесса,
- какие входящие документы или информацию использует каждая функция процесса,
- какие исходящие документы или информацию генерирует каждая функция процесса,
- какие ресурсы необходимы для выполнения каждой функции процесса,
- какая документация регламентирует выполнение каждой функции процесса,
- какие параметры характеризуют выполнение каждой функции в отдельности и процесса в целом.

Описание процессов формируется при помощи методик и программных продуктов, позволяющие отразить все указанные выше аспекты. Только в этом случае модель процесса окажется полезной организации.

Процесс улучшения системы управления часто оказывается итеративным, поэтому модель должна допускать последовательные уточнения. В идеале модель процесса должна строиться таким образом, чтобы при ее детализации не изменились ранее построенные общие элементы модели, а только добавлялись новые.

Модель должна быть устойчива к изменениям предметной области. Это значит, что она должна быть так организована, чтобы при изменениях предметной области изменялся только некоторый минимально необходимый элемент модели. Более того, модель сама должна быть инструментом реорганизации процессов в рамках улучшения системы управления.

Рассмотрим схему пошагового моделирования [21].

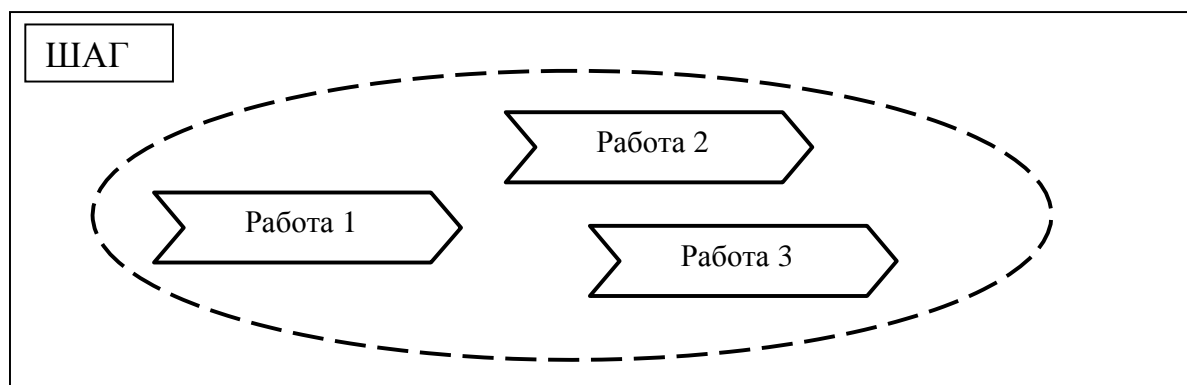
Шаг 1. На первом шаге необходимо задать состав работ, составить их классификатор, согласовать наименование работ и сгруппировать их на основе иерархического классификатора (рис. 3.1, а).

Шаг 2. На этом шаге следует выбрать определенный порядок и последовательность выполнения работ. Результатом этого шага является построение блок-схемы выполнения работ (рис. 3.1, б).

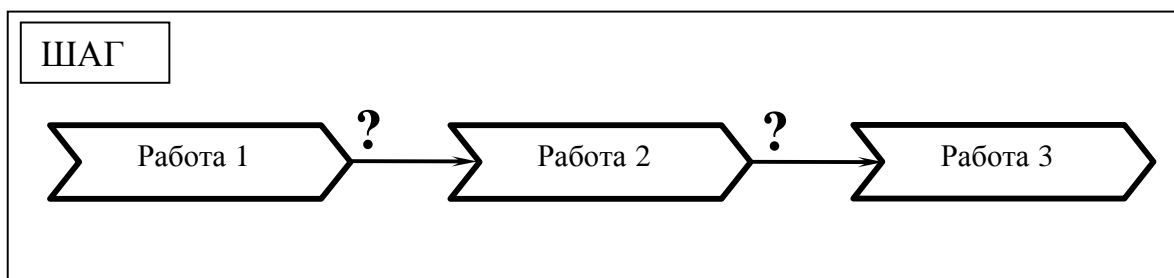
Шаг 3. На этом этапе определяется, что является результатом работы, какие ресурсы для этого необходимы, а также уточняются входы и выходы каждой работы (рис. 3.2, а).

Шаг 4. Если в описании процесса не один исполнитель, а несколько, то это будет процедура согласования точек зрения исполнителей на результат работы (рис. 3.2, б).

Шаг 5. На этом шаге показано, какие работы выполняются и кто выполняет, кто за это отвечает. Эта модель отражает уже агрегированное, систематизированное знание о порядке исполнения работ. Поэтому на данном шаге внимание фокусируется на определении исполнителей отдельных работ (рис. 3.3).

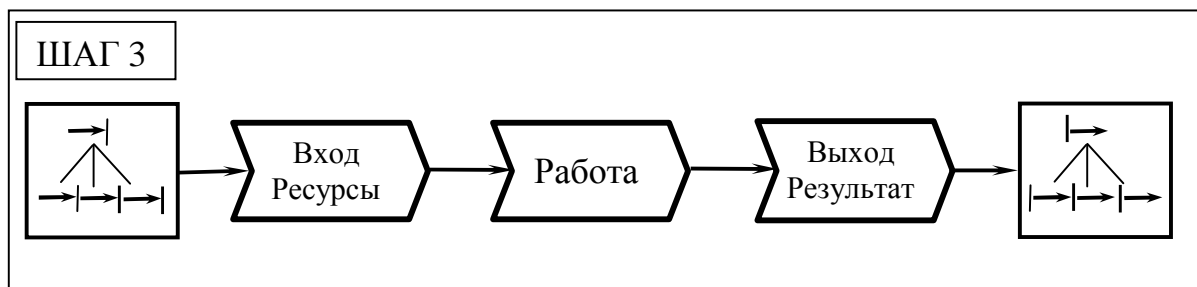


а

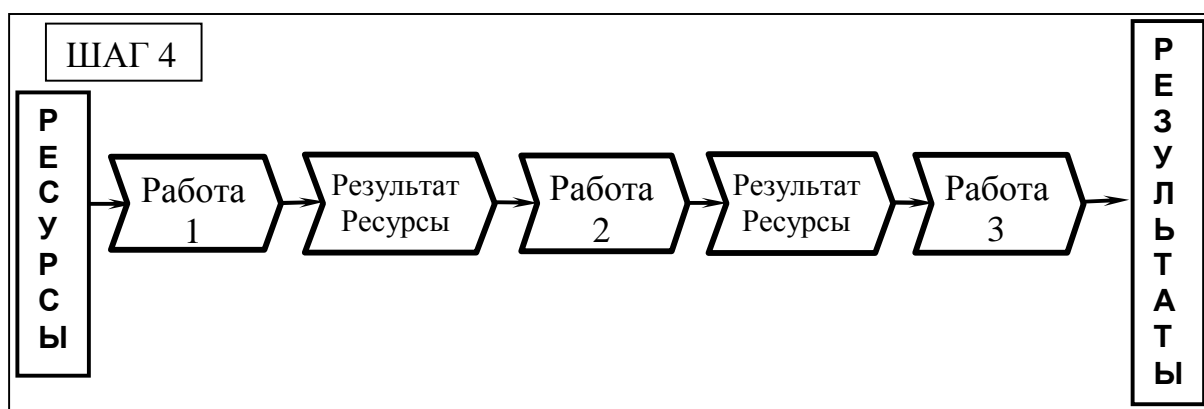


б

Рис. 3.1. Пошаговое моделирование бизнес-процесса
а) шаг 1, б) шаг 2

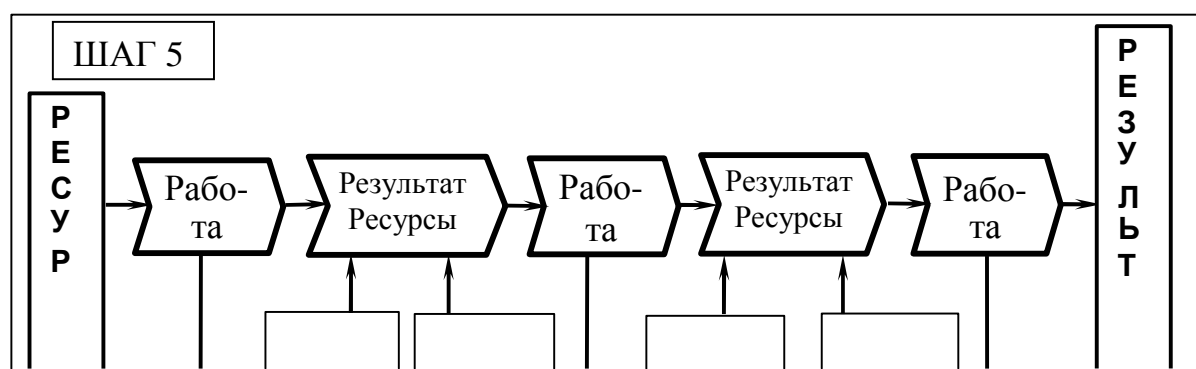


а



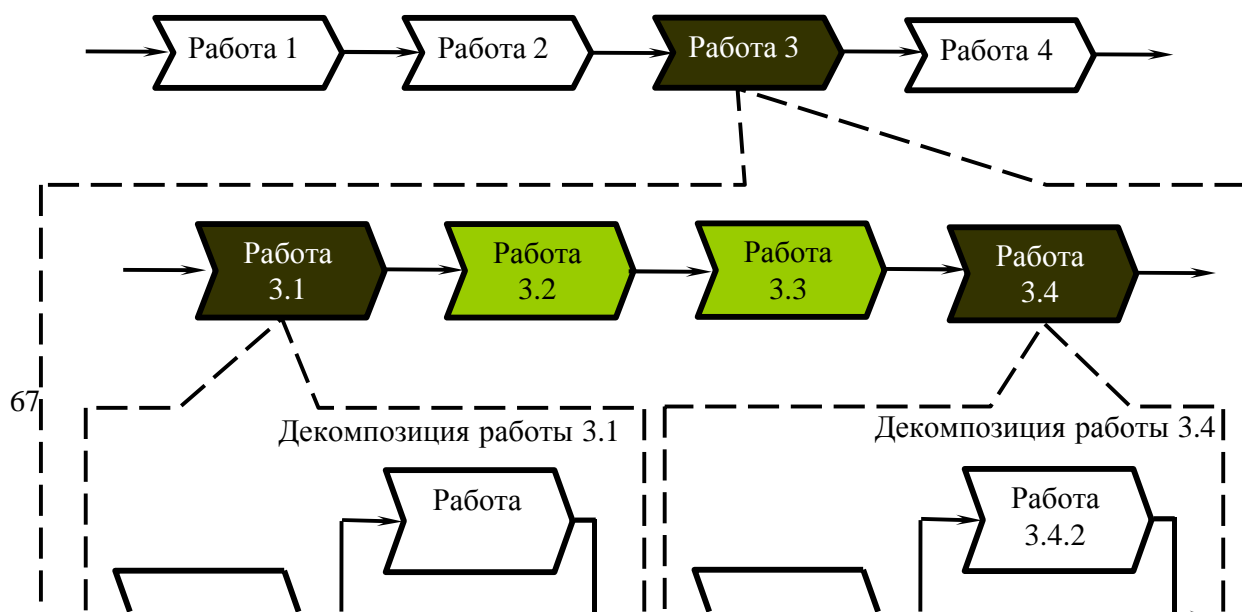
б

Рис. 3.2. Пошаговое моделирование бизнес-процесса: а) шаг 3,



Шаг 6. На этом этапе представлена декомпозиция процесса, так как результат детализации является необходимым этапом описания процесса (рис. 3.4).

Шаг 7. Здесь показаны структурные звенья в виде матрицы соответствия: в строках дан классификатор структурных звеньев, а в столбцах – классификатор функций (рис. 3.5).



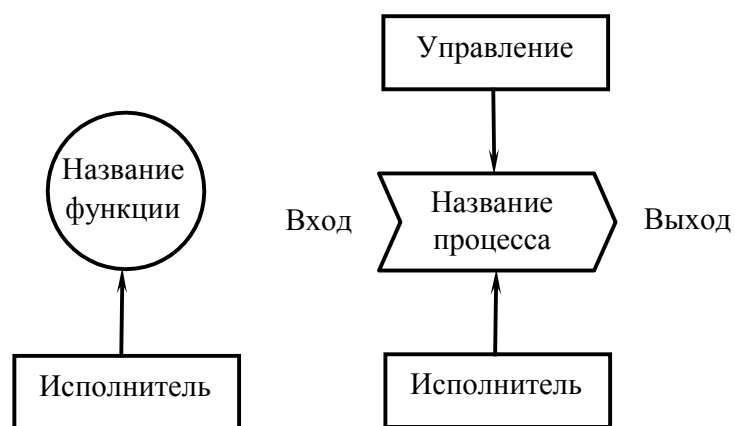


Рис. 3.5. Характеристики описания функции и процесса (шаг 7)

Шаг 8. На этом шаге показано закрепление ответственности не только для функций, но и для всего процесса (рис. 3.6).

Шаг 9. На этом шаге показана потоковая модель процесса, а также исполнитель процесса (рис. 3.7).

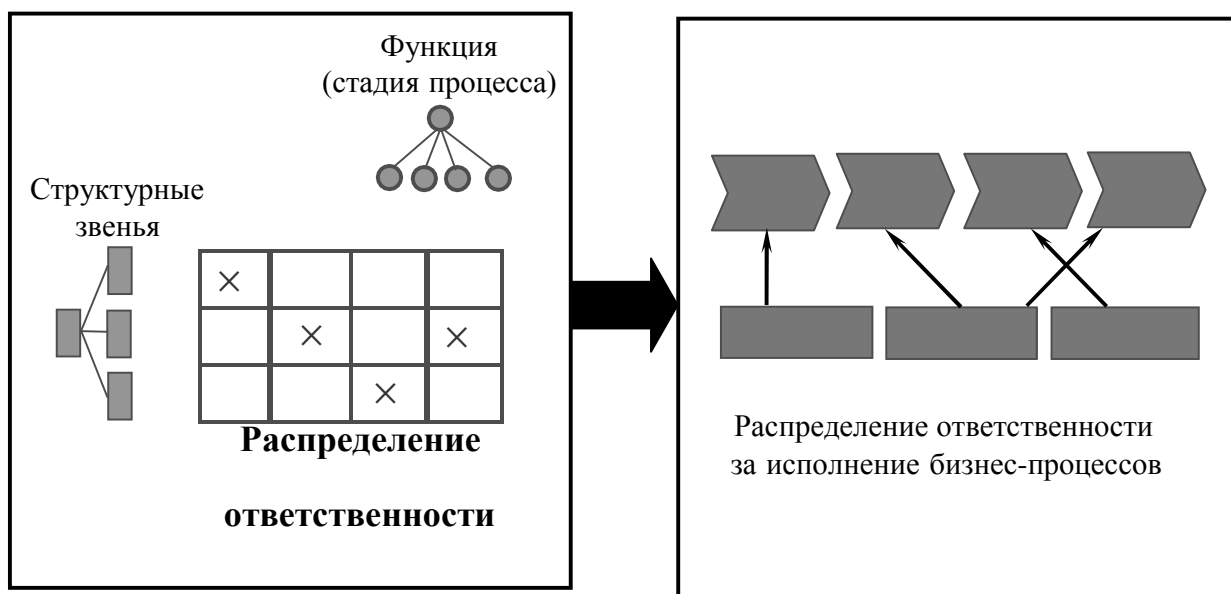
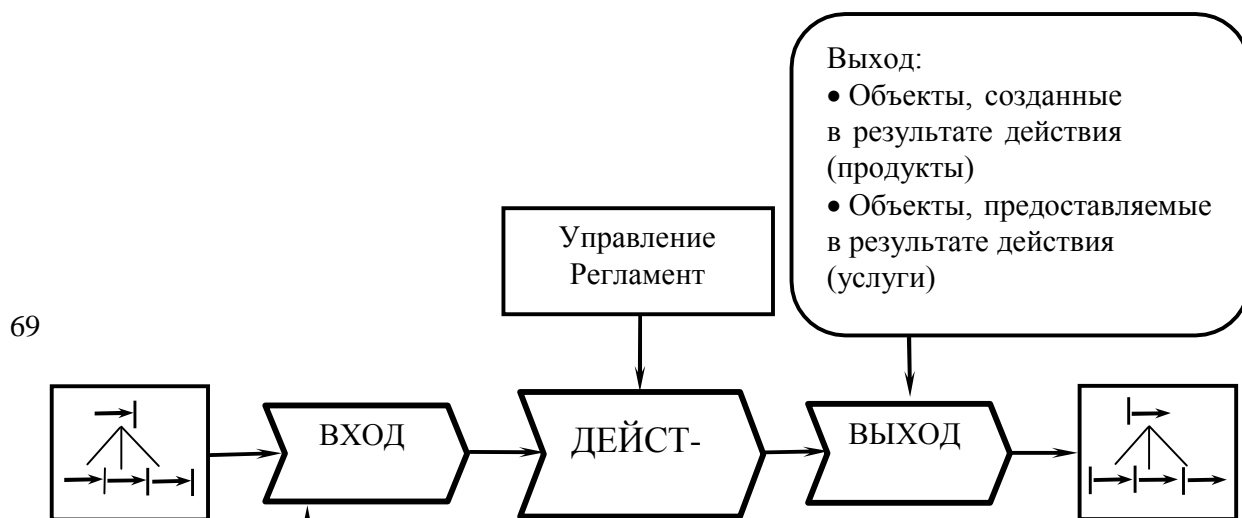
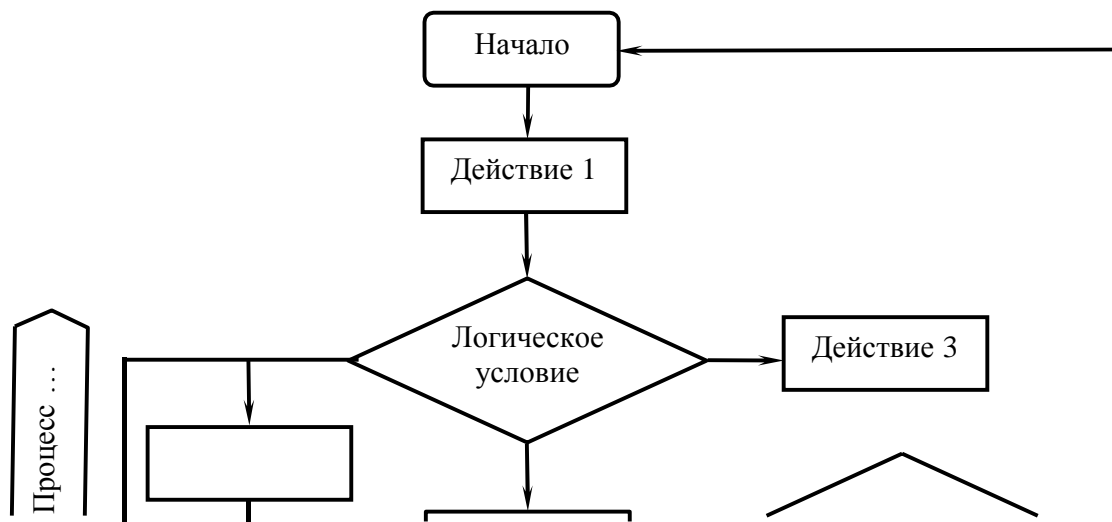


Рис. 3.6. Модель ответственности за исполнение бизнес-процесса (шаг 8)



Шаг 10. На этом шаге показан пример одного из алгоритмов исполнения процесса, при этом:

- процесс имеет начало и окончание, определяющие его границы,
- процесс содержит четыре действия (функции),
- процесс содержит два логических действия, по которым могут разворачиваться события,
- процесс имеет один «боковой» выход, характеризующий возможность осуществления внешнего процесса (рис. 3.8).



Рассмотрим наиболее известные и применяемые на практике методики моделирования, в том числе более подробно методологию IDEF0, и достаточно кратко методологии ARIS. Поддерживающие их программные продукты ARIS и BPWin отражены в литературе [21].

3.2. Методология IDEF0

История возникновения методологии IDEF. В начале 70-х годов доктор Д. Росс (США) предложил метод структурного проектирования и анализа систем SADT (Structured Analysis and Design Technique). В основе этого подхода лежит графический язык описания (моделирования) систем.

В середине 70-х гг. в армии США создали программу интегрированной компьютеризации производства ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing). В рамках этой программы были разработаны методы проектирования и анализа сложных производственных систем, а также способы обмена информацией между специалистами, занимающими такими проблемами. Для удовлетворения этих потребностей в рамках программы ICAM была разработана методология IDEF (ICAM Definitions), позволяющие представить и исследовать структуру, парамет-

ры и характеристики производственно-технических и организационно-экономических систем.

В настоящее время общая методология IDEF включает ряд частных методологий для моделирования систем, в том числе:

- IDEF0 – функциональное моделирование,
- IDEF1 – информационное моделирование,
- IDEF1X – моделирование данных,
- IDEF3 – моделирование «потока» процессов,
- IDEF4 – объектно-ориентированное проектирование и анализ,
- IDEF5 – определение онтологий (словарей),
- IDEF9 – моделирование требований.

В настоящей работе использованы материалы для проекта стандарта Белоруссии «Описание процессов на базе методологии IDEF0» [51].

Основные элементы и понятия IDEF0. Основу IDEF0 – методологии составляет простой и понятный графический язык описания процессов, которые базируются на трех понятиях:

- функциональный блок,
- интерфейсные дуги,
- принцип декомпозиции.

Функциональный блок графически изображается в виде прямоугольника А1 (рис. 3.9) и представляет собой некоторый конкретный процесс (функцию) в рамках моделируемой системы. Название каждого блока должно быть сформулировано в виде глагольного выражения: глагол + объект действия + дополнение. Например, «Производить продукцию», «Обрабатывать записи», «Делать закупки» и т. д.

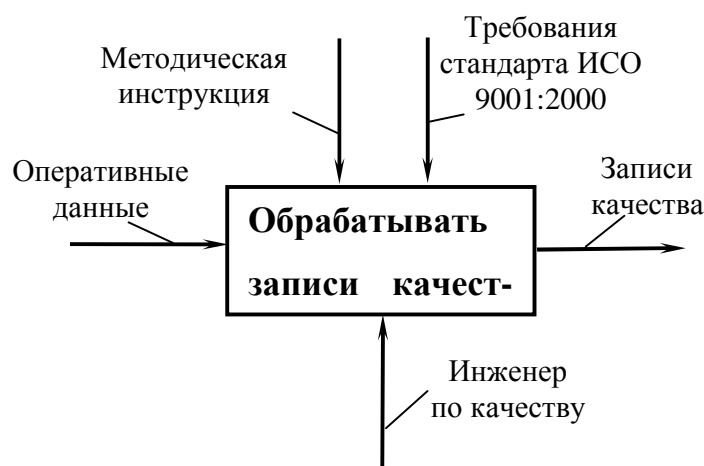


Рис. 3.9. Функциональный блок процесса «Обрабатывать записи качества»

Каждая из четырех сторон функционального блока имеет строго определенное значение:

- левая сторона обозначает входы, т. е. что поступает на вход процесса и будет дальше преобразовано,
- правая сторона – выход, т. е. что создается на выходе процесса в результате его выполнения,
- верхняя сторона – управление, т. е. при каких условиях процесс исполняется,
- нижняя сторона – механизм, т. е. какие ресурсы необходимы для исполнения процесса.

Интерфейсные дуги – это стрелки, с помощью которых в функциональной модели отображаются взаимодействия между функциональными блоками. Стрелка – графическое представление элемента, который обрабатывается в рамках моделируемой системы или оказывает иное влияние на процесс.

Принцип декомпозиции (структурирования, детализации) применяется при разбиении сложного процесса на составляющие его процессы. При этом уровень детализации процесса определяется целями построения модели. Декомпозиция – это процесс, в ходе которого разработчик как бы заглядывает внутрь функционального блока и разглядывает его внутреннюю структуру.

В процессе декомпозиции функциональный блок А0 подвергается детализации на дочерние. Дочерняя диаграмма содержит функциональные блоки, которые представляют процессы, из которых состоит декомпозируемый процесс.

Определение процессов. На первом этапе описания процесса надо определить деловые процессы в организации. Ключевым элементом в определении делового процесса является формулирование цели, которая отражает причину создания модели (описания) делового процесса и определяет его назначение. Для того чтобы выделить деловые процессы, необходимо определить:

- потребителей продукции или услуг,
- продукцию или услуги, производимые в организации,
- виды сырья и их поставщиков.

На втором этапе определения делового процесса необходимо описать его внутреннюю структуру. Для этого требуется определить:

- из каких процессов состоит моделируемый процесс,
- как эти процессы взаимодействуют между собой.

В IDEF0 для описания внутренней структуры процесса используется механизм декомпозиции. Для того чтобы декомпонировать деловой процесс, необходимо создать диаграмму-потомок, то есть развернуть основные составляющие процесса. Используем для иллюстрации принципов IDEF0 процессы СМК.

Отразим на рис. 3.10 деловой процесс «изготовить изделие», а на рис. 3.11 его декомпозицию, в котором элементами делового процесса являются subprocesses:

- реализовать ответственность высшего руководства,
- осуществить менеджмент ресурсов,
- реализовать процессы жизненного цикла,

- осуществить измерения, анализ и улучшение.

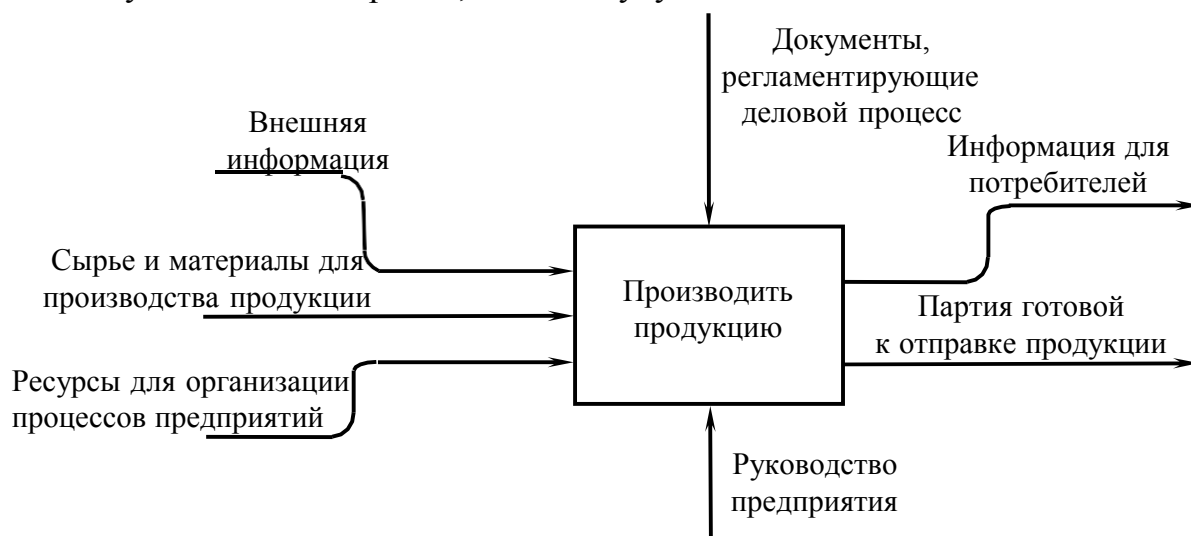


Рис. 3.10. Функциональный блок процесса «Производить продукцию»

Третьим этапом определения делового процесса является описание взаимодействий между процессами. Взаимодействие описывается с помощью интерфейсных дуг и обозначает передачу материалов или информации с выходов одного subprocessa на входы (управление, механизмы) другого subprocessa. В методологии IDEF0 применяются пять типов взаимодействий между блоками в пределах одной диаграммы.

Эти взаимодействия отражены на рис. 3.12:

- взаимосвязь по управлению, когда выход одного процесса является управлением для другого процесса (рис. 3.12, а). Выходная дуга блока 1 является управляющей для блока 2. Такое взаимодействие может определять функцию управления «ответственность высшего руководства» по отношению к другим процессам;
- взаимосвязь по входу, когда выход одного процесса является входом для другого (рис. 3.12, б). Выходная дуга блока 1 является входной для блока 2. Это взаимодействие характерно для любых процессов, например для процессов жизненного цикла;
- обратная связь по управлению: выходы из одного процесса влияют на выполнение других процессов, выполнение которых в свою очередь влияет на выполнение исходного процесса (рис. 3.12, в). Выходная дуга блока 1 является управляющей для блока 2, а выходная дуга блока 2 является управляющей для блока 1. Такое взаимодействие характерно для процессов коррекции результатов;
- обратная связь по входу: выход из одного процесса является входом для другого, выход которого является для него входом (рис. 3.12, г). Выходная дуга блока 2 является входной для блока 1, выход которого является для него входом.

Такое взаимодействие характерно для процессов жизненного цикла при доработке продукции;

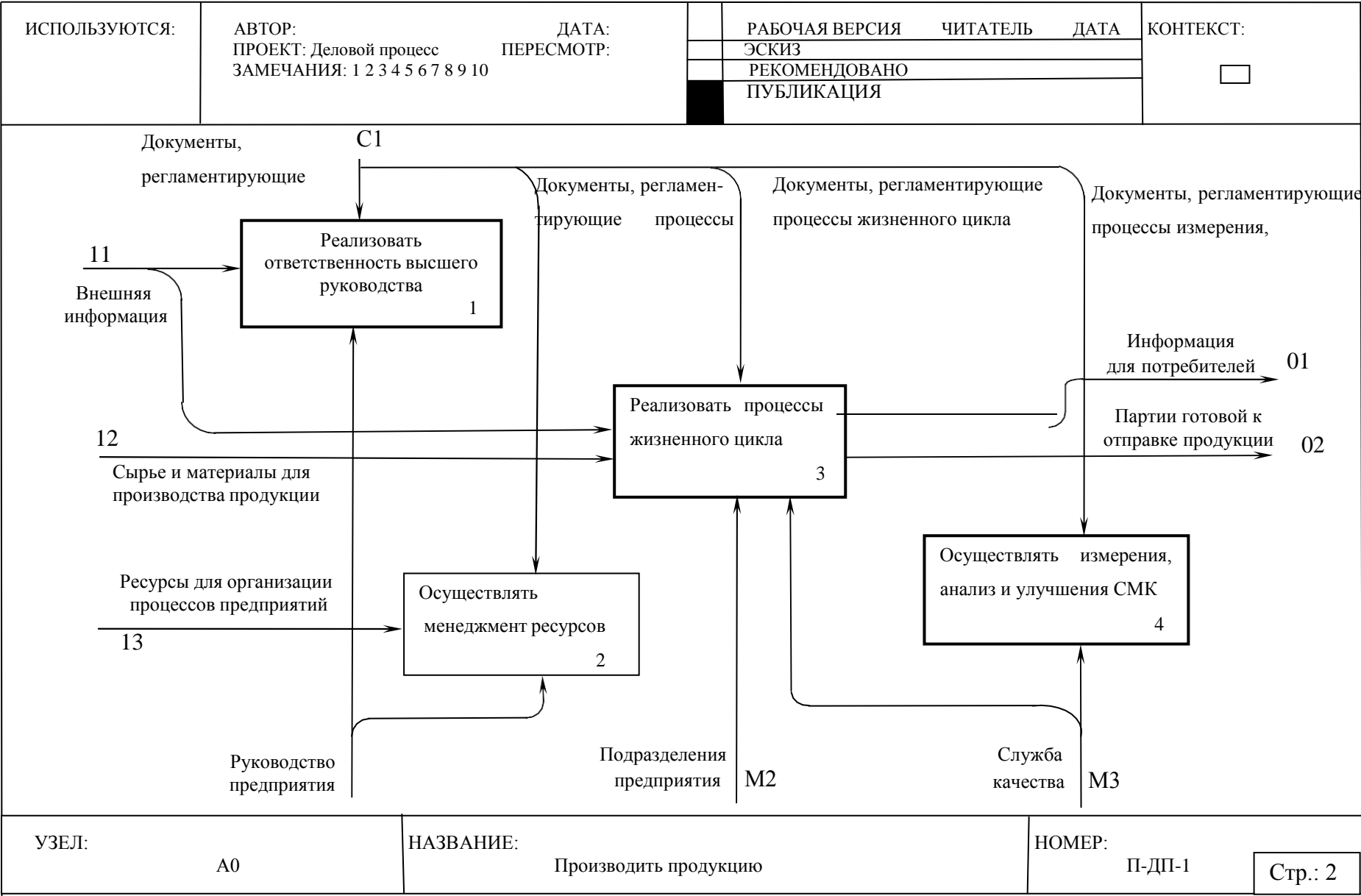


Рис. 3.11. Декомпозиция процесса «Производить продукцию»
Обозначение: 11, 12, 13 – входы; 01, 02 – выходы; C1 – управление; M1, M2, M3 – механизмы

- взаимосвязь «выход-механизм», когда выход одного процесса является механизмом другого. Выходная дуга блока 1 является дугой механизма для блока 2 (рис. 3.12, д). Такое взаимодействие характерно для процессов обеспечения ресурсами, так как в этом случае в качестве ресурса выступает «механизм» (например, организация или служба снабжения).

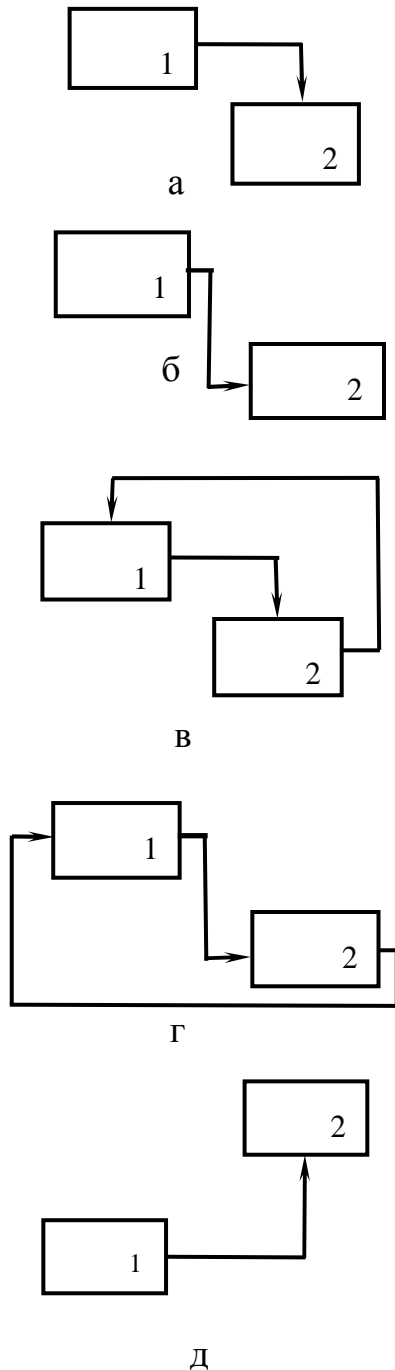


Рис. 3.12. Описание взаимодействия между процессами: а) управление, б) выход-вход, в) обратная связь по

Практика показывает, что перечисленных пяти типов взаимодействий достаточно, чтобы определить взаимодействия между процессами любой сложности.

Отразим на рис. 3.13 диаграмму взаимодействия между процессами. Так, например, выход из блока 1 («Реализовать ответственность высшего руководства») является управляющим воздействием («Политика, цели, руководство по качеству») для всех остальных процессов. Процесс «Осуществлять менеджмент ресурсов» (блок 2) имеет связь «выход-механизм» с процессами «Реализовать процессы жизненного цикла» (блок 3) и процесса «Осуществлять измерения, анализ и улучшение» (блок 4). Здесь в качестве «механизма» выступает руководство предприятия. На диаграмме представлен контур обратной связи: выход процесса «Осуществлять измерения, анализ и улучшение» (блок 4) с входом процесса «Реализовать ответственность высшего руководства» (блок 1).

Четвертым этапом определения процессов является *декомпозиция* (детализация) процесса. Количество уровней детализации определяется целями моделирования и спецификой деятельности организации.

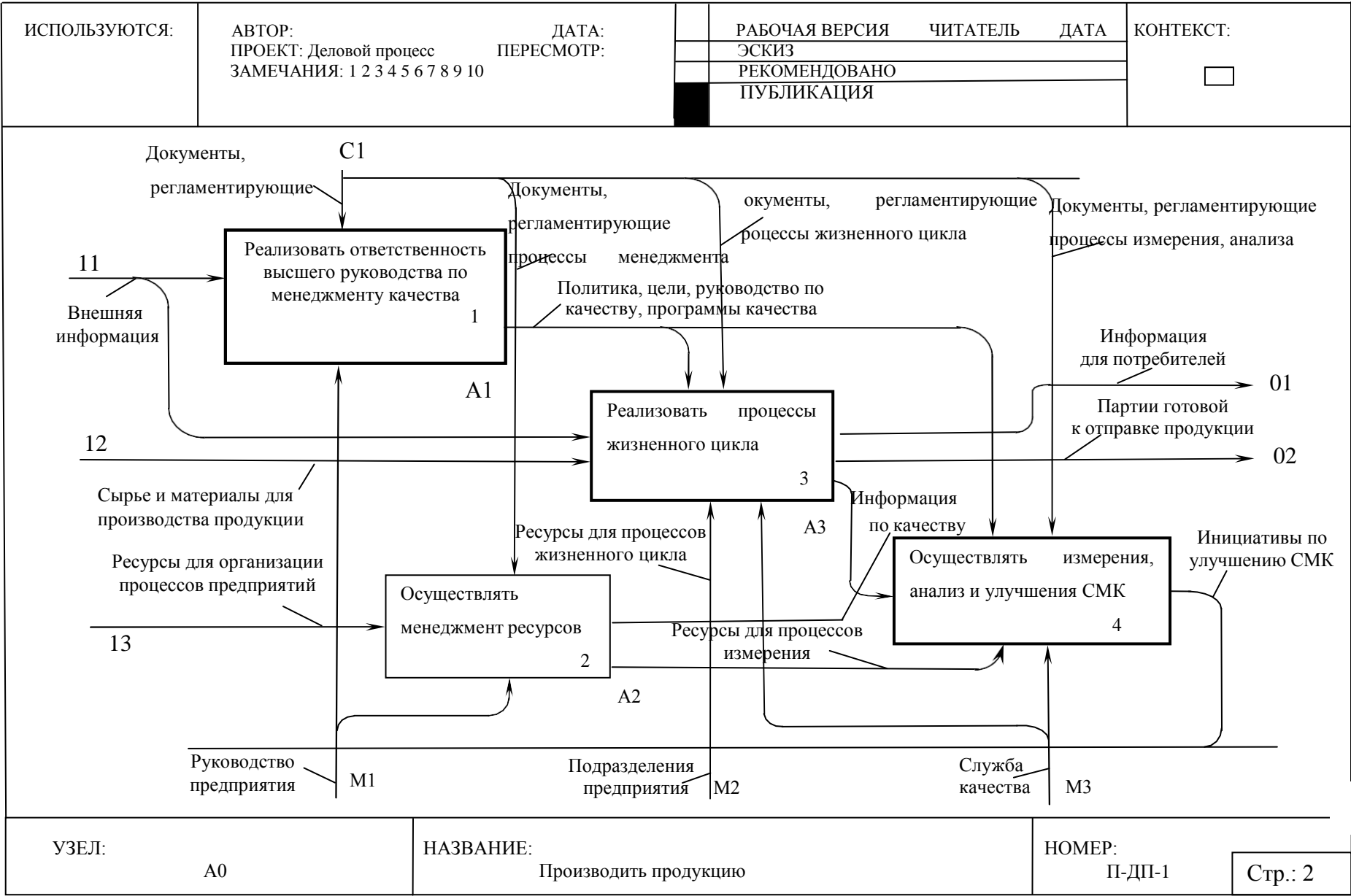


Рис. 3.13. Декомпозиция процесса «Производить продукцию» с учетом взаимодействия между процессами

На диаграмме А0 (рис. 3.13) деловой процесс «Изготовить изделие» представлен в виде четырех процессов. Диаграмма А0 является первым уровнем декомпозиции для этого процесса. Каждый из четырех процессов в свою очередь может быть декомпозирован. На рис. 3.14 представлена декомпозиция процесса «Реализовать процессы жизненного цикла». На диаграмме А3 (рис. 3.14) процесс «Реализовать процессы жизненного цикла» представлен в виде шести процессов, включая «Осуществить закупки», который также может быть декомпозирован.

Пятым этапом определения процесса является разработка глоссария процесса. Глоссарий процесса включает перечень процессов, объектов, обрабатываемых в рамках процессов, а также их определения.

Глоссарий представляет упорядоченный в алфавитном порядке список терминов. Каждому термину из этого списка соответствует определение или ссылка на соответствующее определение, приведенное в нормативных документах организации или вышестоящих органов, регламентах и т. д.

Классификация процессов. В соответствии с методологией IDEF0 модель состоит из двух типов элементов: функциональные блоки, которые представляют процессы, и интерфейсные дуги, которые представляют материальные и информационные объекты, обрабатываемые в рамках процессов. Таким образом, классификация процессов является классификацией функциональных блоков и интерфейсных дуг.

Интерфейсные дуги в зависимости от их положения на диаграмме подразделяются на четыре категории: входные, выходные, управления и механизма. Дополнительно дуги могут быть классифицированы на пять категорий в зависимости от типа объектов, которые они представляют на диаграмме. К числу таких категорий относятся (см. рис. 2.19):

- материалы, сырье, продукция, ресурсы,
- информация, данные о качестве, записи качества, документы,
- распоряжения руководства, планы, графики, распорядительные документы,
- стандарты, нормативные документы,
- ответственные исполнители, сотрудники организации.

Для более четкого изображения воздействий на диаграммах применяются дуги разного цвета: синий цвет – для информации по качеству; красный цвет – для распоряжений, планов, графиков; коричневый цвет – для сырья, материалов, продукции; черный цвет – для ответственных исполнителей; фиолетовый цвет – нормативы, руководство по качеству.

Функциональные блоки классифицируются в зависимости от типов процессов, которые они представляют. Типы процессов зависят от задач, решаемых с помощью функциональных моделей. Так, например, на рис. 3.14 процесс «Планировать процессы» относится к типу *управленческих* процессов, в пользу этого вывода свидетельствует также то, что выход этого процесса (блок 1) является управлением для остальных процессов, представленных на диаграмме А3. Остальные процессы на диаграмме (блоки 2–6) относятся к категории *процессов жизненного цикла*, так как на входах и выходах этих процессов представлены материальные ресурсы, требования потребителей, информация.

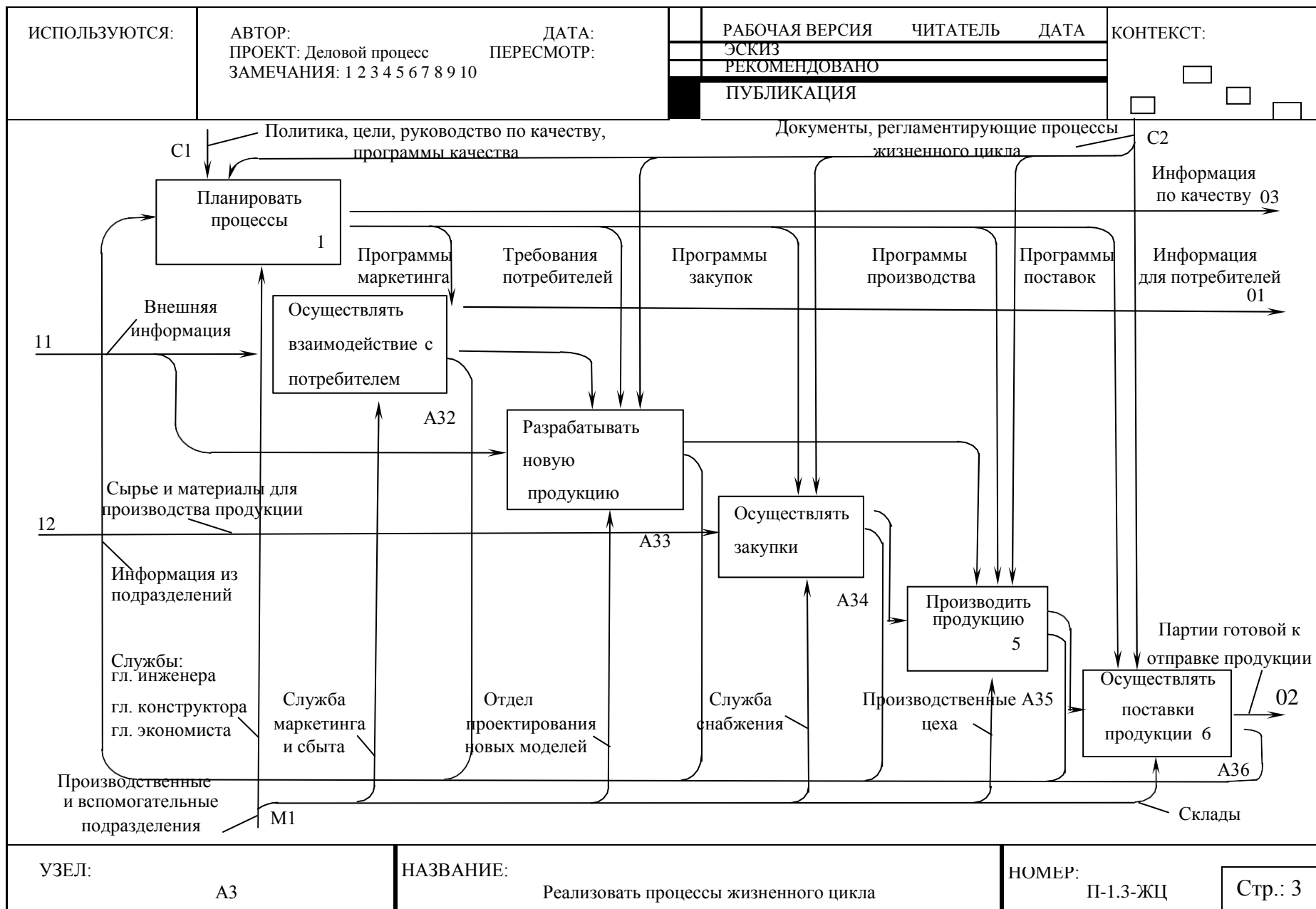


Рис. 3.14. Декомпозиция процесса «Реализовать процессы жизненного цикла»

Идентификация процессов. Существует несколько параллельных способов идентификации процессов в рамках IDEF0:

- *код вершины процесса.* Этот способ заключается в том, что все функциональные блоки (процессы) имеют идентификационные коды. Каждый идентификационный код начинается с прописной буквы «А», к которой присоединяется номер родительского блока и номер блока на диаграмме. Этот способ позволяет однозначно идентифицировать процесс,
- *ссылочный номер процесса.* Способ идентификации, при котором присваиваются ссылочные номера любому процессу. Структура ссылочного номера задается правилами, принятыми организацией,
- *наименование процесса.* Каждому процессу дается свое наименование, которое и используется для идентификации процесса.

Занесем в табл. 3.1 все способы идентификации рассматриваемого выше процесса «Производство продукции».

Таблица 3.1

Идентификация процессов

| Наименование процесса | Код вершины | Ссылочный номер |
|---|-------------|-----------------|
| Производство продукции | A0 | П-ДП-1 |
| Реализовать ответственность высшего руководства | A1 | П-1.1-МК |
| Осуществить менеджмент ресурсов | A2 | П-1.2-В |
| Реализовать процессы жизненного цикла продукции | A3 | П-1.3-ЖЦ |
| Планировать процессы | A31 | П-1.3.1-М |
| Осуществлять взаимодействие с потребителем | A32 | П-1.3.2-ЖЦ |
| Проектирование | A33 | П-1.3.3-ЖЦ |
| Осуществлять закупки | A34 | П-1.3.4-ЖЦ |
| Планировать закупки | A341 | П-1.3.4.1-М |
| Подготовить документацию под закупки | A342 | П-1.3.4.2-В |
| Осуществлять закупки и их контроль | A343 | П-1.3.4.3-ЖЦ |
| Осуществлять производственные процессы | A35 | П-1.3.5-ЖЦ |
| Осуществлять измерения, анализ и улучшение | A4 | П-1.4-МК |

Документирование процессов. Состав документов по процессам, используемых для их дальнейшего менеджмента (планирование, обеспечение, управление, улучшение), включает два вида документов:

- карта процесса,
- перечень процессов.

Для документирования процессов используется специальный бланк «*Карта процесса*», который разработан таким образом, что поля, содержащие *рабочую информацию* о процессе, расположены в верхней части бланка, а поля, содержащие *идентификационную информацию*, – в нижней части бланка.

В средней части бланка расположено поле, в которое заносится *описание процесса* (в виде графической диаграммы или текста).

Бланк «Карты процесса» приведен на рис. 3.15.

| | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------|-------|--|---------------|----------|------|-----------|
| Использовано в: | Автор | Дата: | | Рабочая | Читатель | Дата | Контекст: |
| | Проект: | | | Черновая | | | |
| | Замечания: 1 2 3 4 5 6 7 | | | Рекомендовано | | | |
| | 8 9 10 | | | Публикация | | | |
| | | | | | | | |
| Вершина | Наименование | | | | С-номер | | Стр. |
| | | | | | | | |

Рис. 3.15. Бланк «Карта процесса»

Бланк включает следующие поля:

а) Раздел «Рабочая информация»:

- поле «Автор/Дата/Проект». В этом поле содержится информация об авторе диаграммы, когда она разработана и к какому проекту относится. В поле «Дата» могут содержаться также даты последующих ревизий диаграммы;
- поле «Замечания». В этом поле *читатель* отмечает замечания, которые он вносит в диаграмму. Каждому замечанию и комментариям к ним присваивается номер от 1 до 10. Соответствующий номер зачеркивается в поле «Замечания». Эта процедура практически гарантирует, что пользователь и разработчик не пропустят ни одного замечания, сделанного на диаграмме;
- поле «Статус». В этом поле отображаются текущие версии (состояние) документа: «рабочая», «черновая», «рекомендовано», «публикация». Новым диаграммам всегда присваивается «рабочая» версия. Эта версия, как правило, содержит много замечаний. «Черновая» версия – диаграмма по сравнению с предыдущей версией мало изменилась. «Публикация» – это статус версии после рассмотрения и утверждения рабочей группой диаграммы;
- поле «Контекст». В этом поле указывается графическим или иным образом уровень иерархии данной диаграммы в общей структуре описания процесса.

б) Раздел «Идентификационная информация»:

- поле «Вершина». В этом поле содержится код родительского блока, декомпозиция которого представлена на диаграмме;

- поле «Наименование процесса». В этом поле содержится название процесса, представленного на диаграмме;
- поле «Ссылочный номер» («Номер»). В этом поле содержится ссылочный номер процесса, представленного на диаграмме;
- поле «Страница» («Стр.»). В этом поле указывается номер страницы в документе, к которому относится данная диаграмма.

Для документирования *перечня процессов* используется специальный бланк «Перечень процессов». Бланк содержит набор специальных полей. В поля верхней части бланка заносятся информация о разработчике (авторе) документа; дате его создания; исправлениях, вносимых в документ; датах этих изменений и другая информация, необходимая для управления документацией на процессы.

В средней части бланка располагается информация по описанию процессов в организации. Описание процесса представляет собой строку, содержащую следующую информацию:

- поле «Страница» – номер страницы, на которой находится описание процесса;
- поле «Вершина» – номер функционального блока №;
- поле «Наименование» – наименование функционального блока, представляющего процесс;
- поле «Ссылочный номер» – идентификационный номер, присвоенный данному процессу;
- поле «Статус» – статус описания процесса (Р – рабочий, Ч – черновой, П – публикация).

Нижняя часть бланка содержит информацию о наименовании перечня процессов, а также ссылочный номер перечня процессов.

Пример заполнения бланка «Перечня процессов» приведен на рис. 3.16 .

а) *Порядок проведения работ по определению, классификации и идентификации процессов.* Эффективное управление проектом описания процесса представляет собой также процесс, в ходе которого координируется работа разработчиков, экспертов и руководства организации. На рис. 3.17 приведена модель процесса определения, классификации и идентификации процессов, разработанная по методологии IDEF0.

Модель процесса включает:

- сбор информации об исследуемом процессе;
- документирование полученной информации;
- представление информации в виде модели;
- классификация процесса в рамках модели;
- уточнение модели посредством итеративного рецензирования.

Подготовительный этап. На этом этапе производится

- формулирование цели, точки зрения о представлении будущих моделей процессов и об их предполагаемом использовании в будущем;
- формирование рабочей группы из числа сотрудников организации и привлеченных специалистов;

- согласование планов и сроков по проекту среди всех участников, назначение ответственных исполнителей по проекту, а также составление и утверждение сроков и бюджета по проекту.

| | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--------------------------------|----------|---|------------|--------|
| Номер документа УК001 | | Автор ТК «Управление качеством» окт-2001 Проект № 001 | | | Дата 01- | | Исправлено | Дата |
| | | | | | | | Автор | Дата |
| Стр | Вершина/Название/С-Номер | | | Статус | Стр. | Вершина/Название/ С-Номер | | Статус |
| 1 | A0 «Производить продукцию» | | | П | 13 | A343 «Осуществлять закупки и их контроль» | | П |
| 2 | A1 «Реализовать ответственность высшего руководства по управлению качеством» | | | П | | | | |
| 3 | A2 «Осуществлять менеджмент ресурсов» | | | П | | | | |
| 4 | A3 «Реализовать процессы жизненного цикла» | | | П | | | | |
| 5 | A4 «Осуществлять измерения, анализ и улучшения СМК» | | | П | | | | |
| 6 | A31 «Планировать процессы» | | | П | | | | |
| 7 | A32 «Осуществлять взаимодействие с потребителями» | | | П | | | | |
| 8 | A33 «Разрабатывать новые модели» | | | П | | | | |
| 9 | A34 «Осуществлять закупки» | | | П | | | | |
| 10 | A35 «Производить продукцию» | | | П | | | | |
| | A36 «Осуществлять поставки продукции» | | | П | | | | |
| 11 | A341 «Планировать покупки» | | | П | | | | |
| 12 | A342 «Подготовить документацию для закупок» | | | П | | | | |
| Индекс | | | | Наименование документа/ модели | | | С-Номер | Стр. 5 |
| <i>Буква «П» в колонке «Статус» обозначает, что соответствующие карты процессов имеют статус «Публикация».</i> | | | | | | | | |

Рис. 3.16. Пример документа «Перечень процессов на производстве»

б) *Порядок создания модели.* На этом этапе проводятся следующие работы:

- сбор информации (обзор документов, опросы, анкетирование, наблюдение за работой сотрудников в подразделениях и пр.);
- документирование полученной информации (проводится работа по созданию моделей процессов). Процесс создания модели осуществляется с помощью метода декомпозиции. Для документирования информации о процессе создается диаграмма А-0. Процесс на этой диаграмме представлен одним функциональным блоком, внутри которого разработчик фиксирует название процесса;

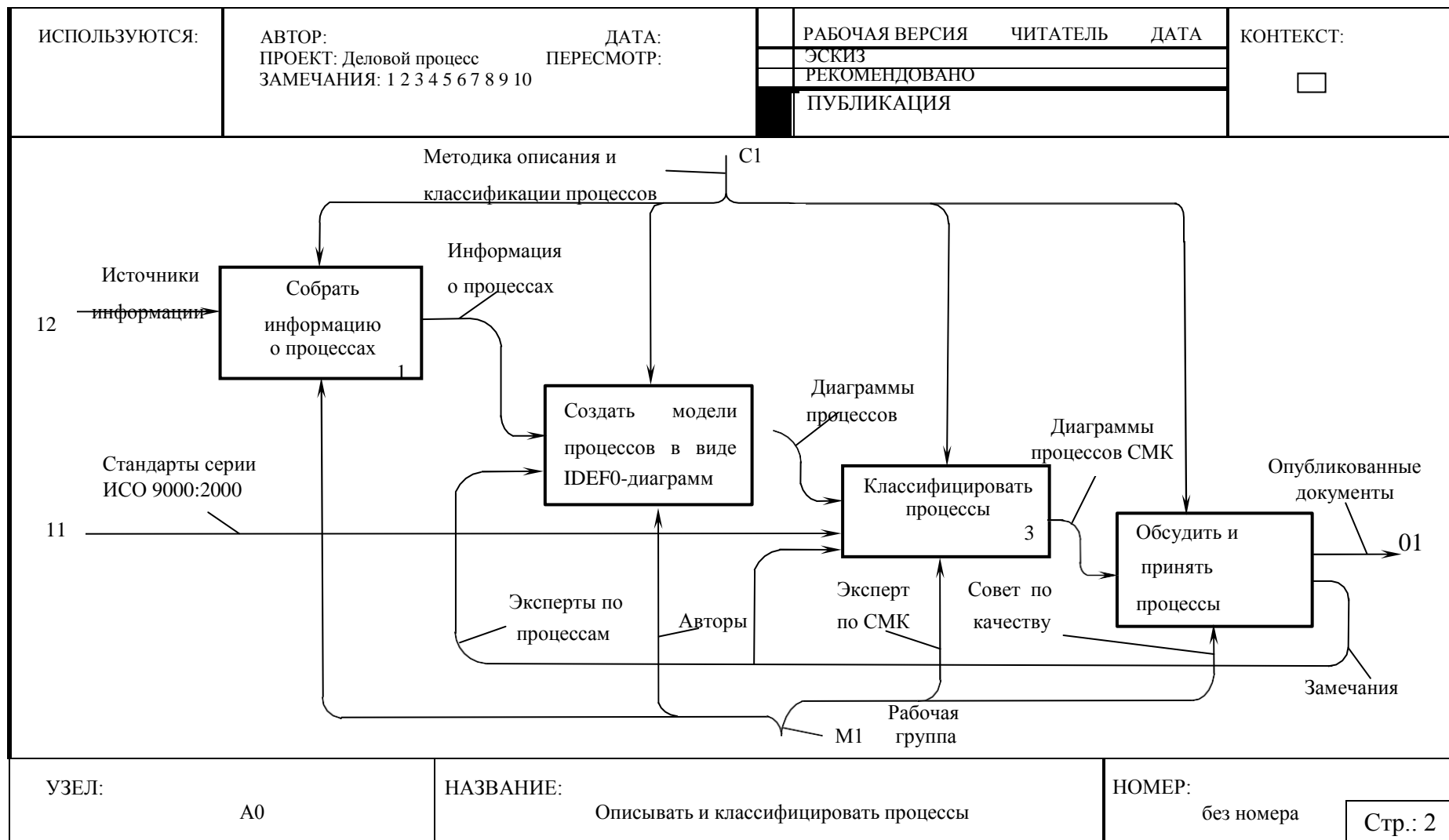


Рис. 3.17 Декомпозиция процесса «Определение, классификация и идентификация процессов»

- построение диаграмм. Построение диаграмм начинается с вершины A0 (но не A-0). Нижние уровни уточняют структуру и содержание моделируемого процесса, детализирую его, но не расширяя границ. При детализации, декомпозируя каждый блок диаграммы A0, необходимо более подробно отражать то, что представлено на родительском (предыдущем в иерархии) блоке. Имея неструктурированные перечни объектов и процессов, можно приступить к графическому представлению отдельных блоков и соединению их при помощи дуг;

- проверка корректности модели. Построенные модели процессов проходят рецензию. После рецензирования все замечания поступают к разработчику, который их обобщает и вносит изменения.

в) *Порядок классификации процессов.* Классификация осуществляется в два этапа. На первом этапе разработчик последовательно, диаграмма за диаграммой, осуществляет разметку (маркировку) линий (интерфейсных дуг) в зависимости от категорий объектов. На втором этапе разработчик анализирует функциональные блоки. На основании входов и выходов каждого блока разработчик принимает решение о категории процессов.

г) *Порядок идентификации процессов.* В процессе создания модели разработчик должен присвоить всем функциональным блокам модели наименования, а также коды вершин и ссылочные номера.

д) *Порядок утверждения моделей.* Каждая модель создается с определенной целью, которая записана на диаграмме A-0 в названии процесса. Эта цель должна быть достигнута. В процессе моделирования создается рабочая группа специалистов, ответственных за то, что создаваемая модель будет точна и соответствует назначению. Если модель признана рабочей группой применимой, она одобряется и утверждается.

3.3. ARIS – методология

Система ARIS (Architecture of Integrated Information System), разработанная германской фирмой IDC Prof. Scheer, представляет собой комплекс средств анализа и моделирования деятельности организации, а также разработки автоматизированных информационных систем [18]. ARIS поддерживает четыре типа моделей, отражающих различные аспекты исследуемой системы:

- *организационные модели*, представляющие структуру иерархии организационных подразделений и конкретных лиц, многообразие связей между ними, а также территориальную привязку структурных подразделений,
- *функциональные модели*, содержащие иерархию целей, стоящих перед системой управления, с совокупностью деревьев функций, необходимых для достижения поставленных целей,
- *информационные модели*, отражающие структуру информации, необходимой для реализации всей совокупности функций системы,

- *модели управления процессом*, представляющие комплексный взгляд на реализацию бизнес-процессов в рамках системы.



Рис. 3.18. Пример модели процессов в ARIS

Графически такой подход отражен на рис. 3.18.

В ARIS – модели процессов вычленяются следующие виды потоков:

- *организационные потоки*, характеризуют управление организационными единицами;
- *целевые потоки*, характеризуют концептуальные и деловые цели, поставленные руководством, которых надо достичь в результате выполнения того или иного процесса или действия;
- *управляющие потоки*, управляют логической последовательностью выполнения функций посредством событий и сообщений. Функции процесса реализуют потоки путем добавления к входному потоку какого-либо компонента, необходимого для создания выхода. В управляющих потоках каждый процесс активизируется одним или несколькими сообщениями;

- *потоки выходов*. Можно разграничить потоки материальных выходов и потоки услуг. Потоки услуг могут функционировать сами по себе, тогда как потоки материальных выходов обычно управляются и сопровождаются потоком услуг. Поток финансовых ресурсов являются компонентами потоков выходов;
- *потоки материальных ресурсов*. Здесь понятие «ресурсы» охватывает как производственное оборудование, так и компьютерные средства;
- *потоки человеческих ресурсов*, показывают «доставку» прямого человеческого ресурса;
- *информационные потоки*, управляют доступом к информации, представляющей собой совокупность целенаправленных знаний и навыков, необходимых для выполнения функций (рис. 3.19).

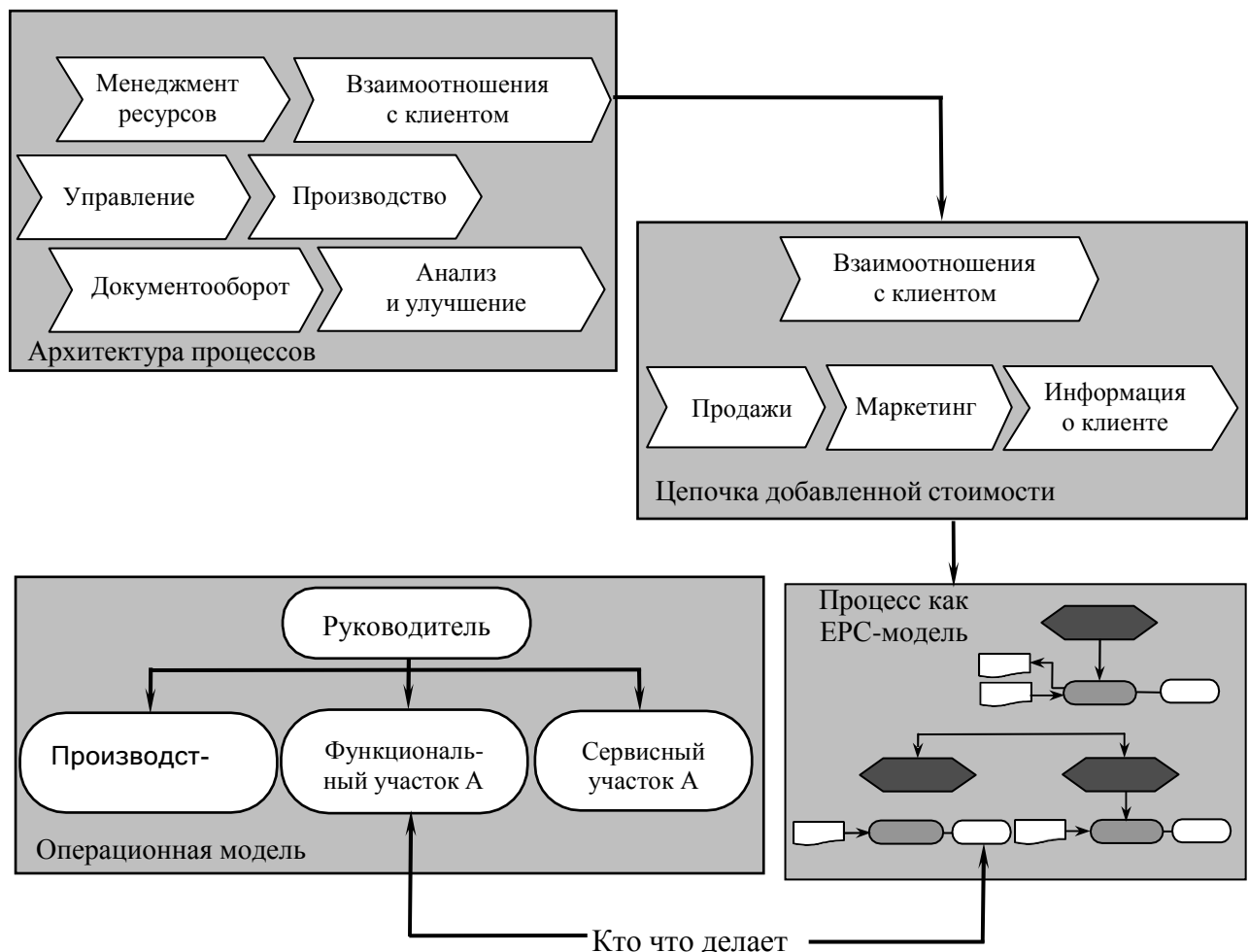
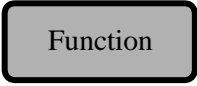
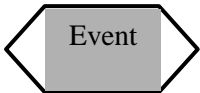

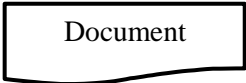
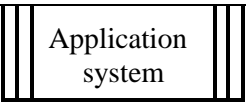


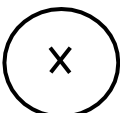


Рис. 3.19. Пример модели процессов ARIS

Основные объекты, используемые в рамках методологии ARIS, отражены в табл. 3.2.

Примеры моделей, сформированных с использованием методологии ARIS, показаны на рис. 3.20 и 3.21.

Основные объекты, используемые в рамках нотации ARIS eEPCS

| № | Наименование | Описание | Графическое представление |
|----|-------------------------------|---|---|
| 1 | Функция | Объект «Функция» служит для описания функций (процедур, работ), выполняемых подразделениями/сотрудниками организации |  |
| 2 | Событие | Объект «Событие» служит для описания реальных состояний системы, влияющих и управляющих выполнением функций |  |
| 3 | Организационная единица | Объект, отражающий различные звенья (например, управление или отдел) |  |
| 4 | Документ | Объект, отражающий реальные носители бумажной информации (например, бумажный документ) |  |
| 5 | Прикладная система | Объект отражает реальную прикладную систему, используемую при выполнении функции |  |
| 6 | Кластер информации | Объект характеризует данные как набор сущностей и связей между ними. Используется для создания моделей данных |  |
| 7 | Стрелка связи между объектами | Объект описывает тип отношений между другими объектами (например, активацию выполнения функции некоторым событием) |  |
| 8 | Логическое «И» | Логический оператор, определяющий связи между событиями и функциями в рамках процесса. Позволяет описать ветвление процесса |  |
| 9 | Логическое «ИЛИ» | Логический оператор, определяющий связи между событиями и функциями в рамках процесса. Позволяет описать ветвление процесса |  |
| 10 | Логическое исключаящее «ИЛИ» | Логический оператор, определяющий связи между событиями и функциями в рамках процесса. Позволяет описать ветвление процесса |  |

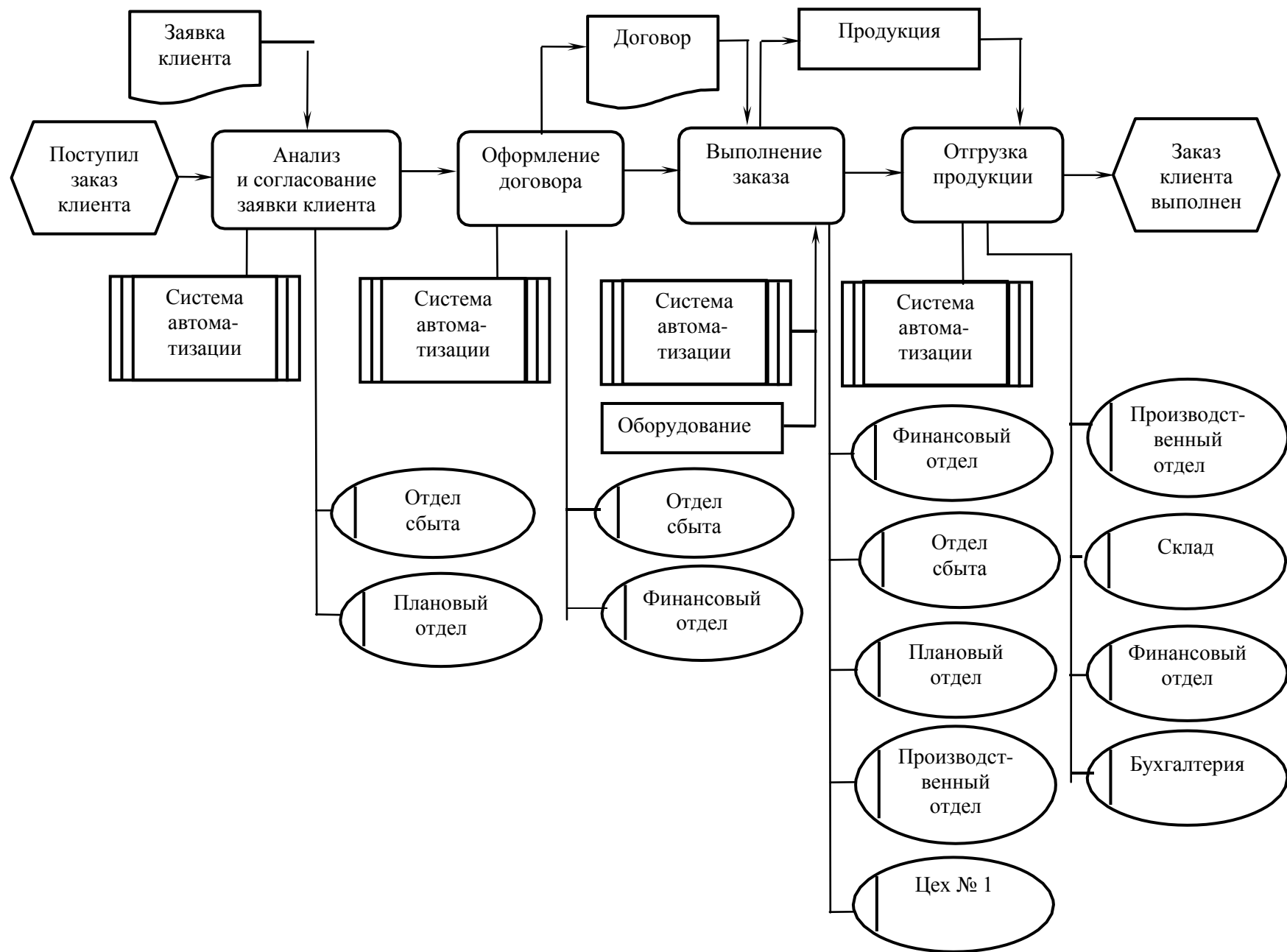


Рис. 3.20. Модель бизнес-процесса в нотации ARIS eEPCS

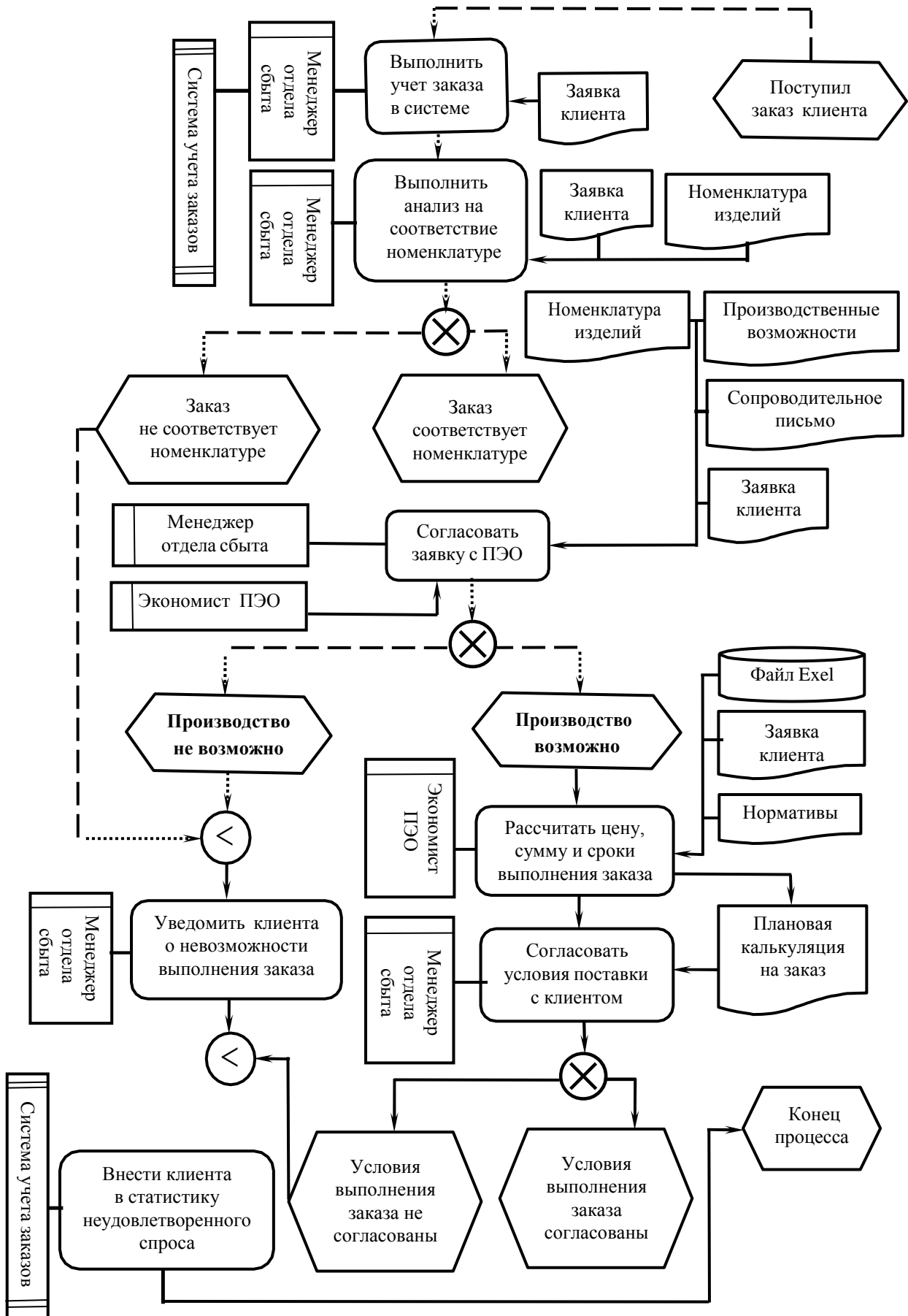


Рис. 3.21. Модель бизнес-процесса в нотации ARIS eEPC

3.4. Сравнительный анализ методологий IDEF0 и ARIS

Для лучшего понимания особенностей и сильных сторон каждой из рассматриваемых моделей проведем сравнительный анализ их критериев (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Сравнительный анализ критериев моделей

| № | Критерий сравнения | ARIS | IDEF0 |
|----|--|---|-------------------------------|
| 1 | Принцип построения диаграммы или логика процесса | Временная последовательность выполнения процедур (см. стандарт IDEF0) | Принцип доминирования |
| 2 | Описание процедуры процесса | Объект на диаграмме | Объект на диаграмме |
| 3 | Входящий документ | Используется отдельный объект для описания («документ») | Стрелка слева, стрелка сверху |
| 4 | Входящая информация | Используется отдельный объект для описания («кластер») | Стрелка слева, стрелка сверху |
| 5 | Исходящий документ | Используется отдельный объект для описания («документ») | Стрелка справа |
| 6 | Исходящая информация | Используется отдельный объект для описания («кластер») | Стрелка справа |
| 7 | Исполнитель процедуры | Используется отдельный объект для описания («позиция») | Стрелка снизу |
| 8 | Используемое оборудование | Используется отдельный объект для описания | Стрелка снизу |
| 9 | Управление процедурой | Нет | Стрелка сверху |
| 10 | Контроль выполнения процедуры | Нет | Стрелка сверху |
| 11 | Обратная связь по управлению или контролю | Нет | Стрелка сверху |

Одним из важнейших аспектов описания моделей процессов является отражение на модели управляющих воздействий, обратных связей по контролю и управлению процессом. В нотации (описании) ARIS управление может быть отражено только при помощи указания входящих документов, которые регламентируют выполнение процедуры, и последовательности выполнения процедур во времени.

В отличие от ARIS, в нотации IDEF0 каждая процедура должна иметь хотя бы одно управляющее воздействие. Если при создании модели в ARIS указывать только последовательность выполнения процедур, не заботясь об отражении управляющих воздействий (например, документов и управленческой информации), полученные модели будут иметь низкую ценность с точки зрения анализа дальнейшего их использования руководителями.

Если пытаться отразить все условия и ограничения, определяющие выполнение функций, то потребуется описать большое количество событий и входящей информации (например, устных распоряжений руководителей). Эти недостатки присущи ARIS. Указанных недостатков нет в нотации IDEF0. В то же время на моделях IDEF0 не предусмотрено использование символов логики выполнения процесса, поэтому нотация IDEF0 не может быть использована для описания динамики выполнения процесса.

Таким образом, нотация IDEF0 имеет больше инструментов, чем нотация ARIS, для описания процессов, но не может отражать динамику выполнения процесса.

4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ

4.1. Статистическое мышление

В конце 90-х прошлого столетия в практику статистических методов управления качеством с «легкой руки» Американского общества качества вошло понятие «статистическое мышление» [3], которое отражало философский подход к обучению и действию, основанный на следующих фундаментальных принципах:

- любая работа осуществляется в системе взаимосвязанных процессов,
- во всех процессах есть вариации,
- понимание и снижение вариаций – ключ к успеху.

Дональд Уилер (США) в своей работе «Скромное предложение» [25] уточняет сущность «статистического мышления»: «Статистическое управление процессами – это не статистика, это не мониторинг процессов и это не соответствует допускам. Это постоянное совершенствование процессов и их результатов. И, прежде и более всего, – это способ мышления плюс некоторые сопутствующие инструменты».

Статистическое мышление в отличие от детерминистского ориентируется, прежде всего, на вариабельную, изменчивую картину мира, которая просматривается нечетко, расплывчато, как бы сквозь дымку тумана. Статистическое мышление, опираясь на специальные методы статистики, делает картину мира и его закономерности более четкими и резкими, а, значит, более понятными [3].

В русскоязычной литературе термин «статистическое мышление», как правило, используется в его прямом и очевидном смысле: мышление с пониманием и привлечением статистических методов. Один из корифеев российского качества Ю. П. Адлер предложил называть статистическим мышлением именно способ принятия решений, основанных на понимании теории вариабельности. А вот для всей методологии анализа и совершенствования процессов на основе теории вариабельности и статистического мышления предложил оставить термин «статистическое управление процессами» [1].

Сам автор теории вариабельности У. Шухарт, вводя в 20-х годах прошлого столетия в практику применение статистических методов регулирования качества производственных процессов, наверно не думал, что его «проблема вариабельности» будет волновать специалистов по качеству еще долгие годы, в том числе и в аспекте философского осмысления статистических методов.

Согласно концепции Шухарта, все вариации обусловлены двумя типами причин: общими и специальными (особыми).

Специальными причинами вариаций считаются те причины, которые возникают в результате случайного воздействия на процесс (или на систему) внешних факторов, не предусмотренных нормальным ходом процесса. Шухарт считает, что не существует априорного, формального или математического метода установления критерия, который будет указывать на специальную причину. Источник специальной причины часто не предсказуем. Единственный способ обнаружения

специальной причины – проведение эксперимента, в процессе которого причины должны выявляться при помощи контрольных карт и устраняться. Сам Шухарт называл специальными причины такими, которые можно достаточно легко определить, и их поиск и обнаружение не связаны с чрезмерными затратами.

Общими причинами вариабельности считаются те, которые являются неотъемлемой частью данного процесса, то есть внутренне ему (процессу) присущие. Общие причины – это источники изменчивости, влияющие на индивидуальные значения результатов процесса, они связаны с точностью поддержания параметра и условий осуществления процесса, с идентичностью условий на входах и выходах процесса. Эти причины являются результатом совместного воздействия большого количества величин, каждая из которых вносит относительно малый вклад в результирующую вариацию системы.

При анализе контрольной карты общие причины проявляются как часть случайной изменчивости процесса. Хотя общих причин много, но вклад каждой из них невелик, однако суммарное их действие может быть весьма существенным. Именно отсутствие доминирующих по значению причин и дает относительную стабильность процесса. Они определяют масштаб собственной изменчивости нормально идущего процесса

Предлагая рабочим, экспертам, менеджерам перенести акцент с отдельных несоответствий и дефектов на вариации процессов, Шухарт обращал тем самым внимание на два основных аспекта:

- нужно искать не виновных, а вовлекать всех причастных искать причины несоответствий и их искоренять,
- источниками дефектов и несоответствий являются вариации процессов и не нужно ждать, когда несоответствия появятся, а нужно всемерно уменьшать вариации и поддерживать стабильность процессов.

Что касается первого аспекта, то на российских предприятиях никак не изживается принцип «кнута и пряника», который принимает вид репрессивного менеджмента. Так выявленные контролерами в процессе работы несоответствия или брак руководство предприятия, не анализируя причин несоответствия, как правило, априори записывает их на счет работников. Такая позиция вызвана обычно недостаточной грамотностью руководства предприятия в вопросах решения проблемы «вариабельности процессов», а если оно грамотно, то наложение штрафов на рабочих – безнравственно.

Общеизвестно, что выдающиеся успехи японского менеджмента в создании высококачественной продукции связаны в первую очередь с массовым внедрением в производство статистических методов. Причем в этот менеджмент вовлечены не только специалисты, но и рабочие, и руководители компании. Низкий уровень качества российской продукции в значительной степени зависит от нежелания руководства предприятий обогащать свои знания статистическим мышлением.

Прежде чем рассмотреть применение статистических методов регулирования качества производственных процессов при контроле продукции, целесообразно дать оценку качества технологических процессов, то есть провести анализ их возможности.

4.2. Оценка качества технологических процессов

Для оценки качества технологического процесса требуется сравнение допуска на размер с полем его рассеяния в конкретной технологической системе. Несмотря на то, что именно суммарная погрешность процесса изготовления является наиболее представительным значением поля рассеяния технологической системы, на практике таким сравнением пользуются редко, так как расчет суммарной погрешности процесса является исключительно трудоемкой операцией. Гораздо проще определить поле рассеяния какого-либо размера детали при ее изготовлении в конкретном технологическом процессе путем обработки результатов экспериментальных исследований [33].

Наиболее эффективным способом исследования распределения значений параметра является построение гистограммы. Гистограмма распределения – это графическое отображение вариабельности процесса. Но хотя сами значения параметров все время меняются, они подчиняются определенной закономерности, которую называют *распределением*.

При контроле качества изделия необходимо на основе собранных данных выявить реальное состояние его показателей качества, по которым, сравнивая их с требуемыми показателями, принимается окончательное решение о годности контролируемого изделия. Если проверять все изделия, то вся их совокупность называется *генеральной популяцией*, или *генеральной совокупностью*. Одно или несколько изделий, взятых из генеральной совокупности, называется *выборкой*. Очевидно, чем больше объем выборки, чем больше информации об исследуемом процессе, тем точнее гистограмма будет его характеризовать.

Для построения гистограммы требуется собрать необходимые данные о процессе. Рассмотрим порядок построения гистограммы и методы статистической обработки результатов на следующем примере [32].

Допустим, что необходимо исследовать точность технологической системы, для чего была изготовлена группа осей путем обработки их наружных поверхностей в размер $12,525 \pm 0,025$ мм. Для этого из большого количества изготовленных осей взята выборка в 90 штук. При этом максимальный измеренный диаметр в выборке равен 12,545 мм, а минимальный – 12,500 мм. Разность между максимальным и минимальным размерами составляет $R = 0,045$ мм. Для построения гистограммы выбираем наиболее приемлемое количество интервалов. Желательно число таких интервалов иметь от 5 до 20.

Выбираем 9 интервалов с шириной одного интервала 0,005 мм и строим гистограмму, предварительно заполнив таблицу необходимых данных: номер интер-

вала, границы интервала, среднее значение интервала, количество (частота) измерений в каждом интервале (табл. 4.1).

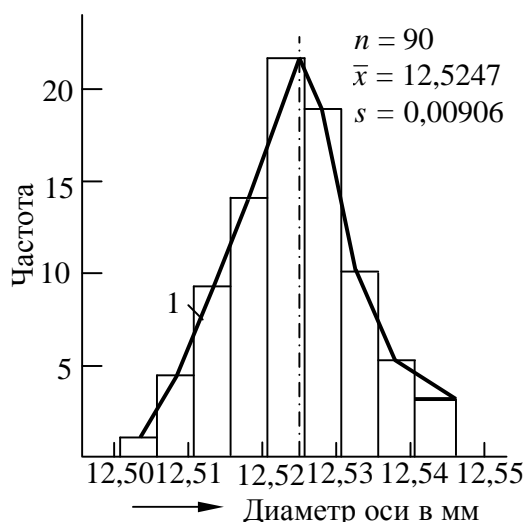
Построенная (рис. 4.1) столбчатая диаграмма и есть гистограмма распределения значений исследуемого параметра. Если нанести на гистограмму линию, состоящую из отрезков, соединяющих точки середин интервалов на верхних полках прямоугольников, то получим линию, называемую *полигоном распределения*. Если увеличивать количество интервалов, с одновременным снижением их ширины (без изменения величины поля рассеяния), то полигон распределения постепенно будет превращаться в практическую кривую распределения.

Таблица 4.1

Таблица частот попаданий значений в интервал

| № | Диапазон интервала, мм | Середина интервала, мм | Частота |
|-------|------------------------|------------------------|---------|
| 1 | 12,500 – 12,505 | 12, 5025 | 1 |
| 2 | 12,505 – 12,510 | 12, 5075 | 4 |
| 3 | 12,510 – 12,515 | 12,5125 | 9 |
| 4 | 12,515 – 12,520 | 12,5175 | 14 |
| 5 | 12,520 – 12,525 | 12,5225 | 22 |
| 6 | 12,525 – 12,530 | 12,5275 | 19 |
| 7 | 12, 530 – 12,535 | 12,5325 | 10 |
| 8 | 12, 535 – 12,540 | 12,5375 | 5 |
| 9 | 12, 540 – 12,545 | 12,5425 | 4 |
| Итого | | | 90 |

Для каждой практической кривой распределения необходимо выбрать наиболее приемлемый закон распределения значений параметра. Если закон распределения близок к закону нормального распределения, то заведомо можно сказать, что процесс протекает стабильно. Это связано с тем, что только при большом количестве погрешностей технологической системы одной размерности можно получить закон нормального распределения (закон Гаусса). Наличие в технологической системе доминирующей погрешности резко повышает нестабильность процесса.



процесса.

Рассчитаем среднее арифметическое значение исследуемого параметра X , дисперсию D_x и среднее квадратичное отклонение s по следующим формулам:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}; D = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2; s = \sqrt{D_x}.$$

Рис. 4.1. Гистограмма: \bar{x} – среднее значение;
 s – среднеквадратическое отклонение;
 1 – полигон распределения

На основе расчетов получим $X = 12,525$ мм, $Dx = 0,000082$ кв. мм, $s = 0,0091$ мм.

Для оценки воспроизводимости C_p процесса необходимо сравнить заданный в технической документации допуск T на диаметр оси с полем рассеяния гистограммы $\omega = R$ и с фактическим разбросом процесса $6s$.

При этом $T = 0,050$ мм, $\omega = 0,045$ мм, $6s = 0,0546$ мм. Определим индекс воспроизводимости C_p , который равен отношению допуска к фактическому разбросу $6s$:

$$C_p = T / 6s = 0,915.$$

В соответствии со стандартными таблицами получим, что при $C_p = 0,915$ доля брака γ исследуемого параметра в процессе изготовления осей равна 0,63%, что соответствует 99,37% вероятности бездефектного изготовления деталей.

Таким образом, несмотря на то, что поле допуска больше, чем поле рассеяния гистограммы ($0,050 > 0,045$), фактический разброс параметра $6s$ оказался выше поля допуска, что и привело к появлению брака. Можно сделать и еще один вывод: величина выборки оказалась недостаточной, чтобы по гистограмме более точно оценить возможность брака.

Вместе с тем при более внимательном анализе характера гистограммы видно, что в первый интервал (самый крайний на пороге допуска) имело место попадание значения параметра. Вполне вероятно, что при большей выборке сохранялась вероятность выхода значений за границы допуска, что и подтверждается теоретически, через индекс воспроизводимости.

В рассматриваемой гистограмме середина поля допуска практически совпадает с серединой поля рассеяния. Такая точная настройка является также случайным фактором. Смещение середины поля рассеяния от середины поля допуска всего на один интервал вызвало бы отклонение от документации, то есть несоответствие.

Поэтому значение индекса воспроизводимости для действующих процессов целесообразно назначать не 1,0, а не менее 1,33. Для новых технологических процессов рекомендуется обеспечить C_p равным 1,5 (или в его пределах). Такая высокая норма бездефектности осуществляется во многих ведущих зарубежных фирмах за счет применения стратегии «Шесть сигм».

Как управлять технологическими процессами с малым риском несоответствий? Очевидно, что главная цель управления – не допустить выхода значений параметра за границы поля допуска. Чтобы этого добиться, необходимо соблюдать следующие условия:

- уделять особое внимание настройке системы на середину поля допуска, так как в противном случае даже при малом поле рассеяния значений параметра ($\omega < T$) процесс будет протекать ненормально,

- своевременно выявлять доминирующие погрешности технологической системы по характеру закона распределения: чем ближе характер закона распределения к нормальному, тем меньше влияние доминирующих факторов (повышение темпера-

туры в зоне резания, увеличение износа режущего инструмента, измерение значений параметра с неточной калибровкой измерительной системы и др.),

- чаще проверять качество процессов с использованием гистограмм,
- объяснять мастерскому составу цеха роль гистограммы в оценке качества процесса,
- ни в коем случае не штрафовать рабочих за допущенные отклонения, даже если они по халатности были сделаны самими рабочими. Страх наказания (даже материального) негативно влияет на качество работы, особенно низкоквалифицированных рабочих.

4.3. Оценка качества процессов с применением функции потерь качества

Рассматривая в предыдущем разделе оценку качества процесса с построением гистограммы, мы безоговорочно принимали, что все значения параметра, попавшие в поле допуска, являются в равной степени качественными. Если же значения исследуемого параметра выходят за границы допуска T , то они объявлялись неприемлемыми, то есть некачественными, а точнее сказать, что эти значения полностью теряли качество. Такую функцию потерь качества (рис. 4.1, кривая 1) называли «ступенчатой» [1, 26].

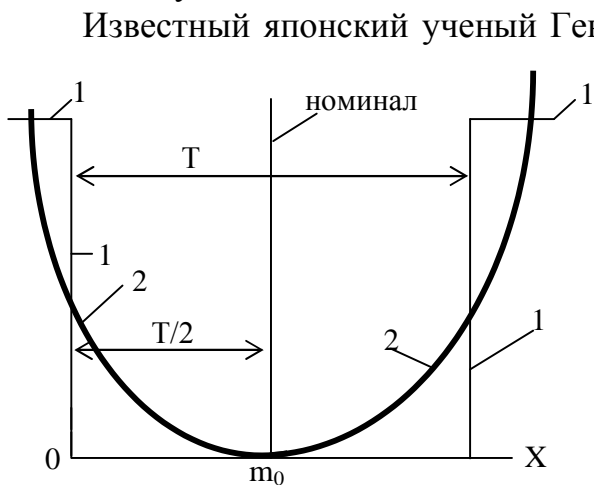


Рис. 4.2. Функции потерь качества:
1 — ступенчатая,
2 — квадратичная (по Тагути)

Известный японский ученый Генути Тагути в своей работе о «Функции потерь качества» выдвинул другую гипотезу, по которой качественными считаются только те значения исследуемого параметра, которые полностью совпадают по величине с номинальным значением параметра. При этом потери качества представляют собой непрерывную кривую, неограниченно выходящую далеко за пределы границ допуска (рис. 4.2, кривая 2) [27, 31, 57].

Величина же потерь качества выражается квадратичной кривой в стоимостном исчислении.

$$\Phi(X) = K_0 (X - m_0)^2, \quad (4.1)$$

где m_0 — номинальное значение параметра,

K_0 — коэффициент, характеризующий стоимостный эквивалент,

X — текущее значение параметра.

Предлагая свою функцию потерь качества, Г. Тагути считал, что это стоимостная функция, то есть любые потери качества есть потери стоимости, как у изготовителя, так и у потребителя. Нас же интересует не стоимость потерь, а сама величина потерь качества. Соответствуют ли потери качества квадратичной функцией? Очевидно, что по мере удаления от номинала накопленные потери качества должны расти. Но как расти? Так как темпы прироста потерь с расстоянием все снижаются, то накопленные потери качества должны постепенно затухать, но не возрастать, как это имеет место у Тагути (рис. 4.3).

А какой же функцией можно описать потери качества? Скорее всего – это такие функции, которые асимптотически приближаются к горизонтали, соответствующей 100% потерям качества, но не пересекают ее. Этому условию отвечают гиперболические и показательные функции. В работе [30] показано, что предпочтительнее пользоваться показательной (логарифмической) зависимостью. Тогда функция потерь качества будет иметь вид

$$\Phi(X) = 1 - \exp(-kX). \quad (4.2)$$

где k – множитель, который зависит от величины полных потерь качества X_{\max} .

Линеаризуем уравнение (4.2). Разложим функцию $\exp(-kX)$ в степенной ряд:

$$\exp(-kX) = 1 - kX + 0,5 kX^2 + \dots$$

Воспользуемся только одним членом разложения, так как $kX \ll 1$. Тогда

$$\begin{aligned} \Phi(X) &= 1 - \exp(-kX) = \\ &= 1 - 1 + kX = kX. \end{aligned} \quad (4.3)$$

А что такое потери качества? О каком качестве идет речь у Тагути? Очевидно, что при $X=0$ (номинал) все суммарное качество заключено в величине номинального размера параметра. Значение номинала является самым точным размером, и любое отклонение от него снижает точность размера, а значит и снижает его качество. Логично допустить, что на достаточно далеком расстоянии от номинала качество почти полностью исчерпается на каком-то расстоянии от номинала X_{\max} [30, 31].

Трудно сказать, сколько абсолютных единиц качества в величине номинального размера. Но этого и не требуется, так как можно принять, что полное качество любого номинального размера равно 1 (или 100%). Тогда по мере удаления от номинала ухудшается точность значения X до тех пор, пока качество не будет ис-

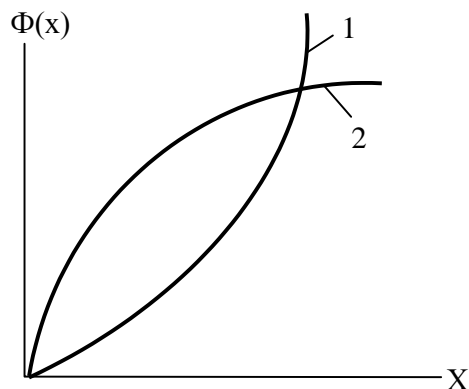


Рис. 4.3. Характер изменения накопленных потерь качества: 1 – по Тагути, 2 – предложенная автором [30]

черпано полностью. Если максимальное качество равно 1, то и максимальные потери качества также равны 1. Сколько есть качества, столько и потерь качества, но не более. В данном случае фактором качества является точность значения параметра.

Выбор величины отклонения X_{\max} , при котором полностью исчерпывается качество, представляет определенную трудность. В практике технологии машиностроения эта проблема не рассматривалась. В то же время есть естественная шкала снижения точности, то есть шкала потерь качества. Это – система допусков для гладких элементов деталей, состоящая из 19 квалитетов точности [29].

Пример. Пусть рассматриваемым параметром детали будет величина диаметра $D = 100$ мм. Для такого диаметра максимальный (IT17) квалитет точности имеет допуск 3500 мкм. Выше этого допуска идут свободные (не отражающие точность) размеры. Тогда за X_{\max} можно принять 3500 мкм.

Подставляя в уравнение (4.3) $X = X_{\max}$, получим уравнение

$$\Phi(X_{\max}) = 1 - \exp(-kX_{\max}). \quad (4.4)$$

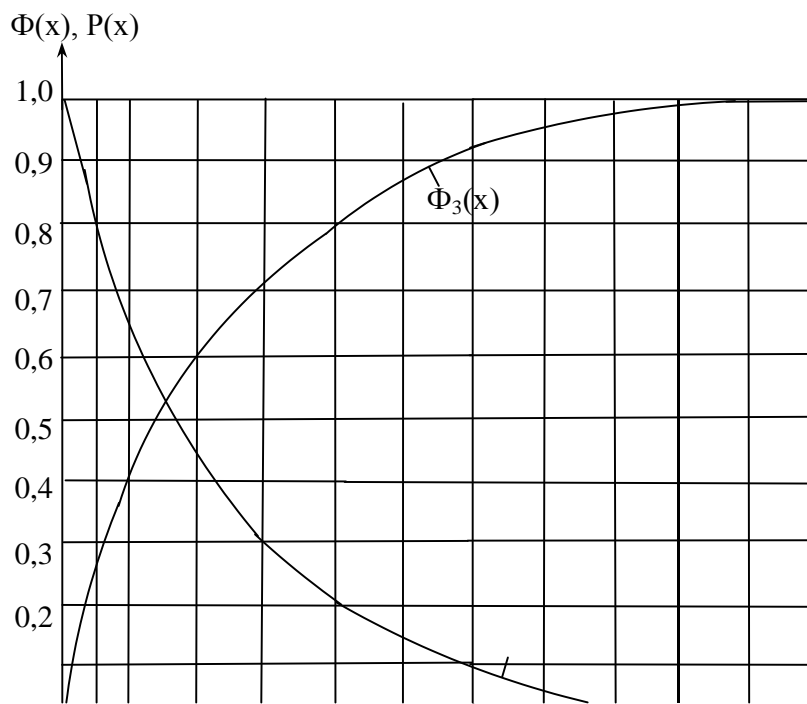
Из уравнения (4.4) можно выделить коэффициент k :

$$k = \frac{\ln[1 - \Phi(X_{\max})]}{X_{\max}}. \quad (4.5)$$

Допустим, что качество на границе X_{\max} исчерпано на 99,99%. Тогда, вычисляя коэффициент k по уравнению (4.5) при условии $\Phi(X_{\max}) = 0,9999$, получим $k = 0,0042$. Размерность коэффициента k выражается в 1/мкм.

Построим график экспоненциальной зависимости функции потери качества $\Phi(X)$ и функцию качества $P(X)$ для принятых условий (рис. 4.4). Очевидно, что функция качества $P(X)$ описывается уравнением

$$P(X) = 1 - \Phi(X).$$

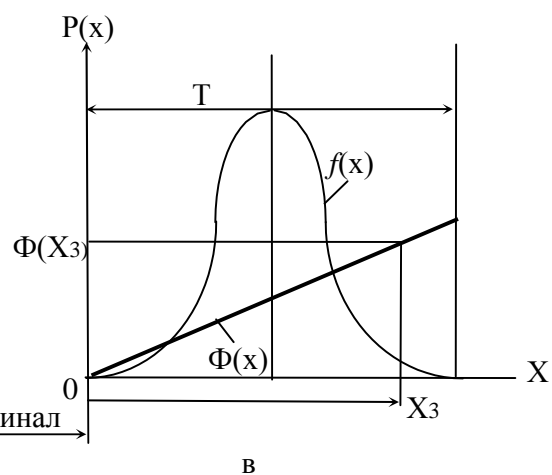
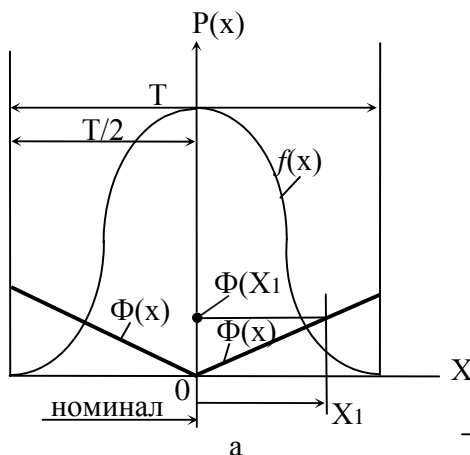


Имея необходимые уравнения по функции потерь качества, оценим потери качества $\Phi(X)$ единичного значения параметра X в зависимости от положения номинального значения X_0 в поле T (рис. 4.5).

Из рис. 4.5 следует, что потери качества $\Phi(X)$ единичного значения X , расположенного в поле допуска на одном и том же расстоянии от границ допуска, уменьшаются по мере смещения номинального значения параметра от середины поля допуска (рис. 4.5) к его границам: $\Phi(X_1) < \Phi(X_2) < \Phi(X_3)$. Самые большие потери $\Phi(X_3)$ имеют место при расположении номинала на границе допуска.

До сих пор в процессе изготовления детали рабочий, как правило, не обращает внимания на положение номинального размера и настраивает технологическую систему на середину поля допуска, чтобы с минимальным риском выдержать требуемую точность параметра. Гипотеза Тагути, что в поле допуска расположены неравнозначно качественные значения параметра, полностью опровергает целесообразность того, что настройку всегда следует производить на середину поля допуска, а необходимо производить настройку системы с учетом положения номинального размера в поле допуска (или за пределами допуска).

Таким образом, гипотеза Тагути не затрагивает теории вариабельности, не меняет величину поля рассеяния, но полностью отменяет сегодняшние представления о границах потерь качества, утверждая, что выбор величины допуска должен выбираться в зависимости от положения номинала в поле допуска. Вместе с этим меняется и оценка качества значений параметра в поле допуска, в том числе и в зависимости от характера распределения значений параметра [30].



Тагути считает, что показателем потерь качества является отклонение значений от номинального размера параметра конкретной детали. Но можно ли по показателям одной детали судить о потерях качества изделия? Конечно, нет. Если рассматривать показатель качества отдельной детали (например, диаметр наружной поверхности втулки), то величина этого показателя (с какой бы точностью он ни был) сама по себе не может привести ни к каким потерям качества до тех пор, пока эта деталь не станет частью сборочного соединения. Войдя в размерную цепь этого соединения, она будет влиять на величину замыкающего звена, выполняющего какую-то требуемую для изделия функцию. При этом величина допуска замыкающего звена имеет определяющее значение для работоспособности изделия. В этом и смысл функциональной и размерной взаимозаменяемости.

Оценим потери качества распределения случайных значений параметра. Как известно, при построении гистограмм используются три вида распределений значений параметра: равномерное, треугольное (распределение Симпсона) и нормальное (закон Гауса).

Рассмотрим качество равномерного распределения значений параметра в поле допуска. Т. Допустим, что плотность распределения случайных значений $f(X)$ постоянна и равна A . Пусть допуск относительно номинального размера ($X=0$) симметричен (рис. 4.6).

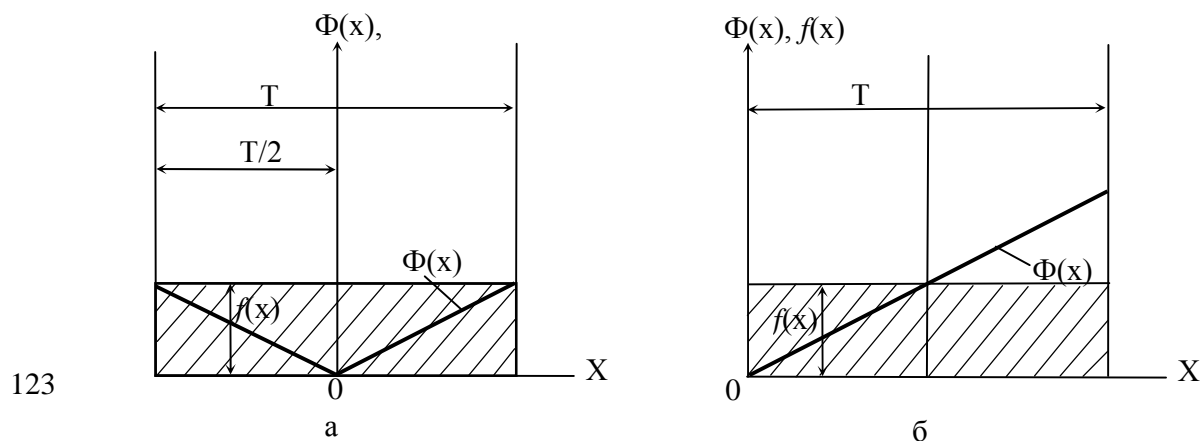


Рис. 4.6. Потери качества при равномерном распределении в поле

Выразим суммарные потери качества $\Phi(X)$ всех значений параметра, попавших в поле допуска. Обозначим полные потери качества $S\Sigma$ и выразим их в интегральной форме:

$$S\Sigma = \int_0^T f(X) \cdot \Phi(X) \cdot dX. \quad (4.6)$$

Подставляем в уравнение (4.6) значения $f(X) = A$ и $\Phi(X) = kX$. Учтем, что число значений параметра N . При равномерном распределении $N = A \cdot T$.

Тогда при симметричном допуске получим:

$$S\Sigma = \frac{2N}{T} \int_0^T kX \cdot dX = 0,25 kNT. \quad (4.7)$$

Для сравнения потерь качества для разных распределений целесообразно оценивать потери качества для единичного среднестатистического значения параметра:

$$S_{ст} = S\Sigma / N = 0,25 kT. \quad (4.8)$$

Несложно рассчитать потери единичного значения в цифровом исчислении. Воспользуемся данными табл. 4.2, в которой при интервале 100 мкм, изготовление по 8-му качеству точности, коэффициент $k = 0,0026$, допуск $T = 54$ мкм.

Подставляя данные значения в уравнение (4.8), получим величину потерь качества единичного среднестатистического значения параметра $S_{ст} = 0,25 \cdot 0,0026 \cdot 54 = 0,035$, то есть 3,5 %.

Таблица 4.2

Показатели точности отдельных квалитетов по интервалам

| Показатели | 6–10 | 10–18 | 18–30 | 30–50 | 50–80 | 80–120 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| X_{\max} , мкм | 1500 | 1800 | 2100 | 2500 | 3000 | 3500 |
| k | 0,0061 | 0,0051 | 0,0044 | 0,0037 | 0,0031 | 0,0026 |
| Допуск по IT7 | 15 | 18 | 21 | 25 | 30 | 35 |
| Допуск по IT8 | 22 | 27 | 33 | 39 | 46 | 54 |
| Допуск по IT9 | 30 | 43 | 52 | 62 | 74 | 87 |

Потери качества единичного среднестатистического значения параметра того же распределения при несимметричном допуске (номинал на границе допуска) составят $S_{ст} = 0,5 kT$, то есть в два раза больше. Что и ожидалось, так как при малых допусках потери качества прямо пропорциональны расстоянию значения параметра X от номинала.

Равновероятное распределение значений параметра редко применяется на практике. Чаще всего в практике производства деталей встречается нормальное распределение значений параметра.

Без проведения расчетов приведем суммарные потери качества нормального распределения при симметричном и при несимметричном поле допуска (рис. 4.7). Ввиду сложности аналитических вычислений решение производилось в численном виде. Принималось, что поле рассеяния полностью уместается в поле допуска, то есть $T = 6\sigma$. Поле рассеяния было разделено на 6 секторов, по числу σ . При этом в первом и последнем секторах принималось по 2% значений параметра, во втором и пятом секторах – по 14%, а в третьем и четвертом секторах – по 34%.

Суммарные потери качества при симметричном допуске (рис. 4.7, а) имели следующий вид:

$$S\Sigma = 2N \left(0,02 \frac{5 kT}{12} + 0,14 \frac{3k T}{12} + 0,34 \frac{kT}{12} \right) = 0,13 NkT.$$

Среднестатистическое значение параметра $S_{ст}$ равно $0,13 kT$. Как и ожидалось, суммарные потери качества при нормальном распределении почти в два раза меньше потерь при равномерном распределении.

Суммарные потери при несимметричном допуске (рис. 4.7, б) составили $S\Sigma = 0,5 NkT$. Среднестатистическое значение $S_{ст} = 0,5 kT$. Потери качества почти в четыре раза выше, чем при симметричном допуске, что свидетельствует о важности учета положения номинала относительно границ допуска.

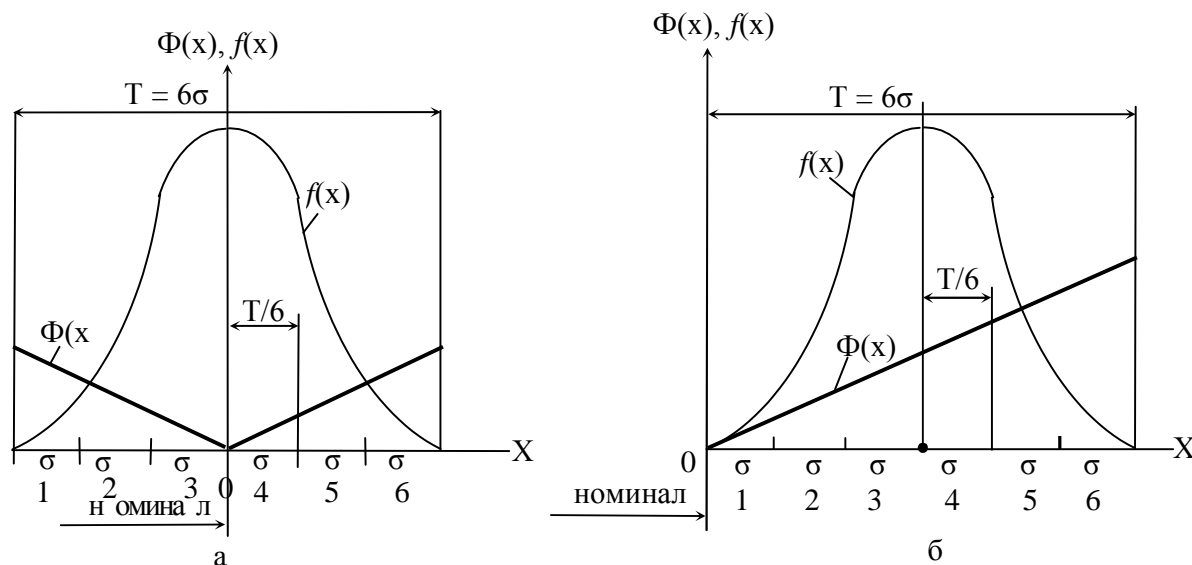
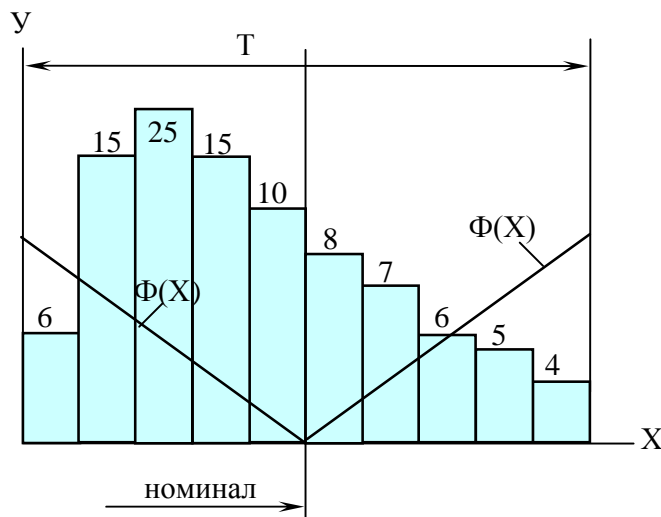


Рис. 4.7. Потери качества при нормальном распределении:
а) симметричный допуск; б) несимметричный допуск

Качество конкретного распределения значений параметра, независимо от того,



расположено поле рассеяния в поле допуска или выходит за пределы поля допуска, можно определить практически по построенной гистограмме (рис. 4.8), не прибегая к теоретическим построениям.

Используя функцию потерь качества, можно рассчитать среднестатистическое качество конкретной технологической системы $S_{тс}$ по следующей формуле:

Рис. 4.8. Гистограмма $N = 100$, $m = 10$

m

$$S_{тс} = NkT \cdot \sum \Phi_n \cdot Q_n. \quad (4.9)$$

где m – число интервалов гистограммы,

Φ_n – потери качества значений параметра в m -м интервале,

$Q_n = R_m / N$ – доля значений параметра в m -ом интервале, где R_m – количество значений параметра, попавших в m -й интервал, N – общее число значений параметра.

Подставляя в уравнение (4.9) данные гистограммы (рис. 4.8), получим

$$S_{тс} = kT (0,06 \cdot 9/20 + 0,15 \cdot 7/20 + 0,24 \cdot 5/20 + 0,15 \cdot 3/20 + 0,1 \cdot 1/20 + \\ + 0,08 \cdot 1/20 + 0,07 \cdot 3/20 + 0,06 \cdot 5/20 + 0,05 \cdot 3/20 + 0,04 \cdot 1/20 = 0,23 kT.$$

Сравнивая со значением $S_{тс}$ для нормального распределения с симметричным полем допуска, можно отметить, что качество практического распределения (рис. 4.8) примерно вдвое хуже качества теоретического распределения при симметричном допуске. Что и следовало ожидать.

Очевидно, что наименее качественные значения параметра будут лежать на границе допуска. Именно наименее качественные значения замыкающего звена цепочки являются тем допустимым риском, который определяет работоспособность сборочного соединения. Имея все числовые данные, определим потери ка-

чества на границах допуска при симметричном $\Phi_{\text{сим}}(X)$ и несимметричном $\Phi_{\text{нсм}}(X)$ допуске, используя формулу (4.2).

$$\Phi_{\text{сим}}(X) = kT/2 = 0,5 \cdot 0,0026 \cdot 54 = 0,07, \text{ т. е. } 7\%.$$

$$\Phi_{\text{нсм}}(X) = kT = 0,0026 \cdot 54 = 0,14, \text{ т. е. } 14\%.$$

Таким образом, если рассматривать потери качества как потери 100% качества номинального размера, то оставшееся качество характеризует надежность работоспособности сборочного соединения, в том числе при симметричном допуске – 93%, а при несимметричном – 86%. Причем надежность сборки не зависит от вида распределения, а только от расположения наименее качественного значения параметра.

Чем же руководствуется конструктор, задавая допуски? Назначая допуск, конструктор задает границы нормальной работоспособности изделия, при которой выполняются функциональные показатели изделия. Работоспособность изделия зависит от его надежности [26]. Снижение надежности ниже какого-то уровня (с соответствующим увеличением допуска) может привести к потере работоспособности, то есть отклонению функциональных показателей изделия от технической документации. Из характеристик надежности наиболее точно сохранение работоспособности и точности изделия отражает понятие «вероятность безотказной работы» (до первого отказа).

Классическая (действующая) теория расчета допусков не предусматривает положение номинала в поле допуска, а только величину допуска, настроена всегда на максимальный риск, в данном случае 14%. В то же время, применяя функцию потерь качества, получаем, что при симметричном допуске имеется двойной запас работоспособности.

Более того, при изготовлении деталей, качественные параметры которых имеют симметричный допуск, можно не браковать значения параметра, вышедшие за пределы допуска на расстояние менее или равное половине допуска. В этом случае значительно расширяется ресурс технологического оборудования, которое является основным элементом технологической системы.

Следует остановиться на принципиальном отличии системы, основанной на функции затрат качества, от системы Тейлора, действующей в настоящее время. Тейлор рассматривал допуски как однородные «кирпичики» той или иной точности, складывая которые можно уменьшить требования к точности, а разбирая – увеличить. Внутри этого «кирпичика» никакой структуры он не видел. При этом положение номинального размера относительно границ допуска для него являлось несущественным, так оно не влияло на величину точности (т. е. размера «кирпичика»).

Тагути увидел в «кирпичике» внутреннюю структуру, которая зависит от положения номинального размера относительно границ допуска и влияет на качество значений параметра внутри допуска. При этом Тагути не считал, что номи-

нальный размер должен обязательно находиться на середине поля допуска. В равной степени он допускал, что номинальный размер мог быть наименьшим или наибольшим размером, лишь бы была достигнута целевая функция, то есть этот размер должен так располагаться, чтобы конечный результат был наиболее приемлемым. Например, для замыкающего звена размерной цепи положение номинального размера должно было обеспечить наиболее надежное функционирование соединения.

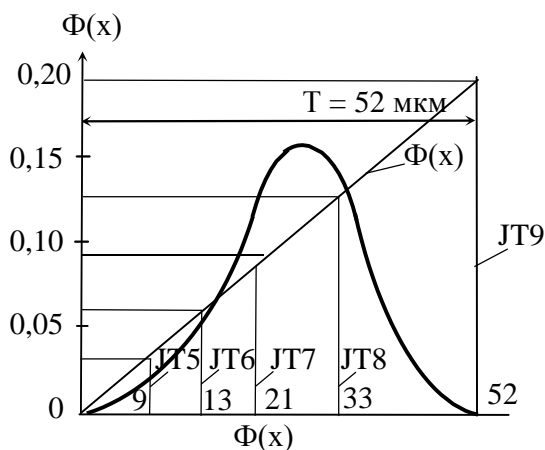
Вместе с этим Тагути не акцентировал внимание на том, почему с приближением к номиналу становятся более качественные значения параметра.

Для объяснения этого положения рассмотрим два графика (рис. 4.9), отличающихся друг от друга только расположением номинального размера относительно границ допуска. Для примера выберем допуск на размер детали длиной 25 мм, изготовленной по 9-му качеству точности: $T = 52$ мкм. Очевидно, что в поле этого допуска находятся более точные качества. Отразим их на графиках. Одновременно отразим на обоих графиках функцию потерь качеств $\Phi(X)$. Величину этой функции можно определить по уравнениям (4.2) для данного интервала номинальных значений. Для малых значений допусков (< 100 мкм) график функции потерь представляет практически прямую линию.

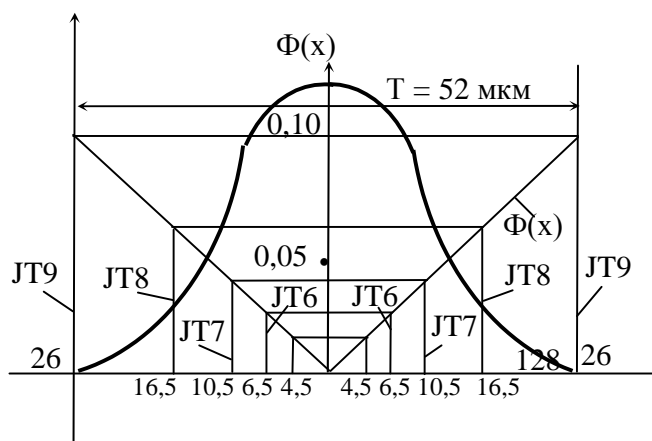
Обратим внимание на то, что поля рассеяния на обоих графиках одинаковы и равны полю допуска. Допустим, что рассеяние значений параметра распределено по нормальному закону. Более того, середина поля рассеяния на графиках совпадает с серединой поля допуска.

Приведем в табл. 4.3 процент значений параметра, попавших в соответствующие качества точности (вернее в промежутки между выше- и нижестоящих качеств).

Очевидно, что оптимальным вариантом расположения номинального размера является координата середины поля допуска, так как при этом наибольшее число значений параметра имеют наилучшее качество. При этом при расположении номинала на границе допуска число значений параметра 7-го качества и менее имеют 26% от общего числа значений, а при симметричном допуске – 78% . Это подтверждается и величиной риска потерь качества: в первом случае риск попадания значения параметра на крайнюю границу допуска равен 20%, а во втором – 105%.



а



б

Таблица 4.3

Относительное распределение значений параметра по квалитетам точности

| Квалитеты точности | Нессимметричный допуск, % | Симметричный допуск, % |
|--------------------|---------------------------|------------------------|
| IT9 | 26 | 7 |
| IT8 | 48 | 15 |
| IT7 | 17 | 13 |
| IT6 | 8 | 17 |
| IT5 и менее | 1 | 48 |

Приведенные в таблице данные свидетельствуют о том, что на сегодняшний день мы даже не изучили возможности, которые может принести исследование функции качества.

Как управлять технологическими процессами с возможным внедрением практику применение функции потерь качества? Прежде всего, надо соблюдать те же условия, которые рекомендуется в разделе 2 настоящей работы. Дополним их рекомендациями нового (функция потерь качества) подхода к управлению процессов:

- при разработке конструкторской документации на сборочные единицы желательно в замыкающем звене размерной цепи добиваться приближения номинального размера к середине поля допуска,
- не считать выходы значений параметра за пределы поля допуска с риском меньше критического как отклонения,
- ввести в практику выбор величины допуска с одновременным расчетом критического риска по функции потерь качества,
- целесообразно по возможности проводить наладку системы на размер, который максимально совпадает с номинальным значением параметра,
- при невозможности на действующем технологическом оборудовании изготавливать высокоточные детали ввести в практику отбор деталей с необходимой точностью, изготовленные на имеющемся оборудовании,
- при необходимости достижения высокой надежности сборки изделия разумно использовать возможности варьирования потерь качества.

4.4. Виды и методы статистического регулирования качества технологических процессов

Виды статистического регулирования процессов. Задача статистического регулирования технологического процесса состоит в том, чтобы на основании результатов периодического (т. е. в динамике) контроля выборок относительно малого объема оценивать их стабильность и корректировать наладку процесса на требуемое качество.

Имеется две разновидности регулирования процессов: по количественному и альтернативному (качественному) признакам. Для каждой из разновидностей разработаны свои статистические методы регулирования.

Регулирование (или контроль) по количественному признаку заключается в определении с требуемой точностью фактических значений контролируемого параметра у отдельных представителей (выборки) продукции [35]. Затем по фактическим значениям параметра определяются статистические характеристики процесса и по ним принимаются решения о состоянии технологического процесса. Такими характеристиками являются выборочное среднее, медиана, размах и выборочное среднее квадратичное отклонение. Первые две характеристики – характеристики положения, а последние две – характеристики рассеяния случайной величины X .

Регулирование (или контроль) по альтернативному признаку заключается в определении соответствия контролируемого параметра или единицы продукции установленным требованиям. При этом каждое отдельное несоответствие установленным требованиям считается дефектом, а единица продукции, имеющая хотя бы один дефект, также считается дефектной. При контроле по альтернативному признаку не требуется знать фактическое значение контролируемого параметра – достаточно установить факт соответствия или несоответствия его установленным требованиям. Поэтому для контроля можно использовать простейшие средства: шаблоны, калибры и др. Решение о состоянии технологического процесса принимается в зависимости от числа дефектов или числа дефектных единиц продукции, выявленных в выборке.

Каждый из перечисленных способов регулирования (контроля) имеет свои преимущества и свои недостатки. Так, преимущество контроля по количественному признаку состоит в том, что он более информативен и поэтому требует меньшего объема выборки. Однако такой контроль более дорогой, поскольку для него необходимы такие технические средства, которые позволяют получать достаточно точные фактические значения контролируемого параметра. Кроме того, для статистического регулирования при контроле по количественному признаку необходимы (иногда сложные) вычисления, связанные с определением статистических характеристик.

Преимущество контроля по альтернативному признаку заключается в его простоте и относительной дешевизне, так как можно использовать простейшие средства контроля или даже визуальный контроль. К недостаткам такого контроля относится его меньшая информативность, что требует большого объема выборки при равных исходных данных.

Методы регулирования процессов. В настоящее время существует несколько методов статистического регулирования технологических процессов. Наиболее распространенный и эффективный из них – метод с использованием контрольных карт Шухарта, на которых отмечают границы регулирования, ограничивающие область допустимых значений, вычисленных на основании статистических данных. Выход точки за границы регулирования (или появление ее на самой границе) служит сигналом о разладке технологического процесса. Контрольная карта позволяет не только обнаружить какие-то отклонения от нормального хода процесса, но и в значительной степени объяснить причины этого отклонения.

Существуют следующие виды контрольных карт:

- средних арифметических значений (\bar{X} – карта),
- медиан (\tilde{X} – карта),
- средних квадратичных отклонений (S – карта),
- размахов (R – карта),
- числа дефектных изделий (\bar{p} – карта),
- доли дефектных изделий (P – карта),
- числа дефектов (C – карта),
- числа дефектов на единицу продукции (U – карта).

Первые четыре вида контрольных карт применяют при контроле по количественному признаку, а последние четыре – при контроле по альтернативному признаку.

Выбор контрольных карт определяется серийностью, точностью процессов и видом показателей качества продукции.

Контрольная карта $\bar{X} - R$ применяется при измерении таких регулируемых показателей, как длина, масса, время, предел прочности, прибыль и т. д. Рекомендуется также ее использование при регулировании процессов изготовления продукции в серийном и массовом производстве, на технологических процессах с запасом точности, при показателях качества, распределенных по закону Гаусса или Максвелла.

Контрольная карта P применяется при контроле и регулировании технологического процесса на основе использования доли дефектных изделий, полученной делением числа обнаруженных дефектов на число проверенных изделий. Эту карту также можно использовать для определения интенсивности выпуска продукции, процента неявки на работу и т. д.

Контрольная карта \bar{p} применяется для контроля в случаях, когда контролируемым параметром является число дефектных изделий при постоянном объеме выборки n .

На первых этапах статистических методов регулирования часто используются гистограммы для предварительного исследования состояния технологического процесса.

В отличие от оценки качества процессов с применением гистограмм, где на качество активно влияла функция потерь качества, статистическое регулирование качества процессов с использованием карт Шухарта практически не пересекается с функцией потерь качества и в настоящей работе не рассматривается.

4.5. Статистические методы регулирования качества технологических процессов при контроле по количественному признаку

При контроле по количественному признаку об отклонениях в процессе судят как по среднему значению контролируемого параметра, так и по рассеиванию значений контролируемого параметра относительно этого среднего. Смещение среднего значения в любую сторону относительно середины поля допуска и увеличение поля рассеяния приводят к увеличению доли дефектной продукции.

В качестве средних значений при статистическом регулировании используют либо среднее арифметическое значение \bar{X} , либо медиану \tilde{X} и соответственно строят либо \bar{X} – карту, либо \tilde{X} – карту. При выборе из этих двух видов контрольных карт следует учитывать, что хотя и определение медианы проще, чем среднего арифметического значения, однако последнее является более точной оценкой математического ожидания μ .

В качестве характеристики рассеяния при статистическом регулировании используют либо выборочное среднее квадратическое отклонение S , либо размах R и соответственно строят либо S – карту, либо R – карту. При выборе карты можно учесть, что вычисление размаха гораздо проще, чем среднего квадратического отклонения, хотя S – более точная оценка, чем R .

На практике часто используют двойные контрольные карты, на одной из которых отмечают среднее значение, а на другой – характеристику рассеивания, например, карта $\bar{X} - R$.

Для построения любой контрольной карты необходимо предварительно определить границы регулирования:

- для \bar{X} – карты и \tilde{X} – карты – две границы регулирования: верхнюю и нижнюю,
- для R – карты или S – карты вычисляют по одной границе регулирования – верхней (так как достаточно следить лишь за увеличением рассеивания).

Для определения границ регулирования необходимо знать параметры нормального распределения μ и σ . Как правило, эти параметры неизвестны, поэтому должно быть проведено предварительное исследование состояния технологического процесса, в результате которого получают оценки параметров μ и σ .

Таким образом, в результате предварительного исследования состояния техпроцесса решаются следующие задачи:

- получают оценки параметров нормального распределения μ и σ ,
- определяют вероятную долю дефектной продукции,
- определяют индекс воспроизводимости C_p .

Рассмотрим на конкретном производственном примере реализацию статистического метода регулирования техпроцесса.

Допустим, что на основании опыта работы руководством цеха принято решение перевести на статистическое регулирование технологический процесс изготовления болтов на станках-автоматах. За показатель качества при этом выбран диаметр болта и его допускаемые (верхнее ES и нижнее EI) отклонения: $D = 26$ мм, $ES = -0,005$ мм, $EI = -0,019$ мм. Необходимо выяснить, правильное ли решение принято руководством цеха?

Реализация статистического метода регулирования техпроцесса осуществляется в три этапа [32]:

- проводится предварительное исследование состояния техпроцесса и определяется вероятная доля дефектной продукции, а также индекс воспроизводимости;
- строится контрольная карта и выбирается план контроля;
- проводится статистическое регулирование технологического процесса.

1-й этап. Для проведения исследований необходимо иметь исходную информацию о процессе. На испытание отбираем выборку в 100 болтов, измерение диаметров которых производим по 5 болтов через каждый час, то есть проводим 20 серий измерений. В целях упрощения вычислений и измерений настраиваем измерительную скобу на размер 25,980 мм. Результаты контроля (отклонения от размера 25,980 в микрометрах) сведены в табл. 4.4.

Определяем среднее арифметическое средних значений 20 серий X . Принимаем, что математическое ожидание отклонения μ равно среднему арифметическому всего массива измерений X .

$$\mu = \overline{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{182,8}{20} \approx 9 \text{ мкм}$$

Таблица 4.4

Результаты контроля

| № серии | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | \bar{X}_i , мкм | R_i , мкм |
|---------|----|----|----|----|----|-------------------|-------------|
| 1 | 10 | 3 | 5 | 14 | 10 | 8,4 | 11 |
| 2 | 2 | 14 | 8 | 13 | 11 | 9,6 | 12 |
| 3 | 12 | 12 | 3 | 8 | 10 | 11,0 | 5 |
| 4 | 12 | 14 | 7 | 11 | 9 | 10,6 | 7 |
| 5 | 10 | 11 | 9 | 15 | 7 | 10,4 | 8 |
| 6 | 11 | 12 | 11 | 14 | 12 | 12,0 | 3 |
| 7 | 15 | 11 | 14 | 8 | 3 | 10,2 | 12 |
| 8 | 12 | 14 | 12 | 11 | 11 | 12,0 | 3 |
| 9 | 11 | 7 | 11 | 13 | 9 | 10,2 | 6 |
| 10 | 14 | 10 | 9 | 12 | 8 | 10,6 | 6 |
| 11 | 9 | 11 | 14 | 10 | 13 | 11,4 | 5 |
| 12 | 13 | 13 | 6 | 4 | 13 | 9,8 | 9 |
| 13 | 5 | 8 | 3 | 3 | 4 | 4,6 | 5 |
| 14 | 8 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5,0 | 5 |
| 15 | 8 | 4 | 9 | 5 | 8 | 6,8 | 5 |
| 16 | 10 | 10 | 6 | 9 | 3 | 7,6 | 7 |
| 17 | 4 | 7 | 6 | 7 | 12 | 7,2 | 8 |
| 18 | 8 | 5 | 6 | 9 | 13 | 8,2 | 8 |
| 19 | 4 | 12 | 10 | 6 | 10 | 8,4 | 8 |
| 20 | 10 | 6 | 13 | 10 | 5 | 8,8 | 8 |
| Итого | | | | | | 182,8 | 141 |

С учетом сдвига в 25,980 мм при измерениях получим величину среднего арифметического значения параметра, равную 25,989 мм.

Следует напомнить, что координата середины допуска на размер D составляет 25,988 мм, то есть на 0,001 меньше.

Оценку среднего квадратического отклонения σ производим по формуле, в которой задействованы измерения размаха R [4]:

$$\sigma = \frac{R}{\psi}, \quad (4.10)$$

где $R = \sum R_i / n = 141/20 \approx 7$ мкм,

ψ – поправочный коэффициент, определяемый по табл. 4.5.

Таблица 4.5

| Объем выборки | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Коэффициент ψ | 1,69 | 2,06 | 2,33 | 2,53 | 2,70 | 2,85 | 2,97 | 3,08 |

Из табл. 4.5 по объему выборки – 5 болтов – находим значение $\psi = 2,33$ и подставляем его и значение R в формулу (4.10):

$$\sigma = 7,3/2,33 \approx 3 \text{ мкм.}$$

Значения μ и σ позволяют определить долю дефектной продукции $P_{\text{деф}}$ на данной операции с применением функции Лапласа $\Phi(z)$:

$$P_{\text{деф}} = 1 - \Phi\left(\frac{D_{\text{вер}} - \mu}{\sigma}\right) + \Phi\left(\frac{D_{\text{ниж}} - \mu}{\sigma}\right), \quad (4.11)$$

где $D_{\text{вер}} = 26 - 0,005 = 25,995$ мм,

$D_{\text{ниж}} = 26 - 0,019 = 25,981$ мм.

С учетом ранее принятой настройки измерительной скобы на размер, равный 25,980 мм, добавляем к параметру μ в функции Лапласа это значение и определим по формуле (4.11) долю дефектной продукции:

$$P_{\text{деф}} = 1 - \Phi\left(\frac{25,995 - 25,989}{0,003}\right) + \Phi\left(\frac{25,981 - 25,989}{0,003}\right) = 1 - \Phi(2) + \Phi(-2,6).$$

Значение функции $\Phi(X)$ находим по таблице Приложения 7, где $\Phi(2) = 0,9773$, а $\Phi(-2,6) = 0,0047$. Тогда $P_{\text{деф}} = 0,0274$ (или 2,74%).

Определим индекс воспроизводимости процесса C_p :

$$C_p = \frac{D_{\text{вер}} - D_{\text{ниж}}}{6\sigma} = \frac{25,995 - 25,981}{6 \times 0,003} = 0,78.$$

Поскольку $C_p < 1$, то данный техпроцесс по точности можно признать неудовлетворительным. Это означает, что вариабельность данной технологической системы не позволяет изготавливать болты без брака. Перед тем, как перейти к следующему этапу, т. е. к переводу процесса на статистическое регулирование, целесообразно определить, что будет для цеха дешевле: или величина издержек от брака (2,74%) продукции, или стоимость доработки технологической системы до требуемого уровня точности.

2-й этап. Выбираем контрольную карту типа X–R и строим график (рис. 4.10) на основании данных табл. 4.4. Ордината центральной линии X – карты равна среднему арифметическому X.

Определим границы регулирования процесса для X - карты по формулам:

$$\begin{aligned} \text{ГРД}_{\text{вер}} &= X + A_3(R/\psi); \\ \text{ГРД}_{\text{ниж}} &= X - A_3(R/\psi). \end{aligned} \quad (4.12)$$

Значения коэффициента A_3 определим по табл. 4.6.

Таблица 4.6

Значения коэффициентов

| Коэффициент ψ | Объем выборки | | | | | | | |
|-----------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| A1 | 1,73 | 1,50 | 1,34 | 1,23 | 1,13 | 1,06 | 1,00 | 0,95 |
| A2 | 1,49 | 1,29 | 1,15 | 1,05 | 0,97 | 0,91 | 0,86 | 0,81 |
| A3 | 1,96 | 1,63 | 1,43 | 1,29 | 1,18 | 1,10 | 1,03 | 0,98 |
| A4 | 1,66 | 1,40 | 1,23 | 1,11 | 1,02 | 0,94 | 0,89 | 0,84 |
| B | 2,57 | 2,27 | 2,09 | 1,96 | 1,89 | 1,82 | 1,77 | 1,71 |
| D | 2,57 | 2,28 | 2,11 | 2,00 | 1,92 | 1,86 | 1,82 | 1,78 |

Подставляя в формулу (4.12) полученные значения параметров X, R , A_3 и ψ , получим

$$\begin{aligned} \text{ГРД}_{\text{вер}} &= 9,00 + 1,43 \cdot 3 = 13,3 \text{ мкм}, \\ \text{ГРД}_{\text{ниж}} &= 9,00 - 1,43 \cdot 3 = 4,7 \text{ мкм}. \end{aligned}$$

Теперь определим границу (верхнюю) регулирования для R – карты:

$$\text{ГРР}_{\text{вер}} = D \cdot R.$$

Значения коэффициента D выбираем по табл. 4.5 при выборке $n = 5$. Тогда

$$\text{ГРР}_{\text{вер}} = 2,11 \cdot 7 = 14,8 \text{ мкм}.$$

Наносим на карту (X – R) (рис. 4.10) границы регулирования и границы допуска.

3-й этап. Построив контрольные карты, можно приступить к статистическому регулированию рассматриваемого технологического процесса. Прежде всего, необходимо определить состояние процесса по основным признакам: наличие точек, выходящих за контрольные границы; наличие серий или трендов; наличие периодичности или приближения точек к контрольным пределам; сравнить контрольные границы с границами допуска.

Выход за контрольные пределы. Это такое состояние процесса, при котором точки значений параметров лежат вне контрольных границ. Исследуя контрольную карту (\bar{X} -R) (рис. 4.10), можно отметить, что на R – карте нет ни одной точки за пределами контрольных границ, что свидетельствует о стабильном поле рассеяния. В то же время на \bar{X} – карте точка 13 находится за пределами нижней границы, что свидетельствует о ненормальной наладке процесса.

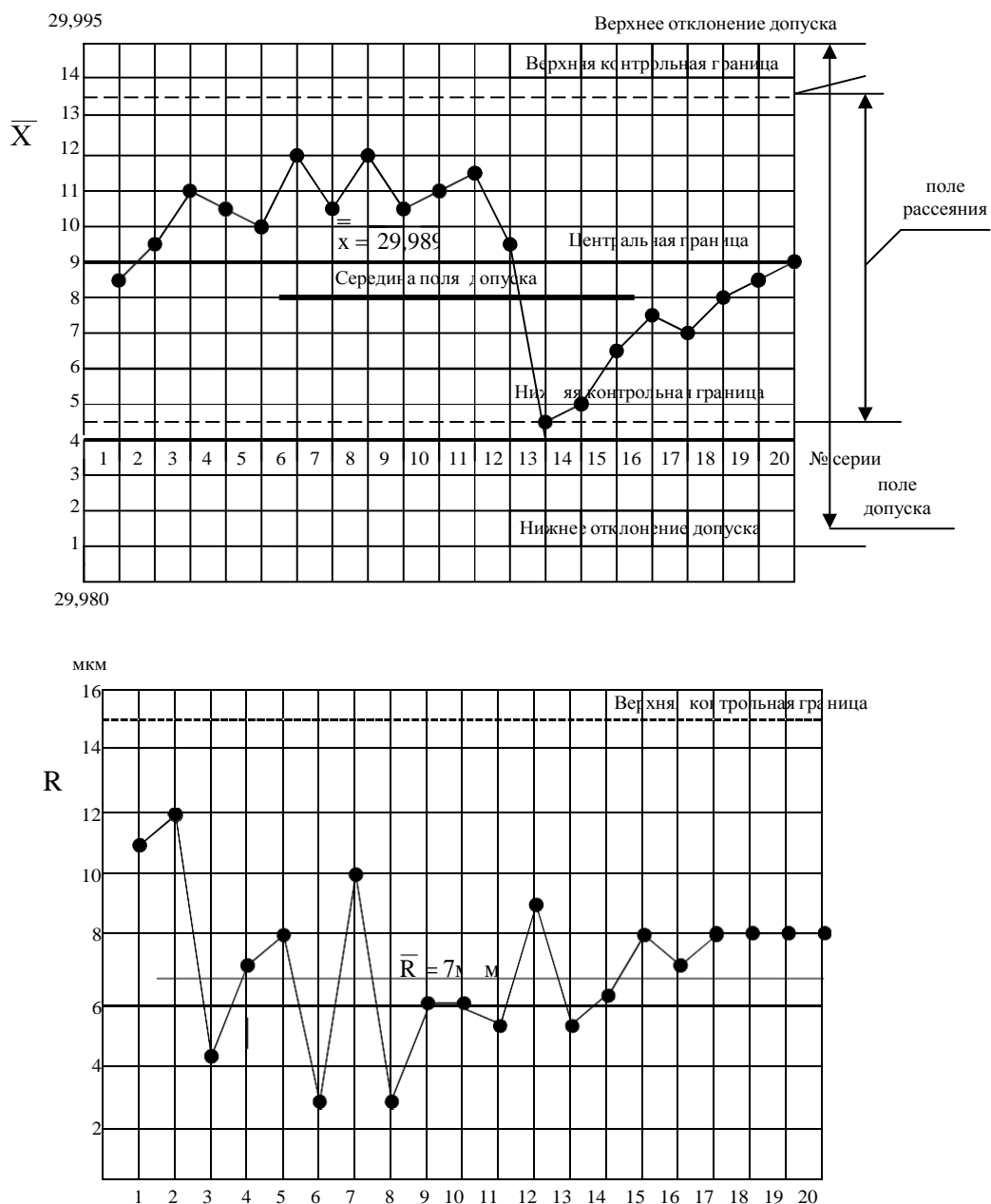


Рис. 4.10. (\bar{X} – R) карта

Серии. Это такое состояние процесса, при котором точки неизменно оказываются по одну сторону от центральной линии. В нашем случае имеют место две таких длинных серии: из 11 точек (2–12) – выше центральной линии ($X = 9$ мкм) и 8 точек (13–20) – ниже центральной линии, что ненормально.

Тренд (дрейф). Тренд – это проявление такого состояния процесса, когда точки (не менее семи подряд) образуют одну непрерывно повышающую или понижающую кривую. В нашем случае имеет место повышающийся тренд (точки 13–20), что ненормально.

Приближение точек к контрольным пределам. Это такое состояние процесса, при котором точки находятся в области контрольных границ на расстоянии не более одной сигмы (σ – среднее квадратическое отклонение.). В нашем случае имеет место опасное приближение точек 6 и 8 к верхней границе контрольной линии.

Таким образом, на основании имеющихся результатов, а также сравнивая контрольные границы с границами допуска, можно отметить следующее:

- учитывая, что наблюдается одновременно выход за пределы контрольной границы одной точки и наличия длинных серий и тренда, можно утверждать, что процесс находится в неконтролируемом состоянии,
- учитывая, что границы поля рассеяния размера D лежат в пределах границ поля допуска, можно констатировать отсутствие отклонений размера от установленных требований, то есть отсутствие брака,
- учитывая, что индекс воспроизводимости C_p меньше единицы, то есть вероятность выхода размера за пределы допуска при увеличении объема выборки,
- если бы имел место только выход одной точки за контрольные границы, то можно было допустить, что эта точка случайная и не вызвана внутренними вариациями технологической системы,
- относительно низкое значение индекса воспроизводимости (0,8) может быть вызвано наличием двух длинных серий (выше и ниже центральной линии), то есть внутренней нестабильностью системы.

Для регулирования процесса, то есть приведения процесса в контролируемое состояние, необходимо провести настройку размера D на середину поля допуска. После наладки процесса необходимо снова рассчитать σ .

Скорее всего, в налаженном процессе поле рассеяния $\omega = 6\sigma$ будет меньше, чем до наладки, и индекс воспроизводимости процесса C_p будет выше, что обеспечит высокую вероятность выхода годной продукции. После проведения наладки необходимо проконтролировать качество процесса путем вычисления средних арифметических значений у нескольких новых выборок по 5 болтов. Каждая следующая выборка должна быть взята не ранее чем через час работы.

4.6. Статистические методы регулирования технологических процессов при контроле по альтернативному признаку

При контроле по альтернативному признаку о разладке технологического процесса судят либо по числу единиц продукции, либо по числу дефектов. Увеличение любого из этих значений сверх допустимых норм свидетельствует о разладке процесса.

Статистическое регулирование при контроле по альтернативному признаку осуществляется в соответствии с планом контроля [32]. Планом контроля определяются параметры: объем выборки n , браковочное число d , период отбора выборок τ . План контроля принимается с учетом результатов предварительного исследования состояния техпроцесса: чем лучше состояние процесса, тем меньше средний уровень дефектности продукции и тем реже происходит его разладка.

Средний уровень дефектности P оценивают по результатам сплошного или выборочного контроля. На контроль рекомендуется принимать не менее десяти партий. При сплошном контроле получают наиболее точную оценку среднего уровня дефектности, при выборочном контроле получают менее точную оценку, но выигрывают в трудоемкости контроля. Объем выборочного контроля должен составлять не менее 0,1 от объема сплошного контроля. Оценка среднего уровня дефектности (доли дефектной продукции) определяется по формуле

$$p = \frac{\sum p_n}{kn}, \quad (4.13)$$

где k – число проконтролированных партий,

p – доля дефектных единиц продукции или дефектов, обнаруженных в партии,

n – число проконтролированных единиц продукции в партии.

При систематическом проведении контроля продукции необходимо знать на основе опыта примерный уровень дефектности продукции.

Рассмотрим на конкретном **примере** порядок статистического регулирования процесса при контроле числа дефектов pn . Допустим, что в цехе листовой штамповки решено перевести операцию штамповки планки опоры барабана комбайна на статистическое регулирование для обеспечения стабильного качества продукции. Основным контролируемым параметром является масса планки опоры после штамповки. В зависимости от результатов контроля планка признается либо годной, если ее масса соответствует установленным требованиям, либо дефектной, если нет такого соответствия. Предлагаемая задача решается в несколько этапов.

1-й этап. Проведем предварительное исследование состояния данного техпроцесса. Для этого необходимо получить оценку среднего уровня дефектности pn . Чем меньше будет значение pn , тем лучше технологический процесс и выше качество изготавливаемых деталей. Для получения оценки pn необходимо иметь достаточно большой объем информации. Учитывая, что планки изготавливаются партиями по 1500 штук, определим объем выборки для контроля по Приложению

8. Из трех уровней контроля принимаем третий, так как первые два рассчитаны на усеченные объемы выборок, связанные с большой трудоемкостью контрольных операций. Тогда код объема выборки соответствует индексу «К». По Приложению 9 по установленному коду «К» выбираем объем выборки в одной серии равной 125 изделиям.

В табл. 4.7 приведены результаты выборочного контроля планок после штамповки в 25 сериях по 125 планок в каждой.

Таблица 4.7

Результаты выборочного контроля планок

| № серии | Объем выборки, n | Число дефектных изделий, рп | № серии | Объем выборки, n | Число дефектных изделий, рп |
|---------|------------------|-----------------------------|---------|------------------|-----------------------------|
| 1 | 125 | 4 | 14 | 125 | 0 |
| 2 | 125 | 2 | 15 | 125 | 2 |
| 3 | 125 | 0 | 16 | 125 | 3 |
| 4 | 125 | 5 | 17 | 125 | 1 |
| 5 | 125 | 3 | 18 | 125 | 6 |
| 6 | 125 | 2 | 19 | 125 | 1 |
| 7 | 125 | 4 | 20 | 125 | 3 |
| 8 | 125 | 3 | 21 | 125 | 3 |
| 9 | 125 | 2 | 22 | 125 | 2 |
| 10 | 125 | 6 | 23 | 125 | 0 |
| 11 | 125 | 1 | 24 | 125 | 7 |
| 12 | 125 | 4 | 25 | 125 | 3 |
| 13 | 125 | 1 | — | — | — |
| Итого | | | | 3125 | 68 |

Определим среднюю долю дефектных изделий p по всем 25 сериям по формуле (4.13):

$$p = \frac{68}{25 \cdot 125} = 0,0218 \text{ (или 2,18\%).}$$

Если такой процент брака считается приемлемым, то его значение используется в качестве исходного при выборе приемочного уровня дефектности продукции. В Приложении 9 выбираем ближайшее к 2,18% значение допустимого уровня дефектности (AQL), равное 2,5.

Вычислим среднее число дефектных изделий в серии, соответствующее положению центральной линии (CL) pn -карты:

$$CL = pn = 0,0218 \cdot 100 = 2,18.$$

Найдем верхние (UCL) и нижние (LCL) контрольные границы рассеяния числа дефектных изделий по формулам:

$$UCL = pn + 3 \sqrt{pn(1-p)},$$

$$LCL = pn - 3 \sqrt{pn(1-p)}.$$

Вычислим значения контрольных границ по вышеприведенным формулам:

$$UCL = 2,18 + 3 \cdot \sqrt{2,18(1-0,0218)} = 6,56.$$

$$LCL = 2,18 - 3 \cdot \sqrt{2,18(1-0,0218)} = \text{отрицательное число.}$$

Нижнюю границу рассеяния можно и не рассчитывать, так как нас интересует только превышение доли дефектных изделий, а не снижение.

Учитывая, что значение pn в точке 24 выходит за пределы верхней границы, можно принять, что это отклонение вызвано не общими причинами технологической системы, а специальными (внешними), и отбросить это значение в окончательном расчете pn . Тогда

$$pn = \frac{61}{24 \cdot 125} = 0,0203 \text{ (или 2,03\%).}$$

Пересчитаем значение верхней контрольной границы.

$$UCL = 2,03 + 3\sqrt{2,03(1 - 0,02)} = 6,06.$$

2-й этап. Построим контрольную pn -карту с учетом вычисленных значений pn и UCL (рис. 4.11).

Выбираем план контроля. Поскольку известны объем выборки и приемочный уровень контроля (AQL), то из Приложения 4 находим значение браковочного числа $d = 8$. Наносим на график pn -карты величину браковочного числа.

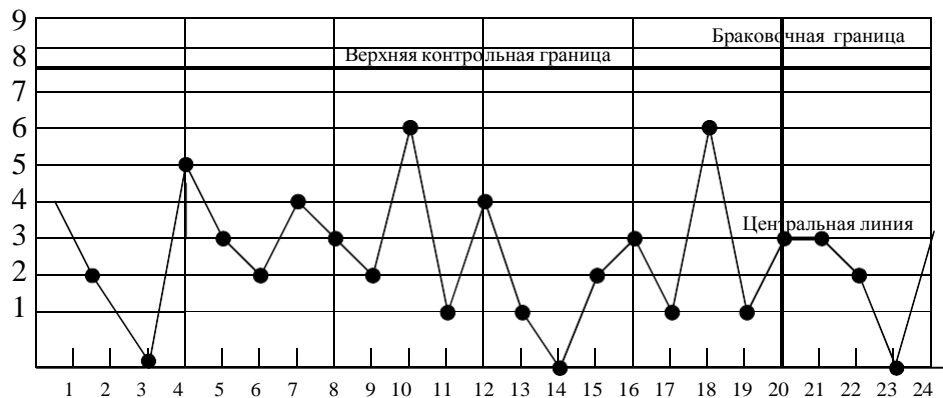


Рис. 4.11. $\bar{p}n$ -карта

Анализ pn -карты, показывает, что среднее число дефектов в серии в основном располагается у центральной линии в пределах контрольных границ. Одновременно наблюдается приближение к верхней контрольной границе точек 10 и 18. Учитывая достаточно тесное расположение значений pn относительно центральной линии, можно утверждать, что состояние процесса в целом контролируемое, а технологическая система процесса штамповки планок в основном устойчива к возмущениям. Одновременно учитывая, что верхняя граница рассеяния pn ниже значения браковочного числа $d = 8$, то можно сделать вывод, что выбранный план контроля приемлем, и корректировка процесса не требуется.

5. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ОРГАНИЗАЦИИ

5.1. Программа построения сети процессов

Прежде чем организовать систему управления процессами, необходимо оценить, готова ли организация к серьезным переменам и каким требованиям она должна отвечать, чтобы перейти к процессному управлению.

Внедрение новых стандартов ИСО серии 9000:2000 сопровождалось сопровождением в виде восьми принципов менеджмента качества. Выполнение организацией этих принципов свидетельствует о том, что организация может создать у себя систему эффективного процессного менеджмента и добиться успехов [49].

Рассмотрим один из принципов, напрямую относящийся к процессному управлению системы качества – процессный подход. Содержание принципа: «планируемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом».

Процессный подход к управлению не является панацеей от всех проблем организации, но при грамотном применении способен помочь построить единую, гибкую и универсальную систему управления организацией.

Процессный подход заставляет руководителя определить источники и системы поступления информации о процессе, правила работы и принятия управленческих решений, ресурсы, которыми управляет руководитель и замыкает цепочку обратной связи для достижения наилучших результатов. Для внедрения процессного подхода руководителю нужна программа действий.

Программа построения сети процессов и управления ими изложена в п. 4.1 МС ИСО 9001:2000. Рассмотрим эту программу действий более подробно.

1. Выявить процессы – определить объекты управления, из которых состоит организация, определить: сколько таких объектов должно быть в организации; чем занимаются эти объекты; какую приносят прибыль для организации; в чем заключается «полезность» каждого объекта для организации?

2. Определить их последовательность и взаимосвязь – необходимо определить, в какой последовательности выполняются основные и вспомогательные процессы; как они взаимосвязаны между собой; что производит каждый объект?

3. Определить критерии и методы для измерения результативности процессов – построить систему обеспечения владельца процесса информацией о ходе процесса. Установить однозначные «правила игры» между владельцами процессов и высшим руководством организации. Определить, по каким методикам и какие показатели будут измеряться для того, чтобы можно было оценить степень эффективности каждого из процессов и управления ими. Установить критерии оценки для каждого из показателей.

4. Обеспечить наличие ресурсов и информации – необходимо установить, какие ресурсы и какая информация нужны для получения результата процесса, и обеспечить процесс всем необходимым. При выполнении этого этапа работ следу-

ет помнить, что владелец процесса является его неотъемлемой частью, поэтому выделение ресурсов для процесса и предоставление владельцу процесса информации о планах организации и плановых показателях процесса является обязанностью высшего руководства организации.

5. Вести анализ процессов – руководители всех уровней, начиная с владельцев процессов, должны вести регулярный анализ поступающей информации, то есть управление процессами в организации должны вестись на регулярной основе. Нельзя заниматься анализом информации от случая к случаю или каждый раз для принятия решения использовать информацию, собранную и обработанную по различным методикам.

6. Реализовать мероприятия для постоянного улучшения результатов процессов – руководители должны не только регулярно анализировать ход процессов, но принимать решения по всем случаям отклонений показателей от установленных критериев.

5.2. Процесс управления организацией

Управление организаций – один из важнейших процессов в части завоевания и удержания ниши на товарном рынке. В благополучии организации задействовано пять групп заинтересованных лиц: собственники (инвесторы), клиенты (потребители) организации, поставщики, сотрудники организации и общество. Оценка эффективности и результативности процесса управления оценивается по результативности и эффективности всей организации. Показателями процесса являются отчетные показатели о деятельности организации [24, 49, 50].

В зависимости от размеров организации в процессе ее управления могут быть выделены подпроцессы. Очень важно для управления организации, чтобы были реализованы следующие функции:

- сбор и анализ данных управленческого учета (финансовая информация, данные о производительности труда, о распределении ресурсов, о компетенции персонала и др.),
- сбор и анализ данных о внешнем окружении организации (удовлетворенность потребителей, рынок сбыта и рынок труда, ситуация в обществе),
- подготовка проектов управленческих решений на основе проведенных анализов данных,
- контроль исполнения решений, принятых руководством организации.

Для примера рассмотрим процесс управления конкретной организацией в графической форме (рис. 5.1).

На рисунке (пунктирными стрелками) отражена ситуация, когда собственник процесса и генеральный директор являются одним лицом, что часто встречается в российской практике. Генеральный директор отчитывается и получает пла-

ны развития бизнеса от вышестоящего органа, не входящего в систему управления организации – собрания акционеров. Акционеры компании, как правило, не входят в штатное расписание компании. Направление стрелки процесса справа налево обусловлено тем, что процесс управления замыкает обратную связь по управлению сетью процессов организации.

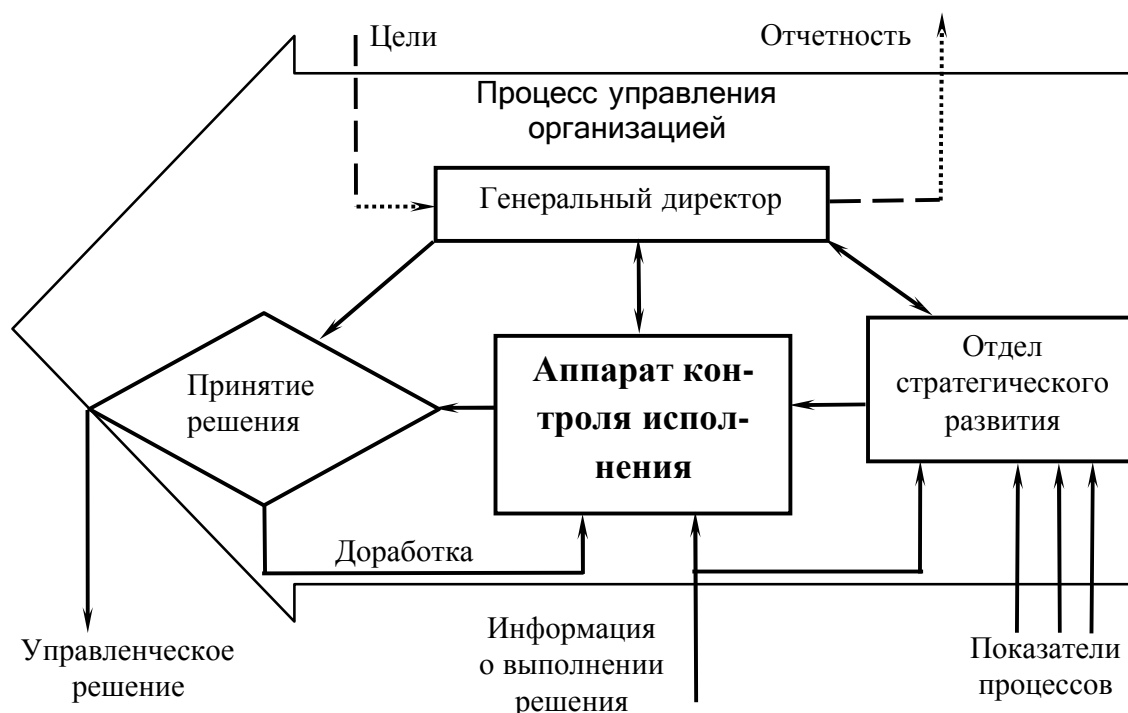


Рис. 5.1. Процесс управления организацией

При выделении процесса управления организации в первую очередь следует обратить внимание на следующие факторы [49]:

- какие службы и подразделения выполняют в организации «штабные» функции, результатом выполнения которых являются управленческие решения масштаба всей организации? К таким подразделениям, например, можно отнести отдел стратегического развития организации, планово-экономический отдел, административные службы, отдел связей с общественностью;

- кто является основным потребителем результатов деятельности? Так как в деятельности организации заинтересованы пять групп лиц, то система управления организацией строится исходя из установленных приоритетов для каждой из групп. Например, для государственных некоммерческих фондов социальной защиты населения приоритет будет отдан удовлетворению потребителей, а для коммерческой организации собственники будут устанавливать соотношения своих интересов с интересами потребителей.

Затем владелец процесса проводит анализ данных для того, чтобы при необходимости можно было к ним вернуться и проверить правильность информации и правильность решений, принятых на основании этой информации. После этого владелец процесса сравнивает получившийся результат с показателями и указаниями руководителя. Если отклонение полученной информации превышает установленные для этого показатели, владелец обязан:

- зафиксировать факт отклонений
- провести анализ причин отклонений,
- выявить причины отклонений,
- оценить экономическую целесообразность устранения причин отклонения,
- если устранение причин целесообразно, запросить ресурсы у руководителя и организовать разработку и внедрение мероприятий по устранению причин,
- задокументировать выполненную работу,
- сообщить вышестоящему руководителю свои действия и их результат.

Отчетность о ходе процесса (в бумажной или электронной форме) поступает вышестоящему руководителю в виде документа с условным названием «Справка о ходе процесса».

Регламентация деятельности вышестоящего руководителя заключается в том, что последний должен проанализировать (сам или с помощью аппарата управления) поступившие от владельца процесса «Справки о ходе процессов» и принять по ним управленческие решения, которые доводятся до владельца процесса в виде документа с условным названием «Протокол анализа процесса». Подписанный протокол имеет для владельца процесса силу приказа.

Анализ хода процесса проводится по всем группам показателей. Поскольку показатели процесса могут иметь отклонения от средней величины, необходимо установить критерии для показателей, чтобы своевременно вмешаться в управление процессом.

Типовая структура процессов организации изложена в Приложении 1.

Основной задачей любого владельца процесса является снижение вариаций в показателях процесса и их улучшение. Фактически цель управления процессом и заключается в непрерывном улучшении его показателей (Приложение 6).

5.3. Система показателей для управления процессами

Важнейшим элементом системы управления процессами являются показатели оценки деятельности процесса. Система показателей эффективности процессов и организации складывается из трех основных потоков информации:

- информация о качестве продукции или услуги, степени ее соответствия установленным и прогнозируемым требованиям клиента, стабильности и воспроизводимости параметров продукции (что произвели, какой результат получили?),

- информация о качестве процесса, его эффективности и ресурсоемкости, стабильности и воспроизводимости параметров процесса (какой ценой достигли этого результата?),

- информация о степени удовлетворенности клиента, возможности и выполнимости предвидимых потребностей клиента (насколько клиент удовлетворен?).

Для определения показателей по указанным выше трем группам предлагается использовать следующую матрицу (табл. 5.1).

В табл. 5.1 нет данных, характеризующих показатели качества. Это связано с тем, что качество процесса или продукта может быть определено как совокупность свойств, способных удовлетворить потребности организации или потребителя. Эти свойства как раз и отражаются показателями, представленными в таблице.

Как показывает практика, при разработке системы показателей нужно к ним предъявлять следующие требования:

- однозначную связь со стратегическими показателями организации (увязка с верхним уровнем иерархии),

- «прозрачность» для руководства организации,

- удобство для владельцев, управляющих процессами на основе этих показателей,

- понятность персоналу, выполняющему процесс,

- измеримость (показатели должны быть измеряемы в цифровом выражении).

Таблица 5.1

Показатели процесса, продукции и удовлетворенности клиентов

| Показатели | Стоимостные показатели | Показатели времени | Технические показатели |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Показатели процесса | Суммарные затраты на объем производства | Длительность цикла обработки заявки клиента | Число сотрудников, % несоответствующей продукции |
| Показатели продукта процесса | Цена продукта | Срок годности | Технические параметры продукта |
| Показатели удовлетворенности клиентов | Рост объемов продаж на одного клиента | Длительность использования продукта | Число жалоб |

Желательно избегать сложных, трудноизмеримых показателей, а ограничиться простыми показателями, основанными на здравом смысле. При этом необходимо позаботиться о том, чтобы выбранная система показателей была бы еще и

полной (чтобы адекватно оценивать результаты), недорогой, наглядной и удобной для анализа и сопоставления информации.

Для примера приведем схему измерения показателей процесса (рис. 5.3). Впервые аналогичную схему еще в 30-х годах прошлого столетия использовали как приборную доску пилота самолета. На схеме четко прослеживается последовательность действий.

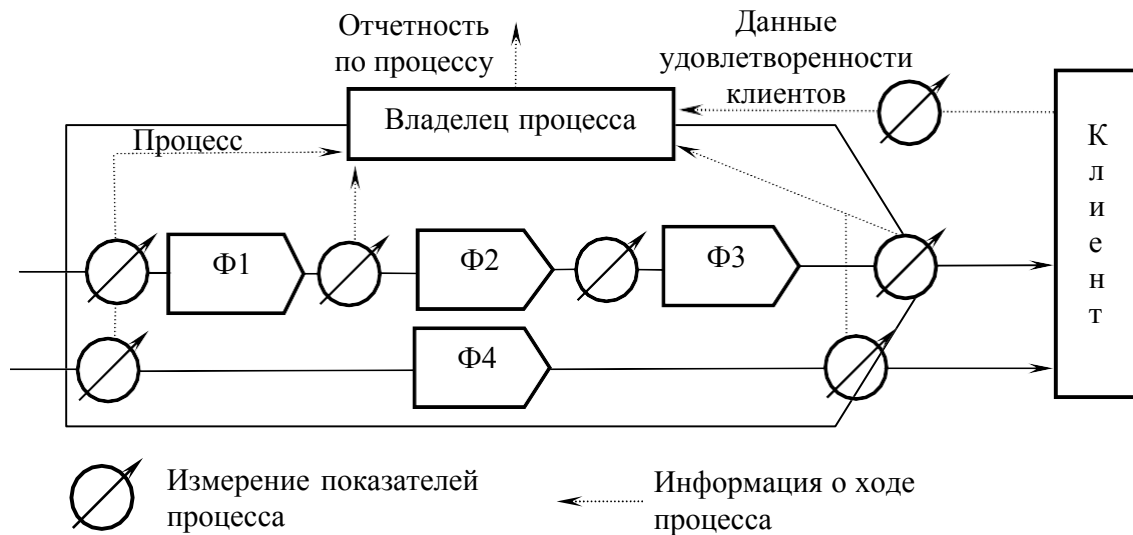


Рис. 5.3. Схема измерения показателей процесса

Целесообразно сделать еще ряд замечаний, которые часто оказываются существенными при выборе показателей процессов:

- показатель процесса должен характеризовать данный процесс, а не всю организацию. Владелец процесса должен влиять на этот выбор. Если величина показателя не зависит от владельца процесса вне зоны его компетентности, данный показатель нельзя принимать и анализировать как характеристику процесса,
- показатель процесса может появляться не только в данном процессе, но и в процессе потребителя (внутреннего) данного процесса. В этом случае владелец процесса должен организовать получение информации о показателе, необходимой для управления своим процессом,
- показатели процесса должны быть интегрированы в общую систему показателей деятельности организации. То есть, если в организации существует система показателей деятельности, то необходимо провести декомпозицию этих показателей в показатели процессов.

5.4. Ресурсы процесса

Ресурсы, необходимые для реализации процесса, поставляют, как правило, вспомогательные процессы, в том числе процесс подготовки кадров, процесс информационного обеспечения и т. д. В зависимости от размеров организации, способа распределения зоны ответственности, а также на разных этапах деятельности основные и вспомогательные процессы требуют разную величину ресурсов. Поэтому их распределение является достаточно сложной задачей. Основными ресурсами в процессах управления являются человеческие и информационные.

Рассмотрим на примере распределение ресурсов в зависимости от величины организации. Для упрощения и наглядности описания процессов разместим ресурсы основного и вспомогательного процессов с учетом границ различных по величине организаций (рис. 5.4). Рассмотрим три ситуации.

а) *Малая (по численности персонала) организация.* В небольшой организации (до 100 человек) содержать крупное подразделение типа отдела подготовки кадров нецелесообразно. Функции кадрового учета в таком случае совмещает с основной работой кто-то из аппарата управления (секретарь-делопроизводитель, бухгалтер или инженер по охране труда). Процесс обеспечения кадрами вырождается в одну из функций владельцев процессов. Они сами определяют потребность в кадрах, производят набор, обучение и аттестацию персонала для своих процессов. Границы процесса включают в себя все функции по обеспечению персоналом необходимой квалификации и в небольшом количестве (рис. 5.4).

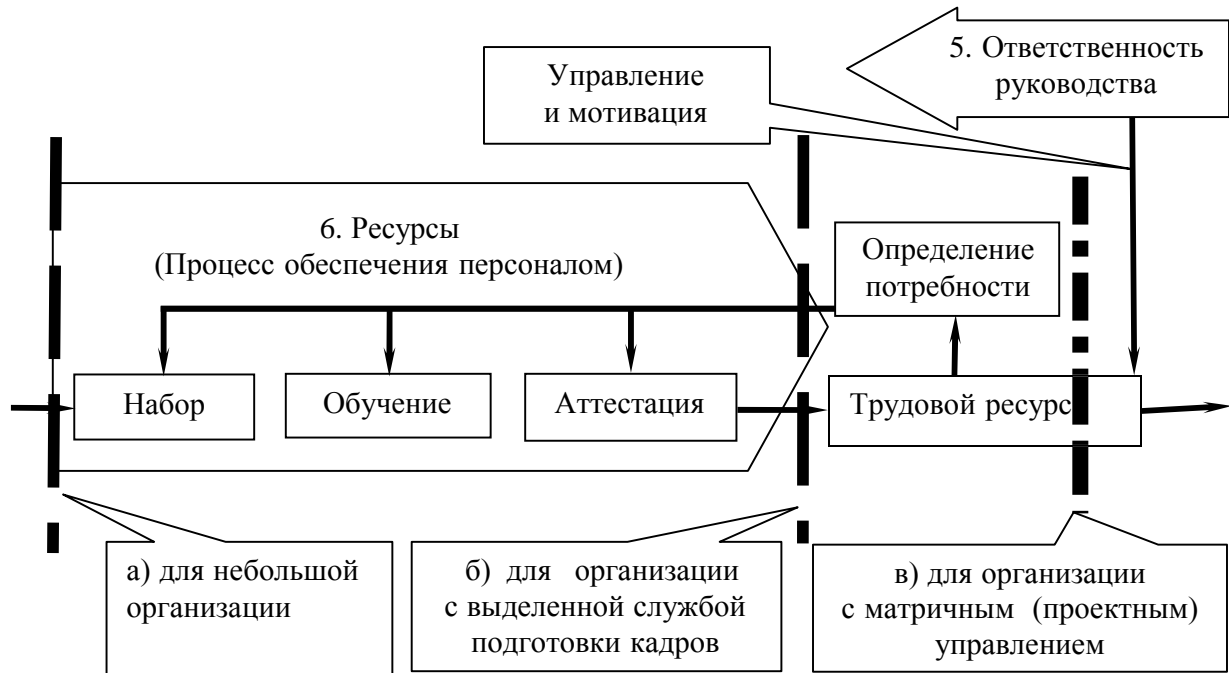


Рис. 5.4. Разные варианты границ вспомогательного и основного процессов на примере процесса обеспечения кадрами

б) В *большой организации* с выделенной службой подготовки кадров владелец процесса управляет трудовыми ресурсами подчиненного ему персонала, но сам этот персонал не подбирает. Он определяет потребность в персонале и может участвовать в приеме на работу новых сотрудников, если является начальником структурного подразделения.

в) *Средняя матричная организация*. Элементы матричного управления обычно присутствуют во всех организациях, работающих по проектным принципам. В случае матричного управления владелец процесса использует трудовой ресурс персонала только в объеме, установленном для его процесса (проекта). Такое распределение зон ответственности между функциональным руководителем и владельцем процесса возможно в случаях четкого и однозначного, задокументированного распределения прав, обязанностей и полномочий для каждого из участников процесса. Матричное управление позволяет построить сквозные цепочки процессов, но тогда будет сложным реализация процессов. В таком случае функциональные руководители становятся поставщиками ресурсов для сквозных процессов или проектов.

Одной из основных проблем при построении таких сквозных процессов является оптимальное распределение имеющихся ресурсов для достижения целей организации.

6. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ

6.1. Традиционный и процессный подходы к составу документов в организации

К настоящему времени в стране наработан достаточно обширный перечень стандартов, регламентирующих практически все аспекты деятельности предприятий. Однако такие стандарты носят «внешний» по отношению к предприятию характер, т. е. были разработаны «вне» предприятия [35]. Наличие «внешних» стандартов является необходимым, но далеко недостаточным условием эффективной работы системы управления предприятием по следующим причинам:

- при всем своем многообразии они могут содержать пробелы и не охватывать все области управления предприятием;
- в них могут формулировать принципы деятельности в слишком общем виде, а их необходимо конкретизировать применительно к данному предприятию;
- могут содержать определенную вариантность принципов и предприятию необходимо выбрать те варианты, которые будут использоваться;
- могут просто не подходить для данного предприятия.

Поэтому на каждом предприятии необходимо «адаптировать» «внешние» стандарты к специфике деятельности организации и создавать «внутренние» стандарты. На практике «внутренние» стандарты принято называть *корпоративными стандартами*. По аналогии с термином «стандарты», под корпоративными стандартами можно понимать:

- совокупность принципов, сформулированных на предприятии и регулирующих деятельность данного предприятия;
- совокупность внутренних нормативных документов, создаваемых на предприятии и закрепляющих эти принципы.

Таким образом, под корпоративными стандартами понимается совокупность внутренних корпоративных документов, формализующих принципы регулирования деятельности предприятия. Формирование корпоративных стандартов призвано повысить эффективность деятельности предприятия, поскольку корпоративные стандарты:

- являются технологическим обеспечением деятельности работников;
- создают условия для реализации управленческих функций (в первую очередь – планирования и контроля);
- обеспечивают безопасность ведения бизнеса (или деятельность прописана в корпоративных стандартах или в умах менеджеров, которые, уходя из организации, уносят все технологии с собой);
- рационализируют деятельность (снижают трудоемкость);
- создают предпосылки для гуманитарного (повышения культуры) труда;
- снижают затраты на управление предприятием;

- создают предпосылки для успешной сертификации на соответствие требований стандарта серии ИСО 9000;
- позволяют собственнику адекватно идентифицировать свой бизнес;
- разгружают топ-менеджмент и дают возможность заняться вопросами стратегического развития;
- создают предпосылки для успешной реализации проектов автоматизации.

В большинстве организаций с традиционным подходом к управлению в настоящее время существует структура внутренней нормативной документации, приведенная на рис. 6.1. В них деятельность организации описана в положениях о структурных подразделениях, положениях о видах деятельности и должностных инструкциях. Вместе с тем эти традиционные документы имеют ряд существенных недостатков.

Разработаны такие документы, к сожалению, очень часто «под копирку», то есть взяты где-либо в справочниках или многочисленных книгах по делопроизводству, возможно, на каких-то других предприятиях и в организациях, и реальной пользы от таких документов немного, поскольку их содержание носит формальный характер [36].

Изданные когда-то, несколько лет назад, внутренние нормативные документы не принято часто пересматривать, поэтому если в то время эти документы и были «рабочими», то в настоящее время они вполне могут потерять свою актуальность.



Рис. 6.1. Структура внутренней нормативной документации в организации с традиционным подходом к управлению

Кроме того, что внутренние нормативные документы в основном составляются на основе внешних нормативных документов, которые в свою очередь зачас-

тую бывают несогласованными между собой, то и внутренние документы могут противоречить друг другу, поскольку могут содержать разные нормы в отношении одного объекта описания.

Самым существенным недостатком традиционной нормативной документации является то, что как положения о видах деятельности, о структурных подразделениях и должностные инструкции описаны в виде разделов в форме текста и содержат бесконечные требования, ограничения, правила, которые достаточно трудно запомнить любому пользователю. И главное – они не содержат в себе последовательности действий, которые должны осуществлять исполнители. Поэтому на практике получается, что исполнителю приходится тратить время на то, чтобы выяснить, какие действия и функции и как он должен осуществлять в своей деятельности, и нормативные документы мало в этом могут ему помочь.

Для того чтобы устранить перечисленные недостатки и в полной мере реализовать преимущества стандартизации деятельности, нужна система. Эта система, получившая название «Система внутреннего нормативного регулирования» (далее СВНР), представляет собой формализованный набор (совокупность) правил, которые регламентируют различные аспекты управления предприятием [35]. СВНР призвана обеспечить единство методологических, организационных, технических подходов при реализации управленческих функций на предприятии в целом и в его структурных подразделениях, обеспечить процедурную поддержку процессов управления предприятием.

Требования, предъявляемые к построению СВНР, сформулированы следующим образом:

- 1) целостность и единообразие как СВНР в целом, так и отдельных, входящих в нее документов,
- 2) практическая направленность,
- 3) стабильность,
- 4) компактность и удобство применения,
- 5) согласованность с нормами внешнего законодательства,
- 6) адекватность сложившейся на предприятии практике управления и особенностям его хозяйственной деятельности.

Система внутреннего нормативного регулирования строится по трехуровневой иерархической схеме, т. е. включает в себя совокупность документов трех уровней [47].

Уровень А1

Документ этого уровня (далее Документ) может носить название «Положение о системе управления предприятием». Основная цель разработки документа состоит в формировании основных методологических подходов к управлению предприятием. Для достижения данной цели Документ:

- 1) Формулирует общие категории управления:
 - что собственно есть процесс управления;

- основные фазы цикла управления (планирование, организация, анализ, принятие решения, учет, контроль и т. д.);
- определение основных управленческих терминов – объект управления, система, связи и т. д.

2) Определяет основных субъектов внешней среды и формулирует принципы взаимодействия предприятия с данными субъектами:

- определение основных субъектов внешней среды – клиентов, кредиторов, акционеров, поставщиков и т. д.,
- определение характера связей предприятия с субъектами внешней среды.

3) Классифицирует основные объекты управления на предприятии и дает им характеристику. Выделены следующие классификационные группы:

- структурные единицы предприятия – предприятие в целом, цехи, отделы, бригады, участки, отдельные рабочие и служащие и т. д.;
- ресурсы предприятия – основные средства, нематериальные активы, финансовые вложения, денежные средства, задолженность, капитал и т. д.;
- процессы (работы, операции) хозяйственной деятельности, вызывающие изменение состояния ресурсов предприятия – передача материалов в производство, производственная деятельность, проведение капитальных ремонтов, приобретение основных средств и т. д.;
- количественные и качественные показатели – нормы расхода ресурсов, затраты, себестоимость, прибыль, рентабельность, показатели результативности и эффективности процессов и т. д.

4) Вводит единый для всех уровней СВНР (и для всех уровней управления предприятием) понятийный аппарат.

В Документе дается характеристика основным объектам управления (основные средства, финансовые вложения, капитал, доходы, расходы, себестоимость, реализация, прибыль, показатели результатов деятельности и т. д.) и определение, роль и место данных объектов управления на предприятии, взаимосвязь с другими объектами управления.

Поскольку предполагается, что документ данного уровня должен быть максимально стабильным, ориентированным на перспективу и учитывающим тенденции развития рыночных отношений, характеристики объектам управления должны быть даны на основе общеэкономических принципов без жесткой привязки к действующим нормативным актам. Ссылка на внешние нормативные акты в отношении конкретных объектов управления будет содержаться в документах более низкого уровня.

Характеристика объектам управления дается, в первую очередь, через терминологические определения. И здесь уместно будет сказать об актуальности задачи введения для всех уровней СВНР понятийного аппарата. Данная задача является гораздо более важной, чем это кажется на первый взгляд. Во-первых, очень часто специалисты одного предприятия просто не понимают друг друга из-за раз-

личной терминологии. Во-вторых, изначально некорректно примененные (принятые) термины могут привести к неверному решению управленческой задачи.

5) Формулирует принципы построения документов нижестоящих уровней.

При этом определяется:

- какие категории документов выделяются на каждом уровне;
- назначение данных документов.

Данный документ, таким образом, формирует методологическую базу для разработки документов второго и третьего уровней.

Уровень А2

На втором уровне СВНР выделяют две категории документов:

- к первой категории относятся «Стандарты»;
- ко второй категории – «Классификаторы» и «Справочники».

Стандарты – это то, что в традиционной структуре управления принято называть «Положениями». Каждый стандарт разрабатывается для определенного объекта управления (совокупности объектов управления) и для определенной управленческой функции (совокупности управленческих функций). Главное назначение стандарта состоит в том, чтобы описать, как в отношении выбранного объекта управления (совокупности объектов) реализуется определенная управленческая функция (совокупность функций). В отличие от традиционных положений, стандарты должны содержать последовательность действий, посредством которых выполняется та или иная функция или деятельность.

Классификаторы определяют принципы (признаки) группировки различных объектов управления и способы присвоения им идентификационных кодов. Это необходимо для прозрачности структуры внутренней документации и однозначной идентификации каждого документа.

Справочники представляют собой структурированные в соответствии с определенными в классификаторах признаками группировки, перечни конкретных объектов управления на Предприятии с указанием их (объектов управления) персональных идентификационных кодов. Классификаторы и справочники являются необходимым средством для работы со стандартами и рабочими инструкциями.

Уровень А3

Данный уровень СВНР представляет собой совокупность рабочих инструкций. Рабочие инструкции содержат описание пошагового алгоритма действий, которые необходимо выполнить конкретному исполнителю (группе исполнителей) в процессе реализации определенных управленческих функций в отношении определенных объектов управления.

Главное назначение рабочих инструкций – обеспечить «технологическую» поддержку исполнителя, создать предпосылки для управления его деятельностью, обеспечить более высокое качество работы.

Таким образом, структура СВНР отчетливо демонстрирует главный принцип проведения стандартизации: от концепции (Положение о системе управления Предприятием) – до инструкции (рис. 6.2).

В настоящее время активно внедряется в деятельность предприятий и организаций еще одна модель системы документации, соответствующая идеологии международных стандартов систем качества серии ИСО 9000:2000. Структура документации системы менеджмента качества показана на рис. 6.3.



Рис. 6.2. Структура документации СВНР

Документированная система менеджмента качества – это модель, которая описывает систему всеобщего управления организацией на основе принципов и критериев качества, сформулированных в этих стандартах.

Структура документации системы менеджмента качества (СМК) так же, как и система СВНР, делит внутреннюю нормативную документацию на три основных уровня.

Уровень Б (стратегический)

Вся документация СМК и сама система управления предприятием

разрабатывается на основе Политики и Целей в области качества. Основным регламентирующим документом, описывающим систему, является Руководство по качеству. Также к документации стратегического уровня относятся обязательные документированные процедуры, функционирующие на уровне предприятия.

Это:

- управление документацией,
 - управление записями,
 - управление несоответствующей продукцией,
 - внутренние аудиты,
 - корректирующие действия,
- предупреждающие действия.

Уровень Б2 (тактический)

На данном уровне управления в системе менеджмента качества разрабатываются документированные процедуры на уровне подразделений. Это документы, описывающие процессы модели СМК. В настоящее время принято использовать разные виды документов, описывающих процессы: стандарты предприятия, стандарты организации, регламенты процессов, документированные процедуры, методики. Эти документы, так же как и стандарты в СВНР, содержат описание функций



Рис. 6.3. Структура внутренней документации системы менеджмента качества

(операций), объединенных в процессы, основные условия их обеспечения, исполнителей отдельных операций, показатели процесса и управление им. Структура и содержание перечисленных документов могут отличаться друг от друга, но, как показывает практика, – незначительно. На этом уровне в документах описываются основные виды процессов СМК: процессы жизненного цикла, менеджмента ресурсов, ответственности руководства и измерения, анализа и улучшения.

Уровень БЗ (оперативный)

На данном уровне управления описываются рабочие инструкции исполнителей. Они являются следующим уровнем детализации процессов тактического уровня. Операции, входящие в процессы тактического уровня, описываются в виде отдельных рабочих инструкций для исполнителей.

Основное отличие структуры документации СМК от СВНР в том, что в структуре документации СМК есть еще два уровня и вида документов. Это документация по подтверждению качества (записи), требуемого стандартом. Это документы, в которых фиксируются:

- данные – показатели результативности и эффективности процессов и деятельности предприятия в целом (чек-листы внутренних и внешних аудитов,

протоколы измерений, анализа и контроля продукции, акты, контрольные листки, заполненные анкеты, перечни и т. д.);

- результаты анализа записей (данных) с целью устранения причин несоответствий (отчеты обо всех видах деятельности предприятия и функционировании процессов);
- решения по улучшению процессов, продукции, системы менеджмента качества в целом (протоколы совещаний и заседаний, планы мероприятий и программы качества, приказы, распоряжения).

В качестве базового уровня в СМК рассматривается документация по обеспечению качества:

- методические документы (методические инструкции, рекомендации, формы документов, инструкция по делопроизводству и документообороту на предприятии, инструкция по ведению кадрового делопроизводства, бухгалтерского учета и другие);
- организационные и распорядительные документы;
- внутренние технические документы;
- внутренние нормативные документы (положения, должностные инструкции и т. д.).

Как видно из рис. 6.2 и 6.3, система документации СВНР и СМК очень похожи, они совпадают по трем основным уровням управления и обе одинаково отличаются от традиционной системы внутренних нормативных документов тем, что содержат документы, описывающие процессы. Что касается отличий в системах СВНР и СМК, то базовый уровень структуры документации СМК, несомненно, есть и в системе СВНР, а вот такие специализированные документы, как записи, в системе СВНР отдельно не обозначены.

Система документации предприятия, в котором система управления основана на процессном подходе, может полностью соответствовать системе документации СМК, так как требования стандартов ИСО 9000 серии 2000 года ориентированы на внедрение процессного подхода к деятельности. Однако если предприятие или организация не преследует целей сертификации, структура документации может быть иной, но она должна полностью соответствовать циклу управления процессами – циклу Шухарта-Деминга. Поэтому структура документации, описывающей деятельность организации, основанной на процессном подходе, может быть следующей:

- положение о системе управления предприятием (включающая в себя цели организации) или Руководство по качеству;
- документированные процедуры на уровне предприятия: управление документацией (так как механизм управления процессами предполагает постоянные улучшения (изменения) процессов, что неизменно влечет за собой изменение документов – и этот процесс обязательно должен быть определен в организации); управление записями (так как процессный подход предполагает процедуры изме-

рения показателей результативности и эффективности процессов, их анализ и принятие решений по улучшению процессов, и записи – документы, в которых фиксируются все перечисленные данные); корректирующие и предупреждающие действия, так как они являются составной частью цикла управления процессами; возможно, но не обязательно – внутренние аудиты;

- стандарты предприятия (документированные процедуры, регламенты, методики), описывающие процессы его деятельности;
- рабочие инструкции, описывающие действия исполнителей в каждом процессе;
- положения о структурных подразделениях и должностные инструкции.

Также в системе управления процессами должны быть разработаны формы документов, фиксирующих данные о их результативности и эффективности (записи). Данные вид документов не относится к внутренним нормативным документам, тем не менее важность и необходимость их в данной системе неоспорима.

6.2. Алгоритм описания документов

Методики проектирования процессной деятельности организации описаны во 2-й главе. Необходимо определить порядок действий, применяемых на этапе документирования процессов. Алгоритм описания документов в процессной модели деятельности представлен на рис. 6.4.

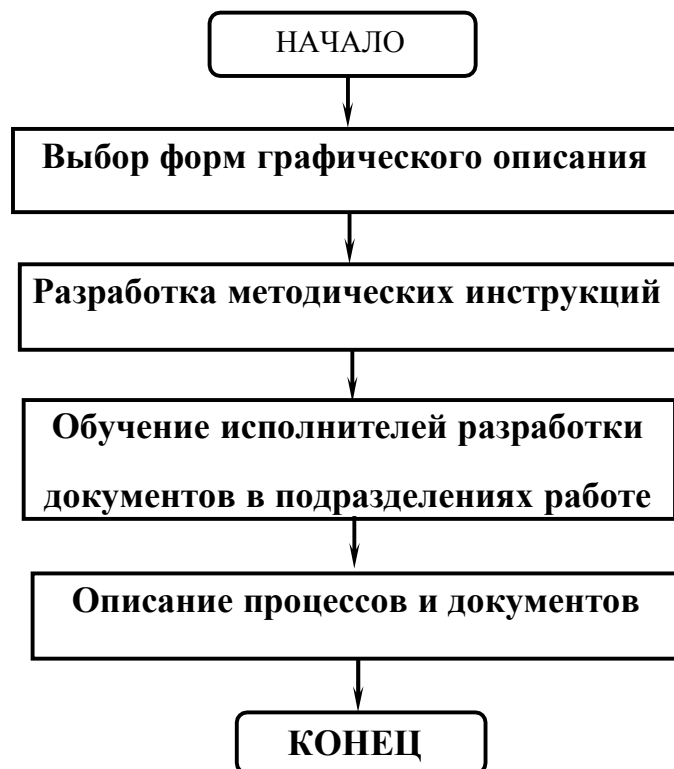


Рис. 6.4. Алгоритм описания документов по процессам

1 этап. Выбор графических форм процессов и видов документов, их описывающих

На первом этапе описания документов необходимо определиться с выбором форм и видов документов, описывающих процессы. Осуществляет эту работу рабочая группа проекта разработки и внедрения процессной деятельности на предприятии.

При выборе форм графического описания процесса следует учитывать специфику деятельности предприятия, уровень подготовки исполнителей процесса, уровни детализации и количества операций в процессах.

Блок-схему процесса, методологию IDEF0 целесообразно использовать для описания процессов верхнего уровня управления. Блок-схема используется там, где нет необходимости отображать элементы процесса (ресурсы, входные и выходные данные, исполнители).

Карту процесса, диаграмму потока целесообразно использовать для технологических, производственных процессов.

Диаграмма хода процесса – самая распространенная форма графического описания процессов, так как очень понятна для понимания. Используется для описания детальных процессов более низкого уровня (хотя так же может быть использована и для описания процессов верхнего уровня) и содержит последовательность действий, исполнителей, входные и выходные документы.

Межфункциональную блок-схему удобно применять для описания процессов, операции которых осуществляются в нескольких подразделениях. Такую схему можно объединить с диаграммой хода процесса, на которой кроме последовательности действий будут указаны исполнители, входные и выходные документы, необходимые ресурсы, а также время выполнения операций.

С точки зрения уровня исполнителей процессов для исполнителей низкого и среднего уровней образования и специфики деятельности следует применять для графического описания процессов наиболее простые и понятные формы, такие как диаграмму хода процесса, блок-схему процесса, карту процесса, диаграмму потока. Для интеллектуальных исполнителей и организаций можно использовать методики IDEF0 или ARIS.

2 этап. Разработка методических инструкций по описанию процессов и документов

Описание процессов деятельности и документов, их описывающих, будет наиболее оптимальным и эффективным, если в данной работе будут участвовать непосредственные руководители и исполнители этих процессов. В таком случае рекомендуется разработать методические инструкции, по которым сотрудники организации могут легко описывать процессы самостоятельно, без особой помощи специалистов. Состав и содержание методических инструкций будет описано в приложении 10 (раздел 1).

3 этап. Обучение исполнителей разработки документов в подразделениях работе по методическим инструкциям

После разработки и утверждения методических инструкций рекомендуется провести обучение сотрудников, которые далее будут с ними работать по описанию документов. Сократить сроки обучения позволит предварительное ознакомление сотрудников с методическими инструкциями.

4 этап. Описание процессов и документов по различным уровням управления

Данный этап осуществляется в несколько действий. Первым действием данного этапа будет разработка процесса в графической форме с определением основных элементов процесса. Здесь определяются: владелец процесса; наименование процесса; действия, их последовательность; входные документы, на основании которых осуществляется каждое конкретное действие; выходные документы, которые составляются и оформляются в результате конкретного действия; исполнители каждого действия; ресурсы, необходимые для выполнения процесса; показатели процесса и методы их измерения и т. п.

Следующим действием будет разработка и оформление документов, описывающих процесс.

Далее определяется необходимость разработки и перечень рабочих инструкций по каждому процессу, которые затем разрабатываются и оформляются сотрудниками соответствующих структурных подразделений.

На основании оформленных и утвержденных документов, описывающих процессы, и рабочих инструкций оформляются положения о структурных подразделениях и должностные инструкции. Эти документы оформляются в последнюю очередь, так как в процессной системе управления должны содержать, кроме перечисления рабочих функций, ссылки на конкретные документы и рабочие инструкции. Более подробно данный этап рассмотрен в приложении 10.

6.3. Разработка методических документов по описанию процессов организации

Состав методических инструкций в процессном описании бизнеса может быть следующим:

- методическая инструкция о порядке описания и оформления процессов;
- методическая инструкция о содержании и оформлении документа, описывающих процессы;
- методическая инструкция о содержании и оформлении рабочей инструкции;
- методическая инструкция о содержании и оформлении положения о структурном подразделении и должностной инструкции.

Критерии выбора методик документирования процессов [36].

1. *Цели и факторы.* Цели документирования определяют факторы и уровень детализации.

2. *Удобство для пользователя.* Удобство для пользователя обозначает стремление к представлению конечным пользователям результатов и продуктов системы наиболее понятным и приемлемым способом. Для составителя документа степень удобства методики его описания зависит от скорости ее освоения, от скорости документирования процесса и от вклада методики в создание систематической и полной документации. Для пользователя, изучающего документацию, удобство для пользования будет определяться усилиями, которые необходимо затратить на понимание документации. Как только документация становится слишком сложной, содержащей слишком много технических подробностей, или требует специальных знаний, пользователь теряет интерес к ее содержанию.

3. *Заранее проведенное документирование.* Иногда требуется изменить ранее разработанные, принятые в организации стандартные методики описания документов по процессам. Не следует периодически вводить новые методики, так как требуется их адаптация. Исходя из практических соображений факторы, которые не содержатся в существующих стандартных методиках, можно представить при помощи приложений и примечаний. При этом необходимо учитывать, что большое количество ненужных дополнений не повышает удобство для пользователя.

4. *Удобство для эксплуатации.* Очевидно, что легкость изменения существующей документации также является критерием выбора методики документирования. Для целого ряда методик документирования незначительные изменения могут привести к необходимости корректировать большую часть документации. Во многих организациях изменения могут затронуть организационную структуру и сопроводительную документацию. Поэтому данный фактор является достаточно существенным при выборе методик документирования.

5. *Трудоемкость.* Понятие трудоемкости тесно связано с количеством усилий, необходимых для разработки и поддержки процесса. Трудоемкость – это фактор, который не следует недооценивать. Некоторые методики просты и убедительны, надо стараться сделать их такими, а не сложными и непонятными.

6. *Субъективность.* Субъективные соображения – определенное использование знаний по какой-либо методике документирования. Иногда при описании методики присутствуют не совсем рациональные причины, такие как «одна методика документирования просто лучше, чем другая». Для того чтобы субъективные факторы не влияли на выбор методик документирования, следует оценивать различные методики с применением объективных критериев.

Краткое содержание каждой из методических инструкций приведено в Приложении 10.

6.4 .Управление документацией

В системе управления предприятием/организацией с процессным подходом к деятельности к движению и оформлению документов применяются особые требования. Цикл Шухарта-Деминга, на котором базируется процессное описание деятельности, предполагает периодическое изменение деятельности процесса, а значит и документа [44].

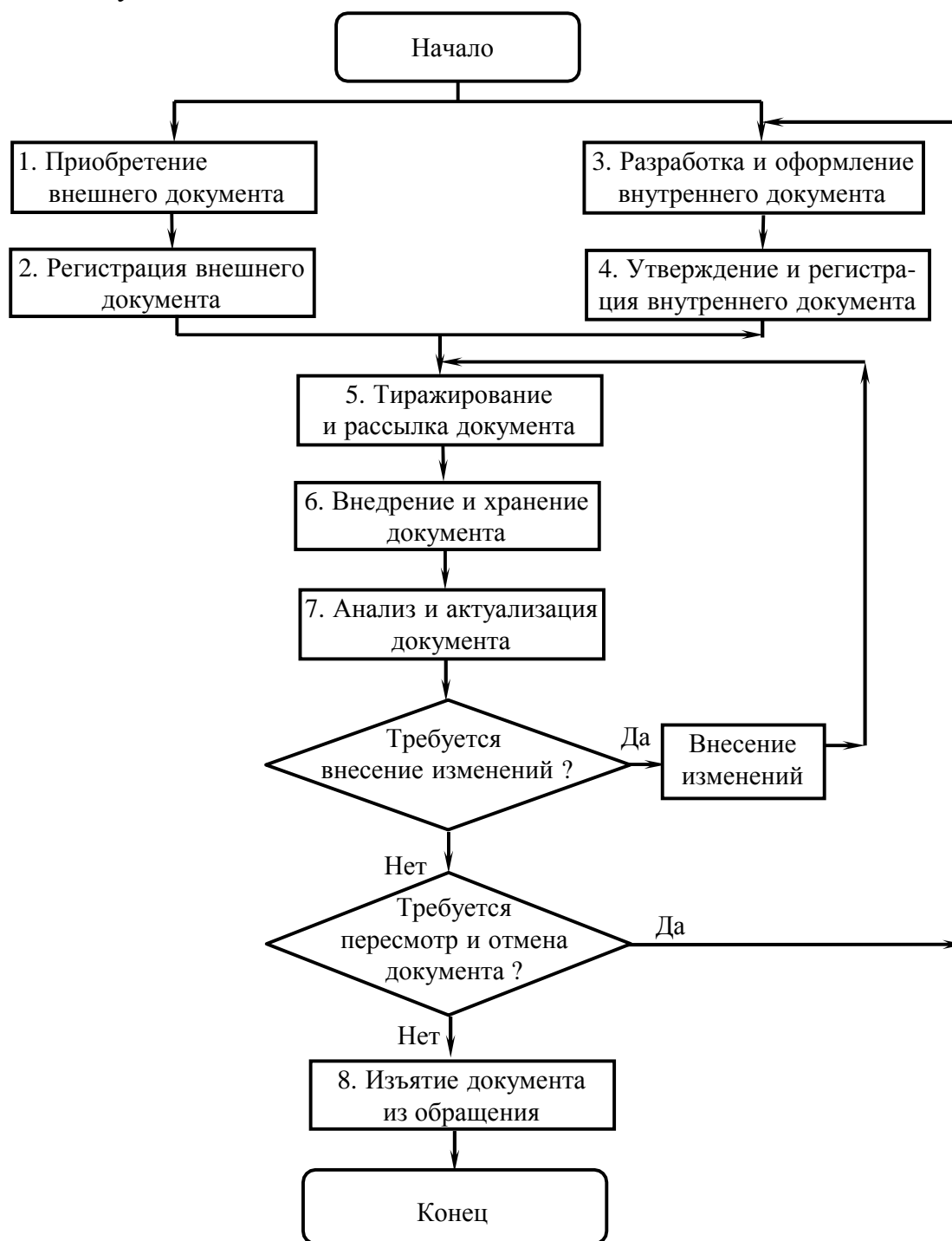


Рис. 6.5. Алгоритм процесса управления документацией внутреннего и внешнего происхождения

Изменение может быть незначительным или требовать переутверждения документа. Также большое значение имеет четкая работа с внешними документами, которые поступают в организацию. В связи с этими требованиями в организации обязательно должна быть описана процедура (или порядок) управления документацией.

Для обеспечения четкой работы по актуализированным, утвержденным документам на предприятии (в организации) должны быть описаны основные этапы процесса управления документацией, представленного на рис. 6.5. В этих этапах необходимо четко определить и зафиксировать кто, где, когда, какие документы оформляет, согласовывает, утверждает, внедряет в работу, производит изъятие или вносит изменения.

На предприятии (в организации), внедряющем систему менеджмента качества, описание такой процедуры является обязательным и оформляется обязательная документированная процедура «Управление документацией». В иных предприятиях и организациях данная процедура может быть описана в Инструкции по делопроизводству и документообороту предприятия/организации или в Инструкции по документационному обеспечению управления. Также такой организации ничто не мешает оформить отдельную от Инструкции по делопроизводству процедуру «Управление документацией».

6.5. Конфигурационный менеджмент

В соответствии со стандартом ИСО 10007:2003(E) «Административное управление качеством. Руководящие указания по управлению конфигурацией» целью конфигурационного руководства является обеспечение прослеживаемости продукции, то есть представление наглядной информации об изменениях состояния документации и продукции на протяжении ее жизненного цикла для своевременного принятия корректирующих и предупреждающих действий.

Под конфигурацией понимаются функциональные, эксплуатационные и физические характеристики продукции, установленные технической документацией, а под управлением конфигурацией – техническая и организационная деятельность, включающая в себя идентификацию, контроль, предъявление отчетности о статусе и проверку конфигурации. На каждый вид продукции или этап проекта разрабатывается программа управления конфигурацией. Ответственность за управление конфигурацией несет руководитель соответствующего подразделения [55].

При идентификации конфигурации определяется структура продукции, осуществляется выбор объекта конфигурации (детали, узлы, аппаратура, программные средства, материалы), порядок документирования его характеристик, включая сопровождение и последующие изменения.

Обеспечение прослеживаемости достигается за счет маркировки объекта идентификации, внедрения и идентификации сопроводительных документов (паспорта, сопроводительных карт, маршрутных листов, сопроводительных талонов, этикеток и т. д.) или других носителей информации, а также последовательной регистрации данных об объекте идентификации по всему его жизненному циклу от заключения договора с потребителем до отправки готовой продукции.

В процессе производства осуществляется движение двух потоков: материального, состоящего из сырья материалов, деталей, узлов и т. д., и информационного, представляющего собой данные о сырье, материалах, деталях и т. д., записанные на бумажных и других носителях. Необходимым условием достижения эффективного механизма прослеживаемости является обеспечение однозначной связи материального и информационного потоков в процессе производства продукции. В табл. 6.1 показаны конкретные средства идентификации продукции на этапах жизненного цикла.

На практике состояние конфигурации отслеживается путем ведения баз данных по каждому экземпляру продукции и ее составным частям с указанием, по какому последнему извещению на изменения они доработаны.

Контроль за внесением изменений

Все изменения должны контролироваться после первоначального выпуска информации о конфигурации продукта. Потенциальное влияние изменения, требований заказчика и базовой версии конфигурации будет оказано на степень контроля, необходимую для обработки предложенного изменения или концессии.

Процесс контролирования изменения должен документироваться и должен включать следующее:

- описание, обоснование и запись изменения;
- категоризация изменения в терминах сложности, ресурсов и составления графика;
- оценка последствий изменения;
- дополнительная информация по способам использования изменения;
- дополнительная информация по способам реализации и контролю за изменением.

Изменение может инициироваться организацией, заказчиком или поставщиком. Все предложения по изменениям должны идентифицироваться и документироваться перед их представлением уполномоченному лицу, отвечающему за внесение изменения для оценки.

Предложения по изменениям обычно должны включать следующую информацию:

- элемент(ы) конфигурации и связанная информация, в которые должны быть внесены изменения, включая информацию об их названии(ях) и информацию о текущем состоянии проверки;
- описание предложенного изменения;

Таблица 6.1

Средства идентификации продукции на этапах жизненного цикла

| <i>Основные этапы идентификации</i> | <i>Объект идентификации</i> | <i>Средства идентификации</i> | <i>Носители информации об идентификации</i> |
|--|--|---|--|
| Заключение контракта | Требование к качеству продукции | Регламентированное требование к качеству | технические условия |
| Проектирование | Конструкторская и технологическая документация | Кодирование документации | Кодовое обозначение каждого конструкторского и технологического документов |
| <i>Закупка</i> | Сверла, материалы, комплектующие | Маркирование, кодирование, этике- тирование закупленной продукции | Товаросопроводительная документация, торговая марка, штриховой код товара |
| Производство | Детали, сборочные едини- цы, оборудование | Маркирование, клеймение, этикети- рование деталей, сборочных единиц, оборудования | Сопроводительные технологические доку- менты. Контрольные карты. Марка, клей- мо, штамп, ярлык, бирка |
| Метрологическое обеспечение про- изводства | Маркирование, калибров- ка, аттестация измери- тельных средств | Свидетельство оборудования, пас- порт, акт, разрешение на использова- ние средств измерения | Штамп, поверительное клеймо, пломба, идентификационный номер средства изме- рения |
| Контроль качества | Детали, сборочные едини- цы, готовая продукция | Маркирование, клеймение, этикети- рование продукции | Протокол контроля (испытаний). Сопрово- дительная бирка. Протокол о несоответст- вии |
| Послепроизводст- венные операции | Упаковка тары, товарно- сопроводительная доку- ментация | Маркирование, этикетирование, штриховое кодирование | Номер партии, номер контракта, количест- во, поставщик, получатель, место назна- чения, сертификат, знак соответствия, паспорт, штрих-код |
| Эксплуатация | продукция | Маркирование, кодирование | Рекламация, квитанция о гарантийном ре- монте, классификатор эскизов, анкета оп- роса |

- дополнительная информация по другим элементам конфигурации, на которые может влиять изменение;
- заинтересованная сторона, подготавливающая предложение, и дата его подготовки;
- причина внесения изменения;
- категория изменения.

Состояние обработки изменения, связанные решения и подготовка должны документироваться. Обычным методом документирования изменения может являться использование стандартной формы. Которой присваивается уникальный идентификационный номер для простоты идентификации и трассируемости.

В связи с появлением стандарта ИСО 10007:2003(E) в настоящее время конфигурационное руководство включено в стандарты ИСО 9001-94, ИСО 9001:2000, в новые информационные технологии CALS, САПР, CASE. Таким образом, управление процессами прослеживаемости и идентификации продукции получило мощное методическое подкрепление в виде конфигурационного руководства.

7. ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ ПОСТАВКАМИ

7.1. Обеспечение качества закупок

Современное производство конкурентоспособной продукции невозможно без разветвленной системы кооперации. Известно, что от 10 до 90% объемов трудоемкости изготовления товарного изделия передается поставщикам. Особенно это касается изготовления массовой и наукоемкой продукции. Чтобы наглядно оценить размеры кооперации, можно заметить, что многие автомобильные, судостроительные, самолетостроительные предприятия имеют до тысячи поставщиков, которые территориально расположены зачастую на других континентах. К этому еще надо добавить, что номенклатура материалов и комплектующих может достигать сотен тысяч наименований. Все перечисленное свидетельствует о важности правильного подхода к обеспечению качества и стоимости закупок [38].

Система закупок материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий (в дальнейшем комплектующих) должна включать следующие элементы:

- подготовка необходимых контрактных условий, чертежной документации, документов на поставку комплектующих и другой технической информации,
- выбор подходящих поставщиков (субподрядчиков),
- согласованный подход к обеспечению качества комплектующих,
- согласованный метод проверки,
- соглашение по решению спорных вопросов между потребителем и поставщиком,
- процедуры входного контроля,
- средства проведения входного контроля,
- регистрация данных о качестве комплектующих.

Правильно организованное материально-техническое снабжение начинается с четкого определения требований к поставкам комплектующих. Такие требования, как правило, содержатся в контрактах, технической документации или других документов на поставку. Службой материально-технического снабжения потребителя должны быть разработаны документированные процедуры, обеспечивающие четкое определение поставок и полное понимание поставщиком предъявляемых к нему требований. Документы на закупку должны содержать данные, четко отражающие характер заказываемой продукции, в том числе:

- точное определение типа, класса и сортности,
- инструкции по техническому контролю и соответствующие технические требования,
- применяемые стандарты на систему качества.

Непрерывно повышающиеся требования рынка к качеству продукции при сохранении стоимости ее изготовления требуют от предприятий, выпускающих товарную (конечную) продукцию, широко использовать фактор кооперации с целью специализации производства элементов продукции и снижения их себестоимости.

Вместе с этим понятие «качество поставок» («качество закупок») трактуется не одинаково предприятиями-поставщиками и предприятиями-потребителями.

С точки зрения поставщика качество закупок определяется:

- своевременной поставкой требуемого объема изделий,
- соответствием поставленных изделий техническим требованиям, стандартам, чертежам,
- возможностью поставленных изделий нормально собираться в узлы и агрегаты.

С точки зрения предприятия-потребителя под качеством закупок понимаются уже другие требования:

- поставки должны быть своевременными и равномерными (ритмичными),
- закупки должны производиться по экономически целесообразным ценам (желательно у предприятий, славящихся своим качеством),
- качество закупок не должно подрывать имидж предприятия-изготовителя из-за возможных претензий покупателей к качеству товарной продукции.

Отразим еще и точку зрения покупателей продукции:

- минимальное число отказов комплектующих изделий,
- минимальный вред, наносимый окружающей среде продуктами комплектующих изделий,
- локализованность закупок в рамках региона (закупать у региональных предприятий).

Все перечисленные выше показатели качества комплектующих можно условно свести в четыре группы:

- первая группа объединяет следующие традиционные качества: качество закупаемых комплектующих изделий должно удовлетворять чертежной документации, стандартам, техническим условиям и требованиям к сборке товарного изделия;
- вторая группа объединяет составляющие качества закупок, входящих в понятие «проектное качество»: соответствие потребительских свойств закупаемых комплектующих изделий ожиданиям потребителей (рынка), надежность узлов (элементов) изделий как свойство, закладываемое на стадии проектирования продукта, а также экологичность и безопасность комплектующих в эксплуатации;
- третья группа включает следующие качества: экономическая эффективность и целесообразность закупок, локализация закупок, необходимость обеспечения соотношения цена-качество;
- четвертая группа включает следующие требования к поставкам: своевременность, регулярность и плановость.

Закупающие организации (предприятия), являясь потребителями комплектующих изделий, должны определять уровень их качества, отвечать перед покупателями, как за качество товарных изделий, так и за качество комплектующих, и участвовать на определенной стадии в формировании перечисленных выше качеств на предприятиях-поставщиках.

Понимание этих условий обеспечения выпуска качественной продукции не дошло еще до сознания большого числа российских предприятий. Можно, вероятно, выделить четыре этапа, предшествующих пониманию необходимости нести ответственность предприятия-потребителя за качество комплектующих:

- первый этап: купить и своевременно привезти необходимое количество комплектующих, проверить их качество и ни при каких условиях не допустить простоя производства,
- второй этап: своевременно купить *по приемлемой цене* и привезти нужное количество комплектующих изделий, проверить их качество и не допустить простоя производства,
- третий этап: своевременно купить по приемлемой цене и привезти нужное количество изделий, *качество которых удовлетворит ожидания потребителя*,
- четвертый этап: *купить по приемлемой цене* необходимое количество комплектующих изделий *требуемого качества* и своевременно их привезти.

Каждый из этапов требует времени для проведения серьезных мероприятий, связанных как с организацией закупок, так и обеспечением их качества. Поэтому «перепрыгнуть» через этап практически невозможно.

Рассмотрим покупки как бизнес-процесс, состоящий из четырех основных процессов, каждый из которых обеспечивает формирование одной из вышеперечисленных групп показателей качества:

1. подготовка документации на закупки комплектующих изделий,
2. обеспечение экономической эффективности поставок,
3. обеспечение качества комплектующих изделий,
4. обеспечение своевременности поставок.

Очевидно, что для нормальной работы предприятия жизненно важно, чтобы осуществлялась своевременная поставка комплектующих изделий, обеспечивающих ожидания потребителя. Однако, столь же очевидно, что для долгосрочной, успешной деятельности производства необходимо обеспечить эффективное функционирование базисных элементов процесса закупок, требования к которым формируются при разработке стратегии предприятия.

Опишем процесс закупок в рамках методологии функционального моделирования (IDEF0).

Очевидно, что процесс закупок является одним из элементов общего процесса производства продукции (рис. 3.14, раздел 3). Для более четкого отражения взаимодействия основных процессов используем прием декомпозиции процесса закупок (рис. 7.1 и рис. 7.2).

Так, например, для диаграммы А34 в глоссарий должно войти каждое определение информации, входящей или исходящей из блоков диаграммы. Дадим определение нескольким из них:

- *программы закупок* – утвержденные руководством перечни партий комплектующих изделий, которые должны быть приобретены к определенным срокам,

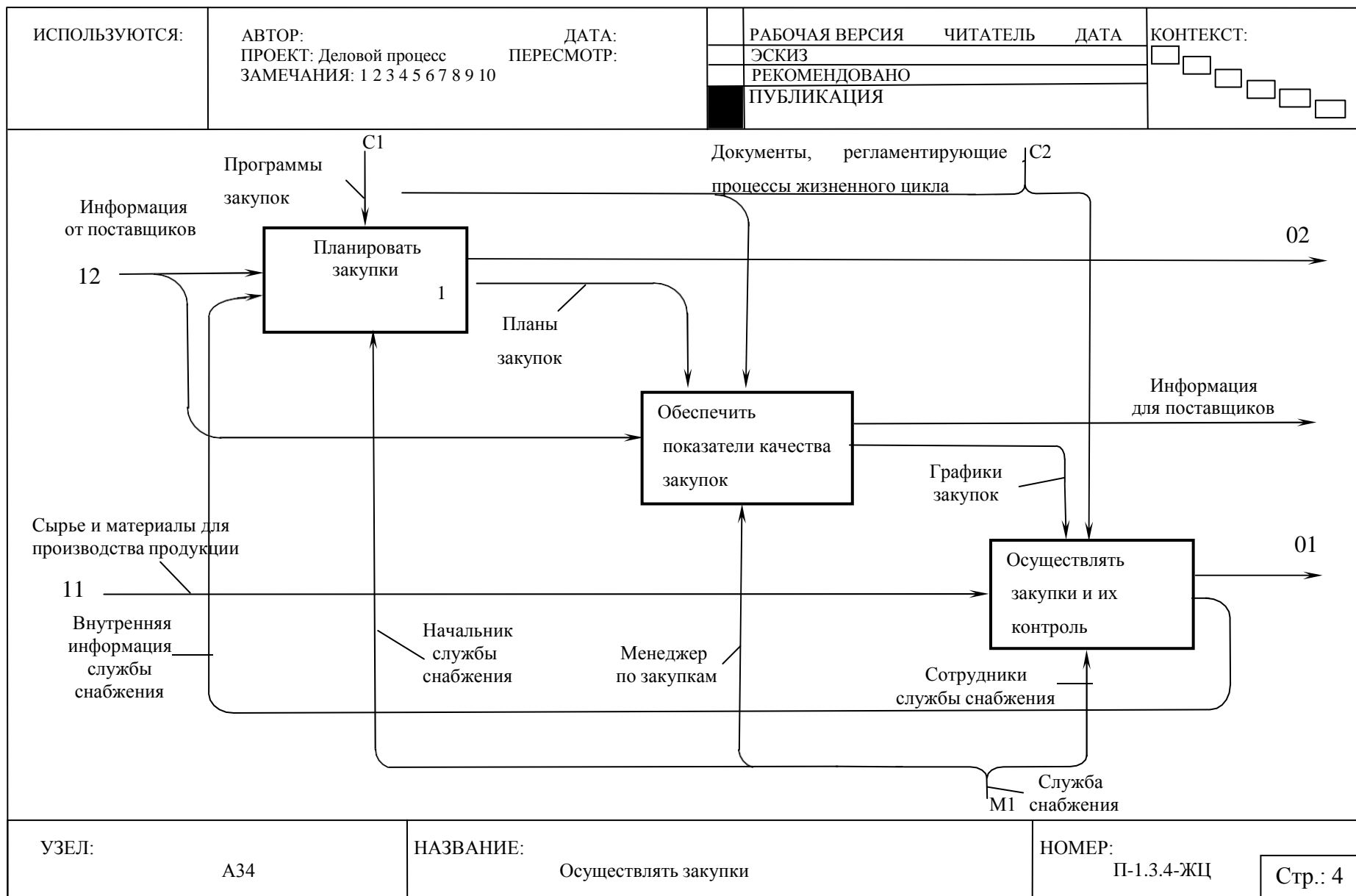


Рис. 7.1. Декомпозиция процесса «Осуществлять закупки»

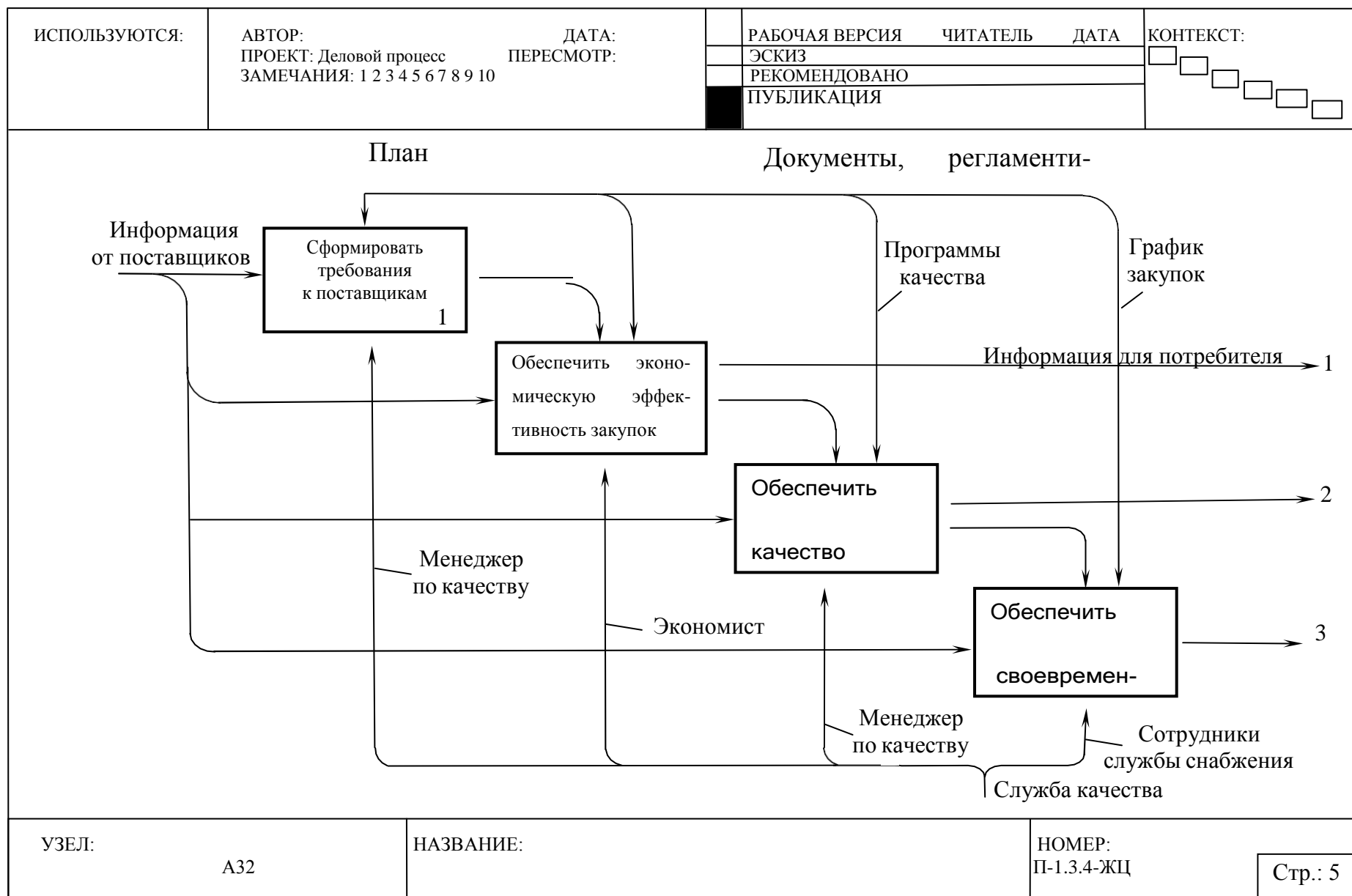


Рис. 7.2. Декомпозиция процесса «Обеспечить показатели качества закупок»

- *информация для поставщиков* – пакет документов, содержащий вопросы, интересующие организацию (потребителя) относительно поставщика, его продукции и условий поставки,

- *информация от поставщиков* – пакет документов, содержащий ответы на вопросы, представленные в документации для поставщиков.

Рассмотрим подробнее каждый из процессов, составляющих компоненты закупок.

Подготовка требований к поставщикам на закупки комплектующих изделий. Особого внимания требует реализация этого процесса, так как, с одной стороны, он определяет конструктивное, т. е. базисное, качество комплектующих, а с другой стороны, является наименее проработанным для традиционной деятельности службы закупок. Очевидно, что комплектующие изделия должны удовлетворять, в первую очередь, техническим требованиям производителя.

Этапы реализации этого процесса аналогичны этапам процесса создания нового изделия: 1) анализ пожеланий клиентов (потребителей) и формирование технического задания на разработку комплектующих, 2) поиск и оценка технологических и экономических возможностей потенциальных поставщиков, 3) подготовка производства у поставщиков, 4) испытание и утверждение образца к поставке. Рассматривая названные выше этапы реализации процесса, можно отметить, что на первом этапе устанавливаются цели дальнейшей работы, на втором – определяются объекты приложения усилий, на третьем – создаются средства реализации целей, на четвертом – происходит верификация процесса (достигнуты или нет поставленные цели).

Важным фактором обеспечения качества комплектующих является поиск и правильный выбор поставщика (или поставщиков). Из мировой практики поставок известно, что наилучшим вариантом является выбор постоянного (чаще всего одного) поставщика, обеспечивающего качественные и своевременные поставки комплектующего изделия. Однако именно это является главной проблемой многих российских предприятий, производящих автомобильные компоненты. Российская практика показывает, что одним из путей повышения качества поставок является подбор нескольких альтернативных поставщиков, что обеспечивает конкурентную борьбу и мотивирует каждого из поставщиков работать лучше.

Новым инструментом в практике выбора поставщика стал *технологический аудит*. В его основе лежит самооценка поставщиком своих возможностей по системе показателей качества, предложенных потребителем продукции. Алгоритм проведения технологического аудита:

- самооценка по вопроснику,
- экспертиза самооценки бригадой специалистов предприятия-потребителя,
- верификация результатов самооценки,
- изменение оценки поставщика (в лучшую или худшую сторону),
- возможное изменение объема заказов.

В качестве еще одного инструмента повышения эффективности взаимодействия с поставщиком отметим ориентированность на сотрудничество с «цивилизованными» поставщиками, способными самостоятельно освоить выпуск качественных комплектующих, что значительно уменьшает длительность отработки нового товарного изделия.

Обеспечение экономической эффективности поставок. Основная задача на этом этапе – выбор (из определенного ранее списка) поставщиков и заключение с ними экономически целесообразного договора поставок на текущий период (или на перспективу). При этом выборе необходимо выдержать оптимальное сочетание соотношения «цена – качество». С целью повышения эффективности этого этапа применяются (например, на ОАО «ВАЗ») следующие инструменты управления поставками:

- переход на систему прямого заказа от производственных подразделений предприятия-потребителя,
- доработка системы оценки поставщиков с целью включения в нее финансовых показателей,
- оптимизация запасов путем создания консигнационных складов и поставок комплектующих «точно во время» (in time),
- отказ от входного контроля (для предыдущего пункта) при оптимизации методов его организации,
- оптимизация цепочек поставок и отказ, где это целесообразно, от посредников,
- анализ структуры себестоимости продукции поставщика,
- заключение долгосрочных контрактов.

Для анализа эффективности результатов реализации рассматриваемого этапа используются косвенные показатели:

- рост объемов поставок с консигнационных складов,
- появление поставщиков, работающих в режиме поставок «точно во время»,
- уменьшение числа посредников, поставляющих продукцию, и оптимизация цепочки поставок.

Обеспечение качества и своевременности поставок. Объединяем третий и четвертый процессы в один, так как они протекают одновременно и тесно взаимосвязаны. Их цель – наиболее полно удовлетворить ожидания производств-потребителей путем своевременной поставки продукции, соответствующей установленным требованиям по качеству. Каждый из этих процессов состоит из нескольких взаимосвязанных этапов: формирование целей процесса; определение средств и инструментов для реализации целей; реализация целей; оценка эффективности; улучшение процесса.

Для достижения поставленных целей процесса используются следующие инструменты:

- график поставок металла с привязкой к циклам работы потребляющих производств,
- система оценки дефицита поставок, система поощрения персонала за работу без дефицита,
- процесс мониторинга размера кредиторской задолженности,
- автоматизация сбора и обработки данных значимости отклонений,
- создание базы знаний для оценки значимости отклонений,
- ужесточение требований по качеству,
- внедрение систем идентификации и прослеживаемости как способа эффективного управления процессами,
- аудиты (систем качества, технологические, экономические) поставщиков.

Основной результат процесса – удовлетворение потребителя. В качестве вспомогательных (дополнительных) результатов: оперативность принятия корректирующих мер и их эффективность; удовлетворенность поставщиков работой с потребителем; совершенствование системы качества «поставщик-потребитель».

Описанные инструменты и методы не исчерпывают весь объем работ, которые должны выполнять службы поставок. Но они достаточно убедительно иллюстрируют комплексный подход к деятельности по улучшению качества закупок, основанный на процессном подходе к управлению закупками.

7.2. Выбор поставщиков

Каждый поставщик должен подтвердить свои возможности поставлять продукцию, которая отвечает всем требованиям технических условий и документов на закупку. Стандарт ИСО 9004–1:1994 предлагает следующие методы выбора поставщика:

- оценить возможности поставщика или его системы качества непосредственно на его предприятии,
- оценить образцы продукции поставщика,
- проанализировать данные о поставках аналогичной продукции,
- оценить результаты испытаний аналогичной продукции,
- найти и проанализировать публикации по опыту других заказчиков.

Предприятия-поставщики, также как предприятия-потребители, находятся на рынке, который диктует общие правила выживания: продукция должна быть качественной и дешевой. Изменение экономических условий непрерывно «тасует» цены на сырье, материалы, комплектующие, готовые изделия. Самый выгодный поставщик по конкретной номенклатуре комплектующих (или материалов) меняется (или может меняться) каждый год. Долго считали такое положение нормальным и единственно правильным, пока японские фирмы не стали задумываться, а не выгоднее ли как с экономической точки зрения, так и с позиции качества иметь постоянного поставщика [8, 38].

И действительно, в условиях, когда предприятие-изготовитель товарной продукции разрабатывает современную систему управления качеством и ряд программ по улучшению качества и повышению конкурентоспособности, вводит жесткую систему борьбы с затратами на качество с целью снижения себестоимости продукции, комплектующее изделие поставщика для него является в значительной степени «черным ящиком». А ведь от его нормального функционирования зависит «судьба» товарного изделия, которое может быть на много порядков дороже комплектующего.

Входной контроль комплектующего изделия свидетельствует только о том, что оно соответствует техническим требованиям. Потребитель не знает качества технологических процессов изготовления комплектующего изделия, по которому можно судить о возможности скрытых дефектов продукции. Потребитель не в состоянии по цене оценить затраты на качество продукции и процент ее дефектности. Только по данным входного контроля продукции трудно принять стратегическое решение о перспективности поставщика, о его возможностях по улучшению качества. Случайный, выбранный по цене комплектующего изделия, поставщик не может быть стратегическим партнером потребителя.

Есть и еще ряд факторов в пользу постоянного партнера. Сотрудничество поставщика и заказчика на период поставок должно базироваться на каких-то общих принципах и условиях, связанных с обеспечением необходимого качества комплектующих для конкретной товарной продукции [16]. Среди этих принципов и условий можно отметить следующие:

- создание коммуникационной системы. Для постоянного сотрудничества нужна простая и эффективная система обмена информацией на всех уровнях. Важно помочь поставщику увидеть себя глазами потребителя;
- анализ чертежа и технических условий. Надо быть готовым работать с чертежами, выполненными, возможно, в непривычных для поставщика обозначениях;
- согласование измерительных систем и их метрологических характеристик. Выбор измеряемых характеристик и требуемой точности их измерения является прерогативой потребителя. Надо постоянно сопоставлять результаты измерений поставщика и потребителя;
- оценка технологического уровня поставщика. Потребителю надо быть уверенным, что технологическое обеспечение производства соответствует требованиям конструкторской документации на изделие;
- оценка способности поставщика организовать и непрерывно вести работу по совершенствованию конструкции и технологии на основе методов, принятых у потребителя;
- оценка уровня поставщика по владению статистическими методами и понимания их роли в управлении предприятием, в организации системы качества, в удовлетворении потребителя.

Очевидно, что каждый год оговаривать с новым поставщиком условия, обеспечивающие необходимые требования потребителя по проектированию и изготовлению комплектующих, сопряжено с необходимостью затрат средств, которые могут оказаться выше разницы в цене продукции этого «дешевого» поставщика по сравнению с постоянным. При этом необходимо учитывать и непрерывно возрастающие требования к качеству изделий.

Постепенно позиция целесообразности выбора постоянного поставщика оказалась преобладающей и нашла отражение в стандарте ИСО 9004–1, в котором отмечено, что «с каждым субподрядчиком должны быть установлены тесные рабочие контакты и система обратной связи. Это обеспечивает непрерывное улучшение качества и позволяет избежать разногласий или устранить их в кратчайшие сроки. Такие тесные рабочие контакты полезны для обеих сторон».

Выбор постоянных поставщиков не означает отсутствия серьезного экономического подхода по выбору такого постоянного (или нескольких постоянных) поставщика конкретной номенклатуры комплектующих. Необходимо учитывать не только уровни технологии, качества, культуры производства, но и логистические аспекты взаимодействия: географическое положение поставщика, возможные транспортные маршруты, периодичность поставок, объемы складов, варианты упаковок, способы защиты грузов и др. Логистический аспект зачастую оказывался решающим при возможности сокращения производственного цикла изготовления товарного изделия.

И все-таки главный фактор ориентации на постоянного поставщика связан с повышением требований к качеству. Если предприятие-изготовитель ориентируется на производство продукции высокого качества, то оно предъявляет к поставщикам столь высокие требования, что вынуждено ограничить их число. Особенно важно иметь постоянного партнера для наукоемких производств с новейшей технологией.

Качество комплектующих изделий и материалов определяется путем проведения входного контроля. Значительная часть входного контроля закупок производится статистическими методами. Характерно, что в современных условиях намечается тенденция к отказу или снижению объемов входного контроля и переходу к другим путям обеспечения приемлемости закупаемых материалов и комплектующих. Снижение объемов входного контроля обосновывается следующими соображениями:

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

В связи с этим входной контроль сегодня на ведущих зарубежных фирмах рассматривается как мера, дополняющая долгосрочные взаимоотношения поставщика и потребителя. Вместе с этим прослеживается также тенденция перевода сплошного контроля части комплектующих изделий на статистические методы приемки.

Рост требований к качеству ориентирует поставщика на необходимость создания процессов непрерывного совершенствования качества. Это и определяет необходимость нового типа партнерских взаимоотношений поставщиков и потребителей. Наступает время, когда и поставщики, и потребители должны реализовать одинаковый подход к обеспечению необходимого уровня качества. Этот подход предусматривает помощь (в том числе инвестициями) поставщику в обновлении материальной базы производства с учетом стратегических планов потребителя. Становится нормой для потребителя проведение аудита производства поставщика, организация постоянных научно-практических семинаров и системы обучения новым методам обеспечения качества, проведение входного контроля комплектующих на территории поставщика.

В процессе долгосрочного сотрудничества потребителем производится ежегодная проверка поставщика на сохранение стабильности качества производства продукции.

При большой номенклатуре комплектующих невозможно всех поставщиков сделать постоянными партнерами. В этих случаях выбор поставщика производится традиционными методами. На наш взгляд, заслуживает внимания балльная оценка поставщика по основным характеристикам деятельности, в том числе по уровню качества поставляемой продукции, уровню организации поставок, степени лояльности поставщика, перспективности поставщика. Каждая из четырех перечисленных характеристик состоит из показателей. Например, уровень качества поставляемой продукции характеризуется следующими показателями:

- качество продукции в состоянии поставки,
- качество продукции при переработке,
- уровень отказов в гарантийный период эксплуатации,
- стабильность входного уровня качества,
- нормативный уровень несоответствия продукции.

Интегральная оценка (в баллах) поставщика определяется по всем характеристикам и показателям с учетом их веса. По этой методике, в зависимости от числа баллов, поставщики оцениваются как отличные, надежные, ненадежные и неудовлетворительные. Очевидно, что выбор поставщика производится по первым двум категориям.

В США при выборе поставщиков часто применяют метод определения индекса качества поставок.

После того как определен индекс качества поставок для всех поставщиков, проводится статистический анализ качества закупаемой продукции и оценка работы поставщиков путем построения диаграмм Парето для всех поставщиков по:

- долям поставок,
- показателям несоответствия поставок,
- категориям несоответствия.

На основании анализа этих диаграмм определяются поставщики с высоким уровнем несоответствия продукции с целью пересмотра с ними условий договора о поставках или принятия решения об отказе от их услуг.

7.3. Опыт работы ОАО «АвтоВАЗ» по качеству закупок

На сегодняшний день следует отметить как одну из наиболее передовых систему закупок Волжского автомобильного завода, которая может быть ярким примером для большинства российских предприятий, выпускающих товарную продукцию. В связи с этим целесообразно подробнее остановиться на политике закупок комплектующих изделий ОАО «АвтоВАЗ» и «озвучить» его девиз: «Своевременно купить по разумной цене и привезти нужное количество изделий, качество и функциональные свойства которых удовлетворяют ожиданиям потребителя» [38].

Работе по улучшению качества поставок на автозаводе уделяется особое внимание и развивается в двух направлениях: анализ системы качества ОАО «ВАЗ» и анализ деятельности поставщиков [39].

Первое направление – анализ системы качества – осуществляется с целью повышения эффективности служб предприятия в области качества поставок:

- улучшение структуры системы качества поставок,
- оптимизация состава процессов подразделения,
- улучшение процессов.

Прежде всего, в рамках первого направления в структурах Дирекции по закупкам и Дирекции по техническому развитию были организованы службы управления качеством. Это позволило оптимизировать внутренние процессы системы качества. Подразделения обеих дирекций стали действительными участниками процесса формирования оценки поставщиков, разработки и реализации корректирующих мер, а также аудиторских проверок поставщиков на плановой основе.

В результате круг заинтересованных и профессионально подготовленных людей, которые занимаются качеством поставок, был расширен, что позволяет прогнозировать повышение эффективности работы. Заводом принимаются меры по повышению оперативности реализации корректирующих действий с использованием электронных средств коммуникации.

Второе направление – анализ деятельности поставщиков – включает в себя следующие мероприятия:

- одобрение продукции и производства потенциальных поставщиков,
- оценка дефектов автомобильных компонентов и их последствий,
- оценка уровня качества поставок,
- оценка уровня технологии поставщиков.

Сложности второго направления связаны с отсутствием в стандартах ИСО серии 9000 требований по обязательной проверке и оценке подготовленности поставщика к производству комплектующих. В то же время эти требования прописаны в стандарте QS-9000 (качество в автомобилестроении). Требования к системе качества по этому стандарту обязывают поставщика при выполнении каждого нового требования от предприятия-потребителя выйти на совершенно иной уровень осознания необходимости совершенствования своих процессов. Одновременно резко возрастает объем информации о качестве производства комплектующих изделий.

Новым документам в рамках анализа деятельности поставщика является введение оценки дефектов его автомобильных компонентов и их последствия. При разработке методики оценки дефектов использованы принципы FMEA (анализа видов и последствий отказов). На базе этой методики появилась возможность определить рейтинг комплектующих изделий по их влиянию на качество автомобиля в эксплуатации и обоснованно направлять ресурсы на устранение тех дефектов, которые приносят наибольшие убытки.

Создание на заводе банка данных по качеству поставок (ежедневно объем информации возрастает на 20 тыс. регистраций) и его систематический анализ показал, что зачастую плохие результаты по качеству связаны с большой номенклатурой поставок от одного поставщика. В связи с этим завод перешел на оценку поставщика по относительным, а не абсолютным, показателям качества. Методика оценки качества поставщиков была разослана самим поставщикам и на основании их замечаний скорректирована.

Следующим нововведением является методика оценки уровня технологии поставщика. Специалисты «АвтоВАЗ» считают, что технология является одним из самых важных факторов, определяющих уровень качества поставок. Планируется проведение периодического аудита технологии поставщиков, что позволит осуществить мониторинг уровня технологии и обоснованно сделать выводы о целесообразности расширения сотрудничества с данными поставщиками.

Интегральная оценка технологического уровня поставщика рассчитывается на основании структурированной системы оценок, содержащей несколько уровней:

- оценка ресурсных показателей поставщика, обеспечивающая технологический уровень,
- оценка технологической системы поставщика,
- совокупная оценка технологических процессов производства продукции.

Оценка ресурсных показателей рассчитывается на основе оценок комплексных показателей конструкторского ресурса, кадрового ресурса и общих технико-экономических показателей (до 20 элементарных ресурсных показателей).

Оценка технологической системы поставщика рассчитывается на основе оценок десяти комплексов показателей, характеризующих возможности технологической службы, системы по технологическому оборудованию, технологической оснастке, инструменту и др. (до 48 элементарных показателей технологической системы).

Совокупная оценка технологического процесса производства рассчитывается на основе оценок комплекса показателей: эффективность процесса, технико-экономические показатели, используемое оборудование, инструмент, квалификация персонала и др. (до 40 элементарных показателей техпроцесса).

Одновременно разработана экспертная система по информационной поддержке технологического аудита, которая апробирована на 15 заводах-поставщиках и показала достаточную точность и оперативность получения оценок.

Можно отметить, что целенаправленное и постоянное развитие методов и средств управления качеством поставок в ОАО «АвтоВАЗ», осуществляемое на основе требований стандарта ИСО серии 9000:2000, способствовало быстрому росту числа поставщиков, получивших сертификаты на систему качества, и привело к снижению числа «ненадежных» поставщиков (при непрерывном росте доли «отличных» и «надежных» поставщиков).

На основании своих разработок и опыта их реализации руководство автозавода планирует разработку проекта государственного стандарта по качеству закупок.

8. МЕЖДУНАРОДНАЯ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

8.1. Политика Европейского Союза по оценке соответствия

В 1988 году в Брюсселе состоялся симпозиум западноевропейских стран, на котором были разработаны рекомендации по созданию единых для ЕС принципов сертификации и испытаний. На основе материалов симпозиума Комиссия европейских сообществ подготовила резолюцию комплексного подхода к техническим условиям, испытаниям и сертификации [44]. Положения этого документа открывают новую ступень в развитии подходов ЕС к вопросам сертификации и испытаний:

- внедрение на предприятиях стран ЕС системы управления качеством на базе стандартов EN 29000 (ИСО 9000), в том числе EN 29001, EN 29002 и EN 29003,
- утверждение единых для ЕС критериев оценки компетентности и независимости испытательных лабораторий, органов по аккредитации и сертификации.

До этого в странах ЕС существовали различия в процедурах подтверждения безопасности изделий: или как заявления-декларации, или как сертификация третьей стороны. Но в 1985 г. была принята Директива Совета ЕС о технической гармонизации, в которой разграничивается роль основных требований и стандартов.

Основные требования обязательны в отличие от требований стандартов. В этом случае процедура контроля для изготовителя облегчается. Если продукция изготовлена не по гармонизированному стандарту, а в соответствии с основными требованиями, то необходимо подтверждение третьей стороны.

Комплексный подход облегчает переход к взаимному признанию результатов сертификации при условии компетентности, открытости и высокой технической оснащенности. Для создания режима открытости требовалось обеспечить доступ всех заинтересованных сторон к информации о требованиях стандартов, методах испытаний, требований безопасности изделий. Комиссией ЕС был создан банк данных «Сертификат», содержащий информацию о всех существующих в Европе системах сертификации, методиках испытаний, лабораториях и испытательных центрах.

В 1989 году в ЕС принята Глобальная концепция гармонизации правил по оценке соответствия. Согласно директивам соответствие может быть оценено самим изготовителем, в результате чего заявлением-декларацией он подтверждает это путем маркировки товара знаком соответствия директиве ЕС (рис. 8.1).

«Новые» директивы содержат гармонизованные требования по безопасности, конкретизированные применительно к определенной стадии жизненного цикла продукции: проектированию, производству, реализации, использованию. Для того чтобы директивы на протяжении длительного времени не нуждались в переработке, в них включают общие требования, а более подробные, ча-

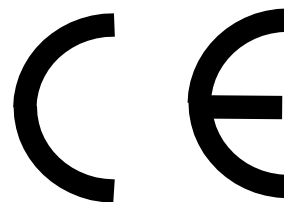


Рис. 8.1. Знак соответствия Директиве ЕС

стные требования выносят в стандарты.

«Новые» директивы отличаются от «старых» и по структуре: в них имеются правовая и техническая части, приводятся принципы систем оценки соответствия и ссылки на стандарты. Таким образом, европейский стандарт, не носящий обязательного характера, но упомянутый в «новой» директиве, обеспечивает поступление на рынок продукции, соответствующей его требованиям, без каких-либо препятствий и ограничений.

В отличие от «новых» «старые» директивы носят отраслевой характер, т. е. требования, содержащиеся в них, не унифицированы и нет ссылок на стандарты. В связи с этим к каждой «старой» директиве потребовалось принятие множества дополнений и поправок, что затрудняет их применение на практике.

Директивы ЕС по «Новой» концепции определяют способы подтверждения соответствия (*модули*), которые может использовать предприятие. Право выбора конкретного модуля предоставляется предприятию-изготовителю. Для разных стадий жизненного цикла продукции предусмотрены разные модули.

Рассмотрим содержание европейских модулей (табл. 8.1).

Таблица 8.1

Содержание модулей на стадиях жизненного цикла

| Модули | Результат действий | Стадии жизненного цикла |
|--------|--|-------------------------------|
| А | Изготовитель в письменной форме заявляет, что произведенные им изделия удовлетворяют требованиям Директивы и маркируются знаком «СЕ» | Проектирование и производство |
| В | Полномочный орган по сертификации при положительном исходе испытаний выдает заявителю сертификат утверждения типа ЕС | Проектирование |
| С | Изготовитель заявляет, что его продукция находится в полном соответствии с образцом, получившим сертификат ЕС | Производство |
| Д | Изготовитель в дополнении к модулю С организует создание системы качества у поставщика и организует надзор | Производство |
| Е | Изготовитель обеспечивает стабильный уровень качества на всех этапах производства и соответствие всех изделий соответствующему типу ЕС | Производство |
| F | Полномочный орган по результатам проверки удостоверяет соответствие изделия описанному в сертификате утверждения типа ЕС | Производство |
| G | Полномочный орган по результатам проверки подтверждает соответствие изделия и выдает сертификат соответствия со знаком «СЕ» | Проектирование и производство |
| Н | Изготовитель заявляет о соответствии проекта требованиям Директивы и о соответствии продукции данному типу ЕС | Проектирование и производство |

На стадии *проектирования* предлагается один **модуль В** «Проверка типового образца». Заявитель предоставляет полномочному органу следующие документы:

- образец изделия (тип), а также документацию, содержащую описание образца,
- концепцию проекта, чертежи, схемы компонентов и др.,
- перечень стандартов, применяемых полностью или частично,
- результаты расчетов и экспертиз,
- протоколы испытаний.

Полномочный орган при положительных результатах испытаний выдает заявителю сертификат утверждения типа «ЕС». Сертификат должен содержать выводы экспертизы, условия его законности, данные для идентификации утвержденного образца и прочие сведения. Другие органы по сертификации срочно оповещаются о выдаче сертификата утверждения данного типа.

Если же испытательный орган принимает отрицательное решение или аннулирует ранее выданный сертификат «ЕС», он обязан информировать об этом как другие полномочные органы, так и государства, наделившие его полномочиями.

Модификации утвержденного образца должны проходить дополнительные испытания, если внесенные изменения влекут за собой возможность несоответствия требованиям безопасности.

На стадии *производства* предлагается четыре **модуля: С, D, Е, F.**

Модуль С «Декларация изготовителя о соответствии продукции (вариант1)». Изготовитель заявляет, что указанная им продукция находится в полном соответствии с образцом, получившим сертификат «ЕС». Изготовитель может маркировать изделие знаком соответствия «*CE*», располагая его на упаковке, на сопроводительной документации или на самом изделии. Изготовитель несет ответственность за принятие необходимых мер, обеспечивающих стабильность качества всех этапах производства и полное соответствие всех изделий сертифицированному типу.

Модуль D «Декларация изготовителя о соответствии продукции (вариант 2)». В дополнение ко всем обязанностям изготовителя, включаемым в **модуль С**, в данном модуле предусмотрена необходимость организовать систему обеспечения качества у производителя и контроль службой надзора ЕС. Система качества должна быть документирована, содержать описание целей в области качества и организационной структуры, предусматривать ответственность и определять полномочия руководства в отношении качества.

Представляется также документальное описание контроля качества и способов поддержания эффективного функционирования системы качества и др. Полномочный орган по сертификации оценивает систему качества на соответствие европейскому стандарту серии 29000 (ИСО 9000). Надзор за системой качества проводится для обеспечения уверенности в том, что изготовитель выполняет обязательства, связанные с сертификацией (оценкой) системы на его предприятии.

Модуль Е «Декларация изготовителя о соответствии продукции (вариант 3)».

Изготовитель обязан обеспечивать стабильный уровень качества на всех этапах производства и соответствие всех изделий тому типу, который описан в сертификате «ЕС», а также требованиям директивы, представляемым к этим изделиям. Изготовитель выбирает полномочный орган, который проводит выборочные проверки качества этих изделий в соответствии с одной из нижеследующих процедур:

Первая процедура – продукция подвергается статистическому контролю: производитель предъявляет партии изделий, а образец из каждой партии подвергается проверке на соответствие критериям одобрения. Если партия изделий признается некондиционной, контролирующий орган принимает меры, предотвращающие ее поставку.

Вторая процедура – периодические проверки продукции на месте. Образец подвергается экспертизе и испытаниям, предусмотренным в стандарте, по которому он изготовлен. При обнаружении дефектов контролирующий орган принимает необходимые меры.

Модуль F «Верификация (проверка) уполномоченным органом (вариант 1)». Полномочный орган по результатам проверки удостоверяет соответствие (или несоответствие) изделия описанному в сертификате утверждения типа «ЕС», а также соответствующим требованиям Директивы. Каждое изделие маркируется знаком соответствия «CE», а изготовителю выдается сертификат соответствия. При этом знак «CE» сопровождается символом выдавшего его органа.

На *объединенной стадии проектирования и производства* предлагается три модуля: **A, G, H**.

Модуль А «Декларация изготовителя о соответствии». Изготовитель в письменном виде официально заявляет, что производимое им изделие удовлетворяет требованиям Директивы и маркирует изделие знаком «CE». Кроме того, заявитель должен представить проектную документацию (которая хранится соответствующим полномочным органом не менее 10 лет после выпуска последнего изделия). Изготовитель отвечает также за то, чтобы процесс производства обеспечивал соответствие продукции проекту и требованиям директив, относящихся к ним.

Модуль G «Верификация (проверка) ЕС (вариант 2)». Используется для проверки отдельного изделия или малых серий продукции. Полномочный орган по результатам проверки подтверждает соответствие изделия и выдает сертификат соответствия с правом маркировки изделий знаком «CE». Каждое изделие подвергается экспертизе и испытаниям в соответствии со стандартом. Полномочному органу представляется документация по проекту, включающая перечисленные выше документы.

Модуль H «Декларация изготовителя о соответствии проекта и продукции». Изготовитель официально заявляет о соответствии проекта определенного типа требованиям Директивы и о соответствии продукции данному типу. Кроме того, производитель обязан внедрить систему качества, которая должна подвергаться

надзору службы ЕС. Требования к системе качества и процедура ее проверки соответствуют требованиям, описанным в модуле D.

Хотя все модули дополняют друг друга, их можно использовать независимо один от другого. Модульный подход обеспечивает гибкость систем подтверждения соответствия в рамках ЕС, но не исключено использование такого подхода и в национальных системах. Директивы также определяют возможности использования альтернативных способов оценки соответствия применительно к отдельным видам продукции.

Знак «CE» не свидетельствует о соответствии стандарту, но удостоверяет соответствие Директиве ЕС. Товар со знаком «CE» отвечает «основополагающим требованиям», т. е. безопасности, экологичности и имеет режим свободного обращения на рынках стран-членов ЕС. В отличие от «старых» директив «новые» директивы содержат ссылки на европейские стандарты (евронормы), поэтому фактически продукция со знаком «CE» полностью соответствует стандарту и не нуждается в каких-либо доказательствах ее соответствия.

Европейскому производителю предоставлено право выпуска продукции по любому нормативному документу, но в таком случае он вынужден доказывать, что характеристики его продукции полностью соответствуют требованиям, предъявляемым в ЕС к такого рода продукции. Если изготовитель производит продукцию, превосходящую по своим параметрам требования стандарта, указанного в Директиве, он может в добровольном порядке доказать это путем испытаний продукции. При этом можно использовать знак, подтверждающий повышенное качество. Так, например, в Финляндии для этого применяется знак «Fi».

В конкретной Директиве ЕС обычно устанавливается возможность применения нескольких (двух-трех) модулей по усмотрению поставщика или изготовителя (заявителя) продукции.

Из описания модулей видно, что процедуры оценки соответствия носят смешанный характер: в них присутствуют действия изготовителя и уполномоченного органа по сертификации, используются как заявления-декларации изготовителя, так и сертификаты, и знаки соответствия в качестве атрибутов сертификации.



знак

Модули в разной степени приближаются к процедуре сертификации, особенно если уполномоченный орган – третья сторона. Сочетание действий изготовителя и уполномоченного органа позволяют рассматривать модули как способ не только оценки, но и обеспечения соответствия.

Знак соответствия «CE» – это единый и единственный знак, который удостоверяет соответствие продукции требованиям всех относящихся к

нему директив нового порядка. Информация о директивах или стандартах, требованиям которых соответствует объект проверки, должна содержаться в протоколах испытаний и сертификатах соответствия.

Бывают ситуации, когда не сертифицированная продукция может быть использована по назначению, но при этом от потребителя требуются определенные меры предосторожности. Для этого Директивой предусмотрен особый знак – «Потребитель, будь внимателен» (рис. 8.2).

При внедрении в практику единой для стран ЕС системы оценки соответствия возникли проблемы, связанные с местом и ролью в ней *национальных систем сертификации*, а также процедур взаимного признания. Одним из путей решения этой проблемы стало создание специального органа – Европейской организации по испытаниям и сертификации (ЕОИС).

8.2. Европейский регулируемый сектор сертификации

В 1990 году на основании Меморандума о взаимопонимании Комиссией ЕС была учреждена Европейская организация по испытаниям и сертификации (ЕОИС), которая в 1993 году приобрела статус Международной независимой некоммерческой ассоциации.

В структуру ЕОИС вошли национальные комитеты по оценке соответствия 18 европейских стран и 8 европейских организаций, деятельность которых связана с сертификацией и испытаниями: Европейский комитет по информации технике (ЕСИТС), Европейский комитет по аттестации и сертификации систем качества (EQS), Западноевропейская организация по аккредитации лабораторий (WELAC), Европейская конференция организаций по контролю (СЕОК), а также ряд других организаций, связанных с сертификацией.

Главная задача ЕОИС – установление взаимопонимания и взаимного доверия европейскими организациями в странах, которые занимаются оценкой соответствия, для обеспечения свободного передвижения товаров и услуг и честной конкуренции. ЕОИС преследует цель создания таких условий, которые *гарантируют* всем заинтересованным сторонам, что продукция, услуги и технологические процессы, прошедшие испытания или сертификацию, не нуждаются в повторной проверке тех результатов, которые должны приниматься различными сторонами или различными европейскими странами.

ЕОИС предусматривает как действительное, так и ассоциированное членство. Действительные члены организации (имеют право голоса) подразделяются на национальные и европейские. Национальный член – это орган, имеющий право представлять все заинтересованные организации страны – члена ЕС и ЕАСТ. Ассоциированным членом имеет право быть любая европейская неприбыльная организация без права голоса в ЕОИС.

ЕОИС осуществляет как внешние связи (заключение соглашений о взаимном признании результатов испытаний и сертификации со странами, не являющимися

членами ЕС), так и силами отраслевых комитетов содействует заключению подобных соглашений на основе европейских стандартов серии EN 45000 внутри ЕС. Экспортеры продукции обязаны знать, что на рынках западноевропейских стран признаются только выданные центрами сертификации, которые соответствуют требованиям EN 45000.

Семь европейских стандартов серии EN 45000 касаются испытаний, сертификации и аккредитации испытательных центров. В них содержатся критерии оценки деятельности испытательных лабораторий (EN 45001 и EN 45002), оценка органов аккредитации испытательных лабораторий (45003). Стандарты EN 45011, EN 45012, EN 45013, EN 45014 содержат требования по работе сертификационных центров, органов по сертификации систем качества и персонала. В них приводится и форма декларации поставщика о соответствии продукции требованиям стандарта.

Официальное принятие этих стандартов в качестве национальных дает возможность создавать значительную степень доверия к результатам сертификации и испытаний различных сертификационных и испытательных центров. На правительственном уровне в странах ЕС официально признаются лишь те центры, которые организуют свою деятельность в полном соответствии с евронормами серии 45000.

В структуре ЕОИС также действуют следующие подразделения:

- Совет ЕОИС,
- специализированные комитеты,
- отраслевые комитеты,
- группы управления договорами,
- административная инфраструктура поддержки.

Информацию по сертификации, испытаниям и испытательным лабораториям предоставляет система «Промолог-Сертификат», в которую заложены подробные и обширные сведения, касающиеся товаров, сертифицированных на соответствие определенным нормативным документам, и сами эти документы. Эта информационная система в дальнейшем войдет в структуру ЕОИС.

Политика ЕС в области сертификации увязывается с политикой по качеству, основные ее положения сводятся к тому, что соответствие продукции основным требованиям должно быть обязательным, так как необходимо охранять здоровье людей, обеспечивать их безопасность, охранять окружающую среду.

Но обязательное соответствие неприменимо к методам управления, направленным на повышение эффективности, конкурентоспособности и достижение совершенства. Политика ЕС в области качества базируется на принципе «горизонтального подхода», смысл которого сводится к «подтягиванию» тех областей, где наблюдается низкая степень конкурентоспособности, и укреплению позиций там, где достигнуто преимущество.

Конечная цель этой концепции – повышение качества жизни населения Евросоюза. Эта политика сопряжена с несколько более широкой концепцией качества,

когда продукция не только соответствует заданным требованиям и пригодна к применению, но и обладает дополнительным превосходством над другой продукцией при конкурентоспособной цене. Такой подход к управлению качеством требует и нового стратегического похода к управлению компанией, который как нельзя лучше соответствует концепция TQM – всестороннего управления качеством.

ЕС определяет основные цели политики в области качества:

- повышение конкурентоспособности европейских фирм на внутренних рынках,
- развитие инфраструктуры, обеспечивающей техническую основу единого рынка,
- укреплению партнерства поставщиков и потребителей,
- повышение качества и эффективности труда,
- приумножение промышленного потенциала Европы.

Перечисленные цели согласуются с политикой по оценке соответствия, а практика сертификации в свою очередь способствует достижению общих целей политики ЕС в области качества и конкурентоспособности [42].

8.3. Национальные системы сертификации

Система сертификации Франции. Еще в 1938 г. во Франции декретом была создана национальная система сертификации знака NF (Французский стандарт). Ответственность за общую организацию и руководство системой была возложена на Французскую Ассоциацию по стандартизации (AFNOR). Система сертификации знака NF означает, что продукция, прошедшая сертификацию в соответствии с установленными правилами, полностью удовлетворяет требованиям соответствующих французских стандартов. В основе этой системы лежат исключительно национальные стандарты, утверждаемые AFNOR. Знак соответствия NR зарегистрирован (рис. 8.3) во Франции в соответствии с законом о торговых и сервисных знаках [41].

Национальная система сертификации знака NF основывается на принципе децентрализации, за исключением важнейших вопросов, которые решаются AFNOR и Руководящим комитетом системы. Система сертификации знака NF представляет собой систему сертификации третьей стороной и предусматривает:



Рис. 8.3. Знак соответствия национальной системы сертификации Франции

- подачу заявок от предприятий-изготовителей,
- проведение обследований предприятий с целью оценки систем обеспечения качества,
- проведение испытаний образцов продукции,
- выдачу сертификатов или лицензий на право маркировки продукции знаком соответствия,
- периодические испытания образцов продукции, взятых из производства,
- осуществление надзора на предприятиях.

Сертификация на знак NF носит добровольный характер. Исключение составляет продукция медицинского направления. Добро-

вольная сертификация проводится AFNOR. При проведении сертификации продукции в рамках национальной системы предприятия вступают в договорные отношения с AFNOR и потребителями продукции. Нарушение с их стороны правил сертификации для данного вида продукции может привести к аннулированию разрешения на выпуск сертификационной продукции. AFNOR имеет право привлечь виновных к юридической ответственности за ущерб, нанесенный потребителю от покупки некачественной продукции.

Закон о сертификации устанавливает также, что продукция должна маркироваться со ссылкой на национальную организацию, выдавшую сертификат с указанием характеристик продукции, которые сертифицируются.

Система сертификации Великобритании. В Великобритании действует ряд национальных систем сертификации. Наиболее крупной является система сертификации, созданная Британским институтом стандартов (БСИ). Для продукции, сертифицируемой в этой системе, учрежден специальный знак соответствия британским стандартам.

Системы сертификации в Великобритании в основном носят добровольный характер, за исключением областей, где решением правительства стандарты обязательны к применению (например, требования безопасности, охраны окружающей среды, здравоохранения). Использование сертификата или знака соответствия без разрешения БСИ не допускается.

Руководство работами по сертификации в рамках системы осуществляет Управление по обеспечению качества БСИ QUAD. Эти функции оно осуществляет по поручению Совета по обеспечению качества БСИ. Порядок проведения сертификации продукции аналогичен порядку, применяемому во Франции. QUAD также осуществляет руководство системой сертификации знаком безопасности, который означает, что продукция соответствует стандарту на безопасность или стандарту, который включает требования по безопасности.

Система сертификации США. В соответствии с законом о безопасности видов продукции, обязательной сертификации подлежит продукция, на которую принят государственный стандарт, а также продукция, закупаемая государством на внутреннем и внешнем рынках.

Обязательная сертификация контролируется государственными органами.

Добровольная сертификация проводится по заявлению потребителей или изготовителей продукции на соответствие предлагаемым или нормативным документам.

В США действуют три основных категории программ сертификации, которые утверждает Федеральное правительство:

- сертификация продукции и услуг на безопасность (1 категория),
- программа по проверке образцов продукции и производств, заменяющие сплошной контроль (2 категория),
- программа оценки качества и условий производства до поступления продукции в торговлю (3 категория).

По программам 1-й категории, как правило, проводится обязательная сертификация такой продукции, как автомобили, магистральные трубопроводы и т. п.

В соответствии с программами 2-й категории сертифицируются такие виды товаров, которые потребляются в государственных учреждениях (Департамент обороны, Департамент торговли, Управление сельской электрификации и пр.), а сертификация обязательна, если продукция закупается правительственными организациями на государственные средства.

Программы 3-й категории в основном добровольные, за исключением тех, которые предусматривают сертификацию отдельных видов продовольствия (например, яйцо, табак и др.).

Кроме программ, утвержденных правительством, в США есть программы сертификации, которые организуются в частном секторе. Их услугами пользуются не только фирмы США, но и экспортеры из других стран.

Нормативной базой сертификации являются стандарты, которые разрабатываются:

- Американским обществом по испытаниям материалов (ASTM) – для широкого диапазона потребительских товаров,
- Национальной ассоциацией изготовителей электрооборудования (NEMA) – для электротехнических товаров и электрооборудования,
- Комиссией по безопасности продукции широкого потребления (CPSC) – для товаров широкого потребления.
- Федеральным агентством по защите окружающей среды (EPA) – для сертификации различных производств, двигателей внутреннего сгорания, наземного, водного и воздушного транспорта,
- Правительственным органом по стандартизации – Национальным институтом стандартов и технологий, который разрабатывает обязательные стандарты.

Общее руководство сертификацией в стране осуществляет сертификационный комитет, действующий в составе NIST, который также координирует работы по стандартизации и представляет США в ИСО, МЭК и других международных организациях. В функции Сертификационного комитета входит одобрение и регистрация программ по сертификации, правил проведения сертификации, проверка компетентности органов по сертификации (наличие надлежащего оборудования, уровень квалификации персонала и пр.).

Системы сертификации Японии. В 1949 г. в Японии была создана специальная группа по изучению проблем контроля качества в Японском союзе ученых и инженеров. В конце 60-х годов в стране был внедрен контроль качества на производстве в полном объеме.

Основными принципами обеспечения качества продукции являются:

- полный контроль качества продукции на предприятиях, в котором принимают участие все подразделения предприятия и работающие,
- обучение в области контроля качества по отраслям промышленности,
- деятельность кружков качества,
- контроль со стороны организаций за деятельностью предприятий,

- применение статистических методов контроля качества,
- национальная кампания по пропаганде идей качества.

Сертификация в Японии рассматривается как одно из эффективных средств обеспечения высокого качества японских товаров и повышения их конкурентоспособности на мировом рынке.

В Японии действуют три формы сертификации:

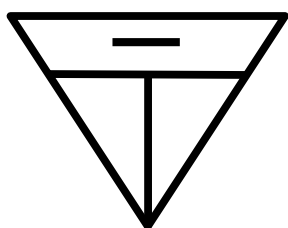
- обязательная сертификация, подтверждающая соответствие законодательным требованиям,
- добровольная сертификация на соответствие национальным стандартам JIS, которую проводят органы, уполномоченные правительством,
- добровольная сертификация, которую проводят частные органы по сертификации.

Обязательная сертификация регламентируется действующими законами, в которых устанавливаются:

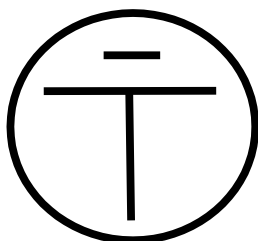
- перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, и требования к ней;
- схемы сертификации;
- знаки соответствия;
- органы управления, ответственные за организацию сертификации и инспекционный контроль.

Уполномоченные органы разрабатывают технические регламенты, на соответствие которым проводятся сертификационные испытания, а утверждает их Кабинет министров Японии. Для категорий используются разные схемы сертификации и знаки соответствия. Маркировка производится знаком соответствия продукции требованиям японским промышленным стандартам JIS.

В Японии полномочиями по выдаче лицензий на использование знака JIS наделены министры соответствующих отраслей промышленности. Для различных категорий качества применяются разные схемы сертификации и знаки соответствия (рис. 8.4, 8.5).



а



б

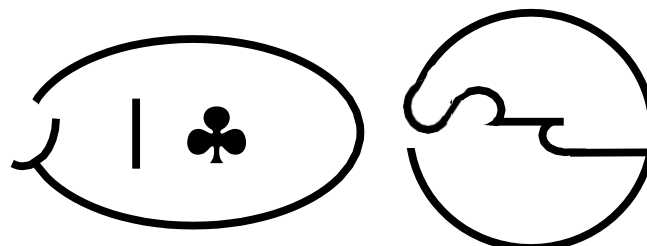


Рис. 8.4. Знак соответствия категории «А» (а) и категории «В» (б) для электротехнических изделий (Япония)

Рис. 8.5. Знак соответствия JIS для технических и технологических процессов (Япония)

организаций, занимающихся обучением аудиторов,

- аттестация аудиторов, а также регистрация соответствующих поставщиков,

- проведение исследований и осуществление практических действий по взаимному признанию аккредитации органов по сертификации систем качества за рубежом, по координации усилий в этой области с национальными и зарубежными организациями,

Системы сертификации Германии. Сертификация в Германии базируется на законах в области охраны здоровья и жизни населения, защиты окружающей среды, безопасности труда, экономии ресурсов, защиты интересов потребителей. В стране действует закон об ответственности за изготовление недоброкачественной продукции, который гармонизирован с законодательством стран-членов ЕС и служит законодательной базой для сертификации в рамках единого рынка.

Общенациональная система сертификации в стране включает несколько систем сертификации, в частности, Система A1 – система сертификации соответствия стандартам DIN, Система D – система надзора за соответствием строительных конструкций и др.

Система A1 охватывает все виды изделий, на которые установлены требования в стандартах DIN, и носит добровольный характер. Руководит системой Германский институт сертификации. Изделия, соответствующие требованиям стандартов DIN и испытанные на соответствие. Маркируются знаком соответствия (рис. 8.6).



Рис. 8.6. Знак соответствия DIN (Германия)

Система D является обязательной и распространяется на продукцию строительного профиля, на который действуют законодательные предписания и распоряжения органов управления федеральных земель. Руководство системой осуществляет Германский институт строительной техники, основные нормативные документы системы – стандарты DIN.

Применяются и другие системы сертификации, которые обеспечивают сертификацию средств измерений, электротехнических и электронных изделий, газового оборудования и др.

9. **КОНТРОЛЬ И КАЛИБРОВКА (ТАРИРОВАНИЕ) ИНСПЕКЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

9.1. Необходимость системной калибровки испытательного и измерительного оборудования

Рабочие характеристики измерительного и испытательного оборудования могут меняться со временем, под влиянием окружающей среды, в которой они находятся, износа, порчи, перегрузки или из-за неправильного использования. Поэтому точность измерения, выполняемого оборудованием, необходимо время от времени проверять [40, 41].

Чтобы сделать это, значение величины, измеряемой оборудованием, сличается со значением той же самой величины, предоставляемой измерительным эталоном. Эта процедура называется *калибровкой*. Например, штангенциркуль с нониусом или микрометрический винт можно калибровать посредством набора эталонных плоскопараллельных концевых мер длины, а набор эталонных гирь используется для калибровки средства взвешивания. Сличение с эталоном показывает, находится ли точность измерительного оборудования в пределах допусков, установленных изготовителем, или в заданных пределах погрешности.

Можно использовать результаты калибровки, показывающие отклонение от эталона, чтобы корректировать показания необходимого измерения или построить кривую поправок. Время от времени следует повторять калибровку оборудования по ранее упомянутым причинам. Промежуток между двумя калибровками называется *межкалибровочным интервалом*. Каждая следующая калибровка после первой называется *повторной калибровкой*.

Межкалибровочные интервалы обычно рекомендуются применять изготовителем измерительного или испытательного оборудования, и их следует соблюдать. Однако рабочие характеристики прибора зависят от его обслуживания и использования. В некоторых ситуациях требуется немедленная повторная калибровка, например из-за сомнительности или неожиданности полученного результата. Повторную калибровку необходимо проводить после перегрузки, механической или электрической, или после того как оборудование было подвергнуто удару, вибрациям, неправильной подаче электропитания, либо в других случаях неправильного обращения со средством измерения. В таких случаях пользователь прибора несет ответственность за повторную калибровку по запросу. Ожидание до установленного срока рекомендованной повторной поверки включает риск неправильных измерений.

Метрологическое подтверждение включает набор операций, необходимых, чтобы гарантировать соответствие измерительного оборудования требованиям его назначения.

Калибровка является частью процесса метрологического подтверждения требований документации (техническое обслуживание, необходимые юстировки и этикетирование).

Интервалы подтверждения должны устанавливаться с учетом наиболее важных факторов, относящихся к рассматриваемому оборудованию, таких как тип оборудования; рекомендации изготовителя; запись данных технического обслуживания и ремонта, калибровки и калибровочной службы; степень и интенсивность использования; условия окружающей среды и последствия неправильных

измерений. Ясно, что в свете этих факторов составление перечня интервалов подтверждения, который может универсально применяться, невозможно.

Стоимость подтверждения не позволяет проводить периодические подтверждения с очень короткими интервалами. Если нет информации от изготовителя о межкалибровочных периодах или о качестве функционирования оборудования, как это ожидалось, то рекомендуется проводить калибровку раз в год с обязательным отражением записей результатов. В зависимости от соответствия этих результатов можно принимать решение об удлинении или сокращении периодов между повторными калибровками.

При выборе измерительных эталонов для выполнения калибровки важно использовать эталоны, связанные с национальными или международными эталонами. Некоторые приборы, такие как градуированные стеклянные колбы, не нуждаются в повторной калибровке, потому что они сохраняют свои метрологические свойства, если стекло не разбивается.

Как и где калибровать оборудование? Во-первых, необходимо решить, какой тип калибровки требуется. Если потребитель запрашивает международный сертификат о калибровке, нужно выбрать калибровочную лабораторию, аккредитованную органом аккредитации, который подписал соглашение о взаимном признании (MRA), установленное одной из региональных коопераций по аккредитации или Международной кооперацией по аккредитации лабораторий (ILAC). Сертификаты о калибровке, выдаваемые такими лабораториями, принимаются в странах, которые подписали указанное соглашение MRA.

Если потребитель удовлетворен калибровкой на основе национальных эталонов, то можно выбрать любую лабораторию, которая выполнит это условие. Одновременно калибровку оборудования может проводить сам изготовитель в собственной калибровочной лаборатории.

Если доступ к изготовителю невозможен и неизвестны никакие калибровочные лаборатории, то, чтобы получить информацию о подходящих калибровочных лабораториях, нужно связаться с национальными органами по аккредитации или национальными калибровочными службами, в крайнем случае, можно прибегнуть к помощи университетских лабораторий.

Если отсутствуют калибровочные лаборатории в своей стране, то можно связаться с национальными или региональными органами по аккредитации в соседних странах.

Адреса аккредитованных лабораторий можно также найти на «веб-сайтах» организаций, перечисленных выше, или связавшись с этими организациями по e-mail, телефону или факсу.

9.2. Выбор лаборатории для калибровки оборудования

Поправочная калибровка измерительного оборудования может проводиться по следующим существенным причинам:

- оказывается непосредственное влияние на качество производимого продукта,
- увеличивается конкурентоспособность,
- невозможно соблюдение требований при сертификации системы управления качеством согласно стандартам ISO 9001:2000.

Поэтому необходимо проследить, чтобы была выбрана компетентная лаборатория для калибровки оборудования.

Компетентные лаборатории должны удовлетворять требованиям международного стандарта ISO/IEC 17025:1999 *Общие требования для компетенции испытательных и калибровочных лабораторий*. Такая компетенция может быть признана органом по аккредитации, действующим согласно руководству ISO/IEC Guide 58:1993 *Система аккредитации калибровочных и испытательных лабораторий. Общие требования для работы и признания*.

Определение аккредитации дается в руководстве ISO/IEC Guide 2:1996 *Стандартизация и связанная деятельность. Общий словарь*: «Аккредитация – это процедура, посредством которой полномочный орган дает формальное признание, что юридическое или физическое лицо компетентно для выполнения конкретных задач». Это значит, что оборудование и технические компетенции аккредитованной лаборатории будут подлежать проверкам и надзору органом, который уполномочен это делать, компетентен и действует согласно международным принятым правилам.

31 января 2001 вступило в силу соглашение о взаимном признании Международной кооперации по аккредитации лабораторий, названное «Соглашением ILAC». Подписанное органами по аккредитации во всем мире соглашение способствует принятию сертификатов о калибровке и технических данных, сопровождающих товары, пересекающие национальные границы, сертификаты выпускаются калибровочными и испытательными лабораториями, аккредитованными стороной, подписавшей соглашение. Поэтому следует выбирать калибровочную лабораторию, аккредитованную по этому соглашению.

Однако такие лаборатории не всегда имеются. Следующие факторы могут помочь в выборе альтернативной лаборатории:

- лаборатория должна быть аккредитована органом аккредитации, действующим согласно руководству ISO/IEC Guide 58:1993 Система аккредитации калибровочных и испытательных лабораторий. Общие требования для работы и признания;
- отдельные калибровочные лаборатории, не имеющие полной аккредитации, так как они аккредитованы только для специальных величин, измерительных диапазонов и погрешностей. Они должны быть также проверены и охватывать области распространения аккредитации в требуемом измерительном диапазоне с тре-

буемой погрешностью физической величины для калибровки необходимого оборудования. Иногда калибровочные лаборатории имеют калибровочное оборудование, на которое не распространяется аккредитация.

Если доступ к калибровочной лаборатории, выполняющей вышеназванные требования, невозможен, то при выборе должны применяться следующие критерии:

- калибровочная лаборатория должна иметь измерительные эталоны, обеспечивающие единство измерений, для заданной физической величины. Единство измерений, характеристика результата измерения, которое должно быть связано с национальным или международным эталоном, является предпосылкой для сертификации систем управления качеством согласно стандарту ISO 9001:2000,

- лаборатория должна быть укомплектована квалифицированным штатом. Температура окружающей среды и влажность следует измерять, регулировать и записывать. Допустимые пределы температуры и влажности зависят от уровня точности используемых эталонов. Температура окружающей среды 23°C с колебаниями + или -2°C и относительная влажность ниже 70% будут достаточны в большинстве случаев,

- сертификаты о калибровке должны выдаваться согласно международным эталонам. Они должны включать описание процедуры калибровки, используемые эталоны, полученные результаты, оцененную погрешность калибровки и должны быть подписаны руководителем лаборатории. На приборе, прошедшем калибровку, должна быть наклеена прочная этикетка, на которой указываются дата калибровки, дата следующей калибровки и подпись ответственного лица,

- расходы и время, необходимые для калибровки, отправки и таможенного досмотра должны учитываться при выборе калибровочной лаборатории. Проблемы, связанные с отправкой и таможенным досмотром, не следует недооценивать. Оборудование может подвергаться удару, вибрации или другому грубому обращению, что делает результаты калибровки сомнительными. Таможенный досмотр может длиться долго и создавать проблемы, даже если имеются все документы, и они правильно заполнены. В этом случае неизвестные и неблагоприятные условия хранения также могут повлиять на результаты калибровки.

Нужно ли калибровать и поверять все измерительное оборудование? Нет, это не является необходимым. Нужно калибровать или поверять только то измерительное оборудование, которое используется для обеспечения соответствия установленным требованиям. Поэтому рекомендуется:

- идентифицировать все измерительное оборудование, используемое для этой цели;
- устанавливать и соблюдать процедуры калибровки;
- вести протокол калибровки;

- этикетировать откалиброванные или поверенные приборы. Вместо этикетки можно использовать подходящие знаки, чтобы идентифицировать статус калибровки.

9.3. Как получить информацию по испытательному оборудованию для контроля качества в собственной компании?

На этот вопрос существует множество ответов, имеются также широко доступные источники информации. В многочисленных источниках информации появляются публикации в области испытаний. Они обычно касаются технических и научных дисциплин, таких как машиностроение, химия и микробиология. Основные публикации на английском языке издаются в Соединенных Штатах, Соединенном Королевстве Великобритании и все промышленно развитые страны издают журналы на своих языках и в своих областях техники. Обычно эти журналы издаются профессиональными, научными и техническими обществами, такими как Королевское общество по химии в Великобритании и AOAC International, ассоциация ученых-аналитиков в США. Публикации чаще касаются разработки методов испытания, а не конкретного оборудования, однако создание оборудования является частью процесса разработки метода испытания.

Производители также издают каталоги и информационные бюллетени, в которых подробно описывается имеющееся оборудование и сообщается о новых продуктах. Эту информацию можно получить от производителей и их агентов (рис. 9.1).

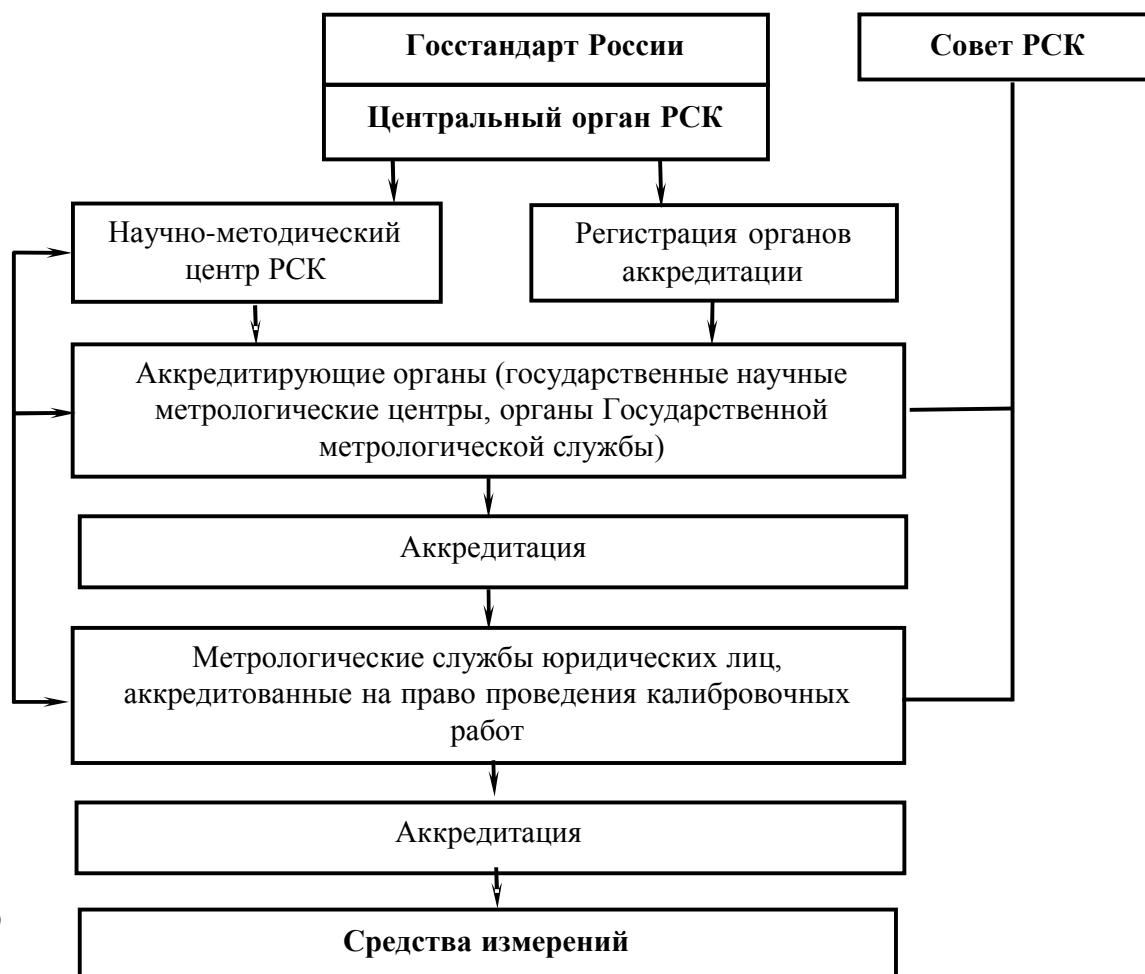


Рис. 9.1. Схема российской службы калибровки (РСК)

Интернет является расширенным источником информации по данному предмету. Большинство производителей имеют свои собственные страницы в Интернет, к которым подключены базы данных. Открыт поиск информации по широко известному оборудованию (такому как оборудование для испытания на растяжение, калибровка электрических приборов – мостовые устройства и потенциометры для аналитических весов, например).

9.4. Роль инспекции и испытаний в системе управления качеством

Системы управления качеством включают различные виды деятельности, которые должны правильно вестись, чтобы организация была полностью под контролем в отношении качества осуществляемых ею операций. Закупки, набор и обучение персонала, хранение записей являются примерами такой (элементами) деятельности.

Системы управления качеством определены в стандартах типа ISO 9001:2000. Эти стандарты не описывают способы ведения дел: они просто дают способы убедиться, что различные элементы осуществляются компетентно и удовлетворяют требованиям. Стандарт ISO 9001:2000 требует от организации выполнения системы управления качеством, которая проверяет выполнение требований потребителя путем измерения и мониторинга продукта на определенных этапах его разработки. Выполнять эти требования помогает проверка и испытания.

Очевидно, чтобы система управления работала эффективно, она должна включать применение технических стандартов и применять технологию процесса, соответствующую делопроизводству.

В контексте данного вопроса продукты должны проверяться, испытываться или измеряться, чтобы подтвердить их соответствие требованиям технических условий или стандартов. Если этот процесс очень важен, его должны осуществлять компетентные специалисты, имеющие соответственные навыки и ресурсы (такие как измерительные средства и инструмента), необходимые для выполнения задачи.

Даже мелкий производитель технического изделия нуждается в мониторинге параметров, установленных потребителями. Производитель листового металла, например, вынужден контролировать переменные процесса (температуру, например) и требования к готовому продукту (такие как твердость и химический состав).

Аналогично производитель продуктов питания должен держать под контролем гигиену производства, а также обеспечивать, чтобы продукт не был загряз-

нен. Результаты таких испытаний и измерений должны докладываться соответствующим лицам в установленном порядке.

Также важно, чтобы критерии компетентности и четкость протоколирования применялись ко всем испытаниям и измерениям независимо от стадии процесса, на которой они производятся. Если целью проверки в ходе процесса является выбраковка продукции до продолжения процесса, необходимо быть уверенным в точности испытаний или данных проверки. Если изделие подлежит выбраковке, оно действительно должно быть несоответствующим или иметь дефекты, чтобы в брак не попало нормальное изделие. Измерения в ходе процесса также обеспечивают данные, которые могут способствовать непрерывным программам совершенствования, а также использоваться для каждодневных операций управления.

Если изделие должно пройти окончательное подтверждение соответствия техническим условиям, обычными средствами являются испытания, измерения и проверка.

Поэтому очевидно, что система испытаний и измерений поддерживает все решающие элементы системы качества, и по этой причине важно, чтобы они функционировали эффективно.

ПРИЛОЖЕНИЯ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Глава 1. Основы процессного подхода к деятельности организации

Статистический подход к управлению организацией

Приведите примеры общих и специальных причин вариаций в любой деятельности.

Почему важно применять теорию вариабельности к управлению деятельностью?

Какова структура проблем, вызванных общими причинами вариаций?

Чем отличаются принятия решений, требующих локального вмешательства и вмешательства в систему?

В чем принципиальные отличия механизма управления Тейлора и цикла Шухарта-Деминга?

Какие условия необходимо учитывать при реализации цикла Шухарта-Деминга?

Сравнительный анализ преимуществ функционального и процессного подхода к организации

Каковы основные положения функционального подхода к управлению?

Каковы недостатки функционального подхода к управлению организацией?

В чем принципиальные различия между функциональным и процессным подходами к управлению?

В чем различия ролей руководителя в функциональной и процессной модели управления?

Какие виды процессов определены в процессной модели СМК?

Глава 2. Основные понятия о процессе

Генезис процессного подхода

Проведите анализ определений процесса

Каковы основные характеристики процессов?

Каковы факторы понятия процесса как объекта управления?

Основные элементы процесса

Классификация процессов

- Что значит определить входы и выходы процессов?
- Каковы имеющиеся классификации процессов по видам?
- Что такое – вертикальные и горизонтальные процессы?
- Приведите перечень процессов жизненного цикла продукции

Идентификация процессов

- Что означает идентификация процессов?
- Зачем следует описывать процессы в графическом виде?
- Какие элементы применяются в описании процесса в виде блок-схемы?
- В каких случаях строиться диаграмма потока процесса?
- Для описания каких процессов целесообразно применять диаграмму хода процесса?

Назначение процессов

- Почему необходимо учитывать требования потребителей при построении цепочки процессов организации?
- Перечислите основные элементы карты процесса (его предварительного описания)
- Перечислите показатели качества процессов
- Что такое эффективность процесса?

Основные условия функционирования процессов

- Перечислите основные элементы процесса
- Какие ценности должен генерировать процесс?
- Что такое «тройной» стандарт и какое влияние он оказывает на реализацию процессного подхода?
- Что означает термин «баланс ответственности, полномочий и взаимосвязей»?
- Как определить владельца процесса среднего уровня?
- Какие требования предъявляются к владельцу процесса высшего уровня?

Глава 3. Методики моделирования процессов

Обоснование моделирования

- На какие вопросы должна отвечать модель процессов?
- Перечислите основные шаги моделирования процессов

Методология IDEF0

Каковы основные элементы и понятия IDEF0?

Что такое функциональный блок в методологии IDEF0?

Что такое интерфейсные дуги в методологии IDEF0?

Что такое принцип декомпозиции в методологии IDEF0?

Что необходимо определить для выделения деловых процессов в методологии IDEF0?

Каким образом идентифицируются процессы в методологии IDEF0?

ARIS – методология

Какие типы моделей поддерживает методология ARIS?

Перечислите основные объекты, используемые в нотации ARIS

В чем преимущества и недостатки методологий IDEF0 и ARIS?

Глава 4. Статистические методы управления процессами

Статистическое мышление

Что такое статистическое мышление?

Не поиск виновных в обнаружении дефекта, а поиск причин его возникновения.

Что чаще всего является причиной появления дефектов в деятельности?

Оценка качества технологических процессов

Что требуется для оценки качества технологических изделий?

Принципы построения гистограммы

Оценка качества процессов с применением функции потерь качества

Что представляет собой функция потерь качества по Тагути?

Затрагивает ли гипотеза Тагути теорию вариабельности?

Перечислите основные рекомендации подхода к управлению процессами с точки зрения гипотезы Тагути

Виды и методы статистического регулирования качества технологических процессов

Перечислите основные виды статистического регулирования процессов

В чем заключается контроль по количественному признаку?

В чем заключается контроль по альтернативному признаку?

Перечислите методы регулирования процессов

Глава 5. Управление процессами организации

Программа построения сети процессов

Что позволяет реализовать процессный подход в организации?

В чем заключается программа построения сети процессов согласно стандарту ИСО серии 9000:2000?

Процесс управления организацией

Какие функции должны быть реализованы в организации для нормального функционирования процессного подхода?

В чем заключается процесс управления организацией? Как он осуществляется?

Система показателей для управления процессами

Из каких потоков информации складывается система показателей эффективности организации?

Какие требования следует применять к построению системы показателей эффективности?

Что является важным при выборе показателей процессов?

Ресурсы процесса

Что следует учитывать при выделении ресурсов для организаций разных размеров?

Глава 6. Документирование процессов

Традиционный и процессный подходы к составу документов в организации

Что такое СВНР?

Почему недостаточно внешних стандартов для управления организацией?

На основании чего наличие корпоративных стандартов повышает эффективность деятельности организации?

Перечислите состав документов традиционной организации

В чем преимущество системы СВНР перед традиционной системой документации?

Перечислите состав документации процессной модели управления

Алгоритм описания документов

Перечислите основные этапы описания документов в организации, реализующей процессный подход к управлению

В каких случаях какие виды графического описания процессов целесообразно использовать?

Разработка методических документов по описанию процессов организации

Перечислите необходимый состав методических инструкций при описании процессной деятельности

Каковы критерии выбора методик документирования бизнес-процессов?

Управление документацией

Почему необходимо описать процесс внесения изменений в управление документацией?

Что такое актуализация документа?

Конфигурационный менеджмент

Что является целью конфигурационного руководства?

Что определяется при идентификации конфигурации?

Глава 7. Управление поставками

Обеспечение качества закупок

Какие элементы включает в себя система закупок материалов?

Какие данные должны содержать документы на закупку материалов?

Чем определяется качество закупок с точки зрения поставщика?

Чем определяется качество закупок с точки зрения предприятия-потребителя?

Чем определяется качество закупок с точки зрения покупателей продукции?

Из каких основных процессов состоит процесс закупки?

Выбор поставщиков

Перечислите методы выбора поставщиков

Принципы и условия, на которых базируется сотрудничество поставщика и покупателя

Какими показателями характеризуется уровень качества поставляемой продукции?

**Глава 8. Международная и национальная системы
подтверждения качества продукции**

Политика Европейского Союза по оценке соответствия

Когда и где состоялся симпозиум западноевропейских стран, на котором были разработаны рекомендации по созданию единых для ЕС принципов сертификации и испытаний?

Что содержат в себе «новые» директивы, принятые в 1989 году в ЕС в Глобальной концепции гармонизации правил по оценке соответствия?

Европейский регулируемый сектор сертификации

Что такое ЕОИС?

В чем заключается главная задача ЕОИС?

Национальные системы сертификации

Перечислите национальные системы сертификации (США, Франции, Великобритании)

В чем различия и сходство национальных систем сертификации?

Глава 9. Контроль и калибровка (тарирование) инспекционного оборудования

Необходимость системной калибровки испытательного и измерительного оборудования

Что означает понятие «калибровка»?

Что такое межкалибровочный интервал?

Как и где калибровать оборудование?

Выбор лаборатории для калибровки оборудования

По каким причинам следует проводить поправочную калибровку измерительного оборудования?

Какие факторы могут помочь в выборе альтернативной лаборатории?

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Выявление требований потребителей к описываемым процессам.
2. Способы графического описания процессов.
3. Предварительное описание процессов.
4. Графическое описание процессов.
5. Документирование процессов.
6. Методы улучшения процессов.
7. Построение модели процессов организации.
8. Определение показателей процесса и методов их измерения.
9. Выбор поставщиков.
10. Ответственность за качество продукции.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ И КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Разработка процессной модели системы менеджмента качества.
2. Стандарт предприятия (организации) по описанию процессов в системе менеджмента качества.
3. Разработка Руководства по качеству.
4. Организация работы команды процесса.
5. Методы улучшения процессов.
6. Разработка документации по процессу
7. Статистический подход к управлению организацией.
8. Сравнительный анализ функционального и процессного подходов к управлению организацией.
9. Сложности реализации процессного подхода на российских предприятиях.
10. Опыт реализации внедрения процессного подхода на отечественных и зарубежных предприятиях (в организациях).
11. Сравнительный анализ методологий описания бизнес-процессов.
12. Классификация процессов.
13. Оценка качества процессов (технологических, процессов услуг и т. п.).
14. Разработка мероприятий по внедрению процессного подхода.
15. Статистические методы регулирования качества технологических процессов.
16. Управление процессами организации.
17. Система управления показателями процессов организации.
18. Конфигурационный менеджмент.
19. Международные национальные системы сертификации в области качества.
20. Вопросы контроля и калибровки инспекционного оборудования.

1. Общие и специальные причины вариаций.
2. Различия между механизмом управления Тейлора и циклом Шухарта-Деминга.
3. Основные положения функционального подхода к управлению.
4. Недостатки функционального подхода к управлению организацией.
5. Принципиальные различия между функциональным и процессным подходами к управлению.
6. Генезис бизнес-процесса.
7. Классификация процессов.
8. Диаграмма последовательности.
9. Карта процесса.
10. Диаграмма потоков.
11. Блок-схема процесса.
12. Диаграмма хода процесса.
13. Карта взаимосвязей.
14. Алгоритм описания процессов.
15. Методика детального описания бизнес-процессов.
16. Управление входными данными и ресурсами.
17. Основные элементы процесса.
18. Основные условия функционирования процессного подхода.
19. Идентификация процессов.
20. Владелец процесса.
21. Команда процесса (коммуникации, мотивация работы команды).
22. Распределение ответственности и полномочий, принцип единого стандарта.
23. Согласование входов и выходов процессов.
24. Модель процессов системы менеджмента качества стандарта ИСО 9000:2000.
25. Моделирование процессов.
26. IDEF-модели.
27. Методология ARIS.
28. Статистическое мышление.
29. Методы оценки качества технологических изделий (с примером Тагути).
30. Контроль регулирования процессов по количественному признаку.
31. Контроль регулирования процессов по альтернативному признаку.
32. Программа построения сети процесса.
33. Процесс управления организацией.
34. Система показателей для управления процессами.
35. Ресурсы процесса.

36. Факторы документирования, уровень детализации документации.
37. Традиционный и процессный подходы к составу.
38. Алгоритм описания документов.
39. Управление документацией.
40. Разработка методической документации.
41. Конфигурационный менеджмент.
42. Управление поставками (определение и документирование требований к поставкам, выбор поставщиков и способов управления поставками, управление каналами осуществления поставок).
43. Выбор поставщиков.
44. Политика Европейского союза.
45. Европейский регулирующий сектор.
46. Национальные системы сертификации.
47. Необходимость системы калибровки.
48. Выбор лаборатории для калибровки.
49. Роль инспекции.

Индикаторы показателей ENAPS

| № | Индикатор | Единицы | Формула измерения |
|----|---|---------|---|
| 1 | <i>Разработка продукции</i> Время цикла разработки | Недели | N/A (не подходит) |
| 2 | Затраты на разработку изделия | % | (Суммарные затраты на проектирование и конструирование + суммарные затраты на выполнение НИР + сопутствующие затраты на разработку изделия) / Продажа |
| 3 | Надежность разрабатываемой продукции | % | Общее число деталей, замененных в конструкции изделия на основании рекламаций / Общее число новых изделий |
| 4 | Затраты на гарантийное обслуживание новых изделий | % | Затраты на гарантийное обслуживание новых изделий / Объем продаж |
| 5 | Число попутно разработанных изделий | % | Число попутно разработанных изделий / Общее число разработанных новых изделий |
| 6 | Патентные показатели | % | Число патентов, полученных в предшествующем году / Общее число патентов, полученных организацией |
| 7 | Вклад новых изделий | % | Объем продаж новых изделий / Общий объем продаж |
| 8 | Показатели внедрения | % | Число неудачных новых изделий / Общее число новых изделий |
| 9 | Доля новых продуктов | % | Число новых изделий, разработанных в предшествующем году / Общее число произведенных изделий |
| 10 | Число людей, занятых разработкой нового продукта | % | Число людей, занятых разработкой нового продукта / Общее число работающих |
| 11 | Скорость обновления выпускаемой продукции | % | Число изделий, снятых с производства за последние три года / Общее число изделий, запущенных в производство за последние три года |
| 12 | Степень утилизации компонентов | % | Число компонентов, утилизированных в прошлом году / Общее число компонентов, произведенных в прошлом году |
| 13 | Число компонентов многоцелевого назначения | % | Число компонентов многоцелевого назначения / Общее число компонентов |

Продолжение прил. 5

| № | Индикатор | Единицы | Формула измерения |
|----------------------------------|--|---------|--|
| 1 | Достижение согласия с потребителем | % | Число новых потребителей / Общее число потребителей |
| 2 | Число новых потребителей | % | Доля потребителей, на которых пришлось 80% продаж в предшествующем году |
| 3 | Приверженность потребителей | % | Объем продаж новым потребителям / Общий объем продаж |
| 4 | Доход от новых потребителей | % | Число потерянных потребителей / Общее число потребителей |
| 5 | Число потерянных потребителей | % | — |
| 6 | Рыночная ниша главного продукта | % | Затраты на маркетинг / Общий объем продаж |
| 7 | Доля затрат на маркетинг | % | Цена участия в тендере / Общий объем продаж |
| 8 | Эффективность участия в тендере | % | Общие затраты на подготовку к тендерам / |
| 9 | Доход от участия в тендере | % | Общий объем продаж по результатам тендеров |
| 10 | Доля выигранных тендеров | % | Число выигранных тендеров / Общее число участников в тендерах |
| 11 | Доля продаж экологически чистых продуктов | % | Объем продаж изделий, получивших сертификат об экологической чистоте / Общий объем продаж |
| 12 | Добавленная ценность изделий, приходящаяся на каждого сотрудника службы маркетинга | % | (Объем продаж изделий — Затраты на покупку материалов) / Число сотрудников в службе маркетинга |
| 1 | Визиты потребителей | % | Число визитов потребителей / Общее число потребителей |
| Обслуживание потребителей | | | |
| 1 | | % | Число единиц возвращенной продукции / |
| 2 | | % | Число проданных единиц продукции |
| 3 | Доля возврата изделий | % | Общие затраты, связанные с возвратом продукции / |
| 4 | Затраты, связанные с возвратом продукции | % | Общий объем продаж |
| 5 | Доход от послепродажного обслуживания | % | Доход от послепродажного обслуживания / |
| 6 | Средний срок уведомления о приеме рекламации | Дни | Общий объем продаж |
| 7 | Средний срок принятия решения по рекламации | Дни | — |
| 8 | | % | Число отгруженных изделий, в которых содержались элементы с дефектами / Общее число заказов |
| 9 | Выполнение заказов | % | Число комплектных выполненных заказов / |
| 10 | Выходное поставляемое качество | % | Общее число выполненных заказов |
| 11 | Выходная поставляемая комплектность | | |

Продолжение прил. 5

| № | Индикатор | Единицы | Формула измерения |
|----|--|---------|---|
| 3 | Выходная дисциплина поставок | % | Число заказов, отправленных вовремя / Общее число выполненных заказов |
| 4 | Входящее поставляемое качество | % | Число поставленных изделий, в которых содержались элементы с дефектами / Общее число поставленных изделий |
| 5 | Входящая поставляемая комплектность | % | Число изделий, оказавшихся комплектными в момент поставки / Общее число поставленных изделий |
| 6 | Входящая дисциплина поставок | % | Число заказанных изделий, поставленных вовремя / Общее число поставленных изделий |
| 7 | Доля коммерческого времени цикла | % | Коммерческое время цикла / Договорное время цикла |
| 8 | Доля цикла материального обеспечения | % | Время цикла материального обеспечения / Договорное время цикла заказа |
| 9 | Доля цикла изготовления и сборки изделия | % | Время цикла изготовления и сборки изделия / Договорное время цикла заказа |
| 10 | Доля времени цикла распространения | % | Время цикла распространения / Договорное время цикла |
| 11 | Доля коммерческих затрат | % | Коммерческие затраты / Общий объем продаж |
| 12 | Доля затрат на хранение товарно-материальных запасов | % | Стоимость хранения товарно-материальных запасов / Общий объем продаж |
| 13 | Доля затрат на распространение | % | Затраты на распространение / Общий объем продаж |
| 14 | Доля затрат на материалы | % | Материальные затраты / Общий объем продаж |
| 15 | Доля затрат на производство | % | Производственные затраты / Общий объем продаж |
| 16 | Дисциплина оплаты поставщиков | % | Число своевременных выплат поставщикам / Общее число платежей за поставку |
| 17 | Дисциплина выплат потребителей | % | Число своевременных выплат потребителями / Общее число выставленных счетов |
| 18 | Средний объем заказа | ECU* | Общий объем продаж/Общее число заказов |
| 19 | Объем незавершенного производства | % | Объем незавершенного производства / (Затраты на покупку материала + общие производственные затраты) |
| 20 | Эффективность производства | % | Суммарное нормативное время производства и сборки всех изделий / Суммарное фактическое время производства и сборки всех изделий |
| 21 | Стоимость отмененных заказов | % | Стоимость отмененных заказов / Общий объем продаж |
| 22 | Процент переделок | % | Время на переделки (час) / Общее время производства (час) |

- ECU (European Currency Unit) – Европейская валютная единица.

| № | Индикатор | Единицы | Формула измерения |
|----|--|---------------------|---|
| 23 | Процент отходов | % | Затраты на отходы материалов / Общие затраты на |
| 24 | Затраты на энергию | % | покупку материалов Затраты на энергию / Общий объем продаж |
| 25 | Дружественность производственного процесса защите окружающей среды | % | Объем производства материалов, наносящих вред окружающей среде / Общий объем производства материалов |
| | Объем CO ₂ | M ³ /ECU | Число кубических метров масла × объемная доля CO ₂ / Общий объем продаж |
| | Поддерживающие процессы | | |
| 1 | Доступность системы | % | Число часов в году, в течение которых была доступна основная компьютерная система / 8760 |
| 2 | Охрана труда и техника безопасности | % | Число травм / Среднее число сотрудников |
| 3 | Затраты на планово-предупредительный ремонт | % | Затраты на планово-предупредительный ремонт / Общий объем продаж |
| 4 | Прогулы сотрудников | % | Число рабочих дней в году, потерянных из-за прогулов / Плановое число рабочих дней в год |
| 5 | Текучесть кадров | % | Число сотрудников, уволившихся с предприятия за год / Среднее число сотрудников предприятия |
| 6 | Затраты на оплату сверхурочных работ | % | Затраты на оплату сверхурочных работ / Суммарный фонд заработной платы |
| 7 | Вовлеченность сотрудников | % | Число рационализаторских предложений, поданных сотрудниками предприятия за год / Среднее число сотрудников предприятия в течение года |
| 8 | Простой оборудования | % | Суммарное число часов простоя оборудования / Максимально возможное число часов работы оборудования |
| 9 | Затраты на обучение | % | Затраты на обучение / Общий объем продаж |
| 1 | <i>Процессы развития</i> Участие сотрудников в совершенствовании | — | Число сотрудников, входящих в команды проектов по совершенствованию / Среднее число сотрудников |
| 2 | Общее число человекочасов, затраченных менеджментом на командные встречи | — | — |
| 3 | Общее число человекочасов, затраченных менеджментом на стратегию | — | — |
| 4 | Сертифицированные поставщики | % | Число поставщиков, имеющих сертификат ИСО 9000 / Общее число поставщиков |
| 5 | Усилия по совершенствованию | % | Затраты на проекты по совершенствованию / Общий объем продаж |
| 6 | Число контактов с поставщиками | % | Число поставщиков, посетивших производителя / Общее число поставщиков |

Детальная классификация процессов организации

| Процесс | Назначение | Результат правильного выполнения процесса |
|---|--|--|
| 1. Процесс закупок (начиная с определения запросов потребителя или заказчика) | Закупить продукты, которые удовлетворяют требованиям потребителя (заказчика-изготовителя) | <ul style="list-style-type: none"> - определены потребности в закупках, цели закупок, критерии утверждения закупок заказчиком и стратегия закупок, - разработан контракт, который определяет ожидаемый результат, обязательства и ответственность сторон, - будут закуплены именно те продукты, которые удовлетворяют запросам потребителя, - процесс закупок будет находиться под наблюдением, так чтобы цена, номенклатура и качество соответствовали запросу потребителя, - доставленные закупки приняты заказчиком |
| A1.1. Процесс подготовки закупок | Установить потребности и цели закупок | <ul style="list-style-type: none"> - определены запросы потребителя в закупках, - определена стратегия закупок, - определены критерии приемки закупок |
| A1.2. Процесс выбора поставщика | Определить предприятие или организацию-поставщика, соответствующие требованиям п.А1.1 | <ul style="list-style-type: none"> - определены требования к закупкам, - поставщик выбран на основании соответствия требованиям, - подготовлен контракт с поставщиком и проведены переговоры по его заключению |
| A1.3. Процесс мониторинга поставщика | Отслеживать действия поставщика в процессе поставки (или изготовления и поставки) продуктов | <ul style="list-style-type: none"> - необходимые совместные действия поставщика и потребителя производятся как должно, - поставщик регулярно представляет информацию о ходе поставок, - осуществляется сравнение результатов поставок с оговоренными с поставщиком требованиями |
| A1.4. Процесс приемки закупок | Принять поставку закупленного продукта при условии, что все установленные требования удовлетворены | <ul style="list-style-type: none"> - приемка базируется на стратегии закупок и производится в соответствии с требованиями, - поставленный продукт по своим характеристикам соответствует требованиям |
| A2. Процесс поставки | Поставить потребителю продукт, соответствующий его требованиям | <ul style="list-style-type: none"> - потребителю отправлен ответ на его запрос, - подготовлен контракт на поставку, - изготовитель-поставщик уверен и гарантирует выполнение контракта в точном соответствии с требованиями потребителя |

Продолжение прил. 6

| Процесс | Назначение | Результат правильного выполнения процесса |
|--|---|--|
| А3. Процесс выявления требований заказчика | Собрать, обработать и зафиксировать запросы потребителя, обеспечить их воплощение на протяжении жизненного цикла продукта. Определить базовую линию продукта | <ul style="list-style-type: none"> - установлены каналы связи с потребителем, - определены и согласованы требования потребителя, - создан механизм для включения новых требований в установленную базовую линию конфигурации продукта, - создан механизм для постоянного мониторинга запросов потребителя, - создан механизм для того, чтобы потребитель мог легко определить статус и положение его запроса, - все изменения, вызванные коррекцией технологии изготовления продукта или запроса потребителя, идентифицированы, и их внедрение находится под управлением |
| А4. Процесс взаимодействия с заказчиком | Использовать продукт в надлежащей технической или природной среде и обеспечить поддержку потребителя продукта | <ul style="list-style-type: none"> - обеспечена уверенность, что операции с продуктом будут производиться правильно, - обеспечена уверенность, что продукт будет находиться в надлежащей технической или природной среде, - потребителю обеспечена помощь и консультации по эксплуатации продуктов |
| А4.1. Процесс обеспечения эксплуатации | Обеспечить корректное и эффективное использование продукта потребителем на весь период его эксплуатации и в предусмотренной технической или природной среде | <ul style="list-style-type: none"> - операционные риски продукта идентифицированы и отслеживаются, - обеспечена уверенность, что продукт будет использоваться в предназначенной технической или природной среде в соответствии с требованиями, - обеспечена уверенность, что возможности продукта соответствуют запросу потребителя |
| А4.2. Процесс поддержки заказчика | Создать и обеспечить приемлемый уровень сервиса для потребителя с целью поддержки эффективного использования продукта. Обеспечить помощь и консультации потребителю по поддержке процесса использования продукта в соответствии с запросами | <ul style="list-style-type: none"> - запросы потребителя в области сервиса по поддержке идентифицированы и отслеживаются в процессе сервиса, - определяется степень удовлетворенности потребителя сервисом и состоянием продукта в процессе эксплуатации, - осуществляется оперативная поддержка, оперативно решаются проблемы потребителя в ходе использования продукта, фиксируются его вопросы и требования, - в соответствии с запросами потребителя изменяются услуги службы сервиса |

Продолжение прил. 6

| Процесс | Назначение | Результат правильного выполнения процесса |
|---|--|--|
| Б1. Процесс разработки продукта | Преобразовать список требований потребителя в функциональность продукта | <ul style="list-style-type: none"> - разработан продукт, - разработаны опытные образцы продукта, которые демонстрируют, что конечный продукт базируется на требованиях, - обеспечено соответствие между требованиями и параметрами разработки, - имеются объективные доказательства, которые подтверждают соответствие продукта требованиям п. А1 |
| Б 1.1. Анализ требований заказчика к продукту и процессу его разработки | Создать требования к продукту, идентифицировав, как требования к продукту в целом должны быть преобразованы в требования к его компонентам (метод QFD) | <ul style="list-style-type: none"> - разработаны технические требования к продукту, соответствующие зафиксированным требованиям потребителя, - разработана структура продукта, - разработаны требования к каждому компоненту продукта, - разработана стратегия создания опытных образцов, которая определяет приоритеты при реализации продукта требований, - требования к продукту утверждены и при необходимости усовершенствованы, - требования, предложенные решения и их взаимоотношения доведены до всех заинтересованных сторон |
| Б 1.2. Процесс создания спецификаций продукта | Разработать требования к компонентам продуктов | <ul style="list-style-type: none"> - разработаны требования к компонентам и связям между ними, которые соответствуют запросам потребителя, - разработаны требования, которые поддаются анализу, корректировке и измерению, - установлено, как эти требования влияют на требования к технической или природной среде, - разработана стратегия создания опытных образцов компонентов продукта, которая определяет приоритеты при реализации к компонентам установленных требований, - требования к компонентам утверждены и при необходимости усовершенствованы, - установлено соответствие между требованиями к продукту и требованиями к его компонентам |
| Б 1.3. Процесс проектирования | Разработать технические решения для продукта и его компонентов, которые соответствуют требованиям и поддаются проверке испытаниями | <ul style="list-style-type: none"> - разработана общая структура продукта и описаны его основные компоненты, |

Продолжение прил. 6

| Процесс | Назначение | Результат правильного выполнения процесса |
|--|--|--|
| Б 1.3. Процесс проектирования | | <ul style="list-style-type: none"> - разработаны внешние и внутренние интерфейсы для компонентов (например, конструкции крепления, посадочные места и т. д. – механический интерфейс, виды и параметры сигналов – электрический интерфейс, должностные обязанности, взаимоотношения по должности – организационный интерфейс), - разработан детальный дизайн компонентов, позволяющий изготовить и испытать их, - установлено соответствие между требованиями к продукту и его компонентам и предложенными техническими решениями |
| Б 1.4. Процесс создания конструкторской документации | Создать образцы компонентов и проверить, что они точно отражают проектные требования | <ul style="list-style-type: none"> - разработаны критерии верификации, - разработанные компоненты созданы, - определено соответствие между проектными требованиями и свойствами компонентов, - проведена верификация компонентов |
| Б 1.5. Процесс создания технологической документации | Разработать технологию изготовления компонентов и продукта в целом | <ul style="list-style-type: none"> -определена последовательность операций по изготовлению компонентов, -определено содержание каждой операции, - определены технологические режимы для каждой операции, - разработана система технического контроля каждого технологического процесса, - обеспечена уверенность, что разработанная технология соответствует требованиям |
| Б 1.6. Процесс испытания компонентов | Провести испытания компонентов продукта на соответствие установленным требованиям | <ul style="list-style-type: none"> - разработаны критерии приемки, которые обеспечивают подтверждение соответствия компонентов требованиям к нему, - компоненты продукта испытаны в соответствии с выработанными критериями, - результаты испытаний документированы, - имеется уверенность, что стратегия обращения с негодной продукцией реализуется |
| Б 1.7. Процесс испытания изделия | Провести испытание продукта на соответствие установленным требованиям | <ul style="list-style-type: none"> - разработаны критерии приемки, которые обеспечивают подтверждение соответствия продукта требованиям к нему, - продукт испытан в соответствии с выработанными критериями, -результаты испытаний документированы, - разработана стратегия обращения с негодной продукцией, - имеется уверенность, что стратегия обращения с негодной продукцией реализуется |

| Процесс | Назначение | Результат правильного выполнения процесса |
|--|--|---|
| Б 2. Процесс доводки изделия | Управлять модификацией, изменениями, переделками компонентов продукта в соответствии с запросами потребителя. Источником запросов могут быть как выявленные несоответствия, так и необходимость улучшения или адаптации продукта. Задачей является модификация или исправление существующего продукта до завершения процесса подготовки его производства | <ul style="list-style-type: none"> - разработана стратегия доводки продукта, чтобы управлять модификацией, переделками и исправлениями компонентов продукта или продукта в целом, - определено влияние организации работ, технологии и т. д. на созданный продукт, - внесены изменения в спецификации продукта и компонентов, конструкторскую и технологическую документацию |
| Б 3. Процесс подготовки производства продукции | Обеспечить разработанный технологический процесс необходимыми для начала производства ресурсами | <ul style="list-style-type: none"> - разработана стратегия производства (какие компоненты изготавливаются, какие закупаются), - для закупаемых компонентов установлены критерии приемки и параметры поставки, - процессы А 1.1, А 1.2 и А 1.3 запущены и исполняются должным образом, - разработаны критерии соответствия элементов производственного процесса требованиям, - определено оборудование, необходимое для начала производства продукта, - обеспечена уверенность, что параметры оборудования соответствуют критериям, - определен и при необходимости разработан, изготовлен и испытан инструмент и приспособления, средства контроля и т. д. в соответствии с требованиями, - обеспечена уверенность, что количество, уровень квалификации и мотивации работников соответствует требованиям, выработанным в процессах Б 1.5 и Б 1.6 |
| В 1. Процесс производственного планирования | Обеспечить выполнение контракта на поставку в срок | <ul style="list-style-type: none"> - разработана стратегия производственного планирования, - разрабатываются, исполняются и подвергаются мониторингу планы по выполнению каждого производственного заказа (партий продукции), - разработаны, исполняются и подвергаются мониторингу планы загрузки подразделений (цехов, участков) на установленный период, - ведется партионный (или поштучный) учет изготовленной продукции, - обеспечена уверенность в выполнении планов на основании результатов мониторинга, данных партионного учета |

| | | |
|--|--|---|
| В 2. Процессы производственной логистики | Обеспечить производственный процесс и процесс поставки необходимыми продуктами в плановые сроки | <ul style="list-style-type: none"> - разработана стратегия производственной логистики, - разработан, внедрен и подвергается мониторингу механизм учета движения продуктов на складах и в производстве, - создана инфраструктура производственной логистики, - обеспечена уверенность, что созданная инфраструктура соответствует требованиям |
| В 2.1. Процесс приемки, хранения и выдачи комплектующих в производство | Обеспечить каждую операцию технологического процесса входными продуктами в соответствии с планом выполнения производственного заказа | <ul style="list-style-type: none"> - приемка осуществляется на основе идентифицированных критериев и процедур верификации и валидации, - принимаемая, хранимая и выдаваемая в производство продукция идентифицируется, прослеживается и учитывается, - обеспечена уверенность, что условия хранения соответствуют требованиям к продукту |
| В 2.2. Процесс внутрипроизводственной транспортировки и хранения | Обеспечить каждую операцию технологического процесса входными продуктами в соответствии с планом выполнения производственного заказа | <ul style="list-style-type: none"> - обеспечена уверенность, что условия транспортировки и хранения соответствуют требованиям к продукту, - транспортируемая и хранимая продукция идентифицируется, прослеживается и учитывается |
| В 2.3. Процесс идентификации продукции в производстве | Обеспечить учет продукции в производстве | <ul style="list-style-type: none"> - разработана и воплощена стратегия идентификации, - идентификация осуществлена в соответствии со стратегией, - обеспечена уверенность в прослеживаемости продукции в соответствии со стратегией |
| В 2.4. Процесс приемки, хранения и отпуска готовой продукции | Обеспечить поставку продукта в оговоренный контрактом срок | <ul style="list-style-type: none"> - приемка осуществляется на основе идентифицированных критериев и процедур верификации и валидации, - принимаемая, хранимая и отпускаемая продукция идентифицируется, прослеживается и учитывается, - обеспечена уверенность, что условия хранения соответствуют требованиям |
| В 3. Технологический процесс | Произвести продукт в соответствии с установленными требованиями и планом выполнения производственного заказа | <ul style="list-style-type: none"> - установленные в процессе подготовки производства (Б3) характеристики технологического процесса выполняются, стабильны и подвергаются мониторингу, - установленные в процессе разработки технологической документации (Б 1.5) операции, режимы их выполнения выполняются и подвергаются мониторингу, - имеется уверенность в управляемых условиях выполнения технологического процесса |
| В 4. Процесс обращения с браком | Предотвратить использование бракованной продукции в производстве | - бракованная продукция идентифицируется |
| В 5. Вспомогательные производственные процессы | Обеспечить выполнение технологического процесса в соответствии с требованиями и планом выполнения производственного заказа | |

| | | |
|--|---|--|
| Г 1. Процесс документооборота | Разрабатывать и обрабатывать документы, в которых зафиксирована информация, созданная в ходе процессов или деятельности | <ul style="list-style-type: none"> - разработана стратегия документооборота и идентифицированы документы, которые должны быть созданы в ходе жизненного цикла продукции, - внедрены стандарты идентифицированных документов, - идентифицированы все документы, создаваемые в ходе процесса или проекта, - определено, подвергается пересмотру и утверждено содержание и назначение всех документов, - все документы разрабатываются и выходят в свет в соответствии с утвержденными стандартами, - все документы обрабатываются в соответствии с установленными критериями |
| Г 2. Процесс управления конфигурацией продукта | Создать и поддерживать совокупность всех продуктов процесса или проекта | <ul style="list-style-type: none"> - разработана стратегия управления конфигурацией, - все объекты на выходе процесса идентифицированы, определены и утверждены как базовая линия конфигурации, - изменения всех объектов контролируются, - статус объекта и запросы на изменения зафиксированы и доведены до всех заинтересованных сторон, - обеспечена завершенность и соответствие объекта требованиям, - хранение, обращение и поставка объекта (в том числе внутреннему потребителю) контролируется |
| Г 3. Процессы обеспечения гарантий качества | Обеспечивать гарантии того, что продукты и процессы соответствуют требованиям к ним и исполнены согласно разработанным планам | <ul style="list-style-type: none"> - создана, внедрена и поддерживается стратегия выполнения действий по обеспечению гарантий качества, - создаются и поддерживаются данные о выполнении действий по обеспечению гарантий качества, - проблемы и несоответствия с контрактными требованиями идентифицированы, - объективно верифицируется строгое соответствие продукта, процесса и действий стандартам, процедурам и требованиям |
| Г 4. Процессы верификации | Подтвердить, что каждый продукт или услуга на выходе процесса или проекта точно соответствует установленным требованиям | <ul style="list-style-type: none"> - разработана и используется стратегия верификации, - идентифицированы критерии верификации всех конечных и промежуточных продуктов, - осуществляются требуемые действия по верификации, - определяются и исправляются идентифицированные дефекты и несоответствия в продуктах, - результаты верификации доступны потребителю и другим заинтересованным сторонам |
| Г 5. Процессы валидации | Подтвердить, что продукт пригоден для оговоренных условий его применения | <ul style="list-style-type: none"> - разработана и внедрена стратегия валидации, - идентифицированы критерии валидации для продуктов, - выполняются требуемые действия по валидации, - все идентифицированные проблемы разрешаются, - обеспечена уверенность, что разработанный продукт пригоден для условий его применения, - результаты валидации доступны для потребителя и других заинтересованных сторон |

| | | |
|--|---|---|
| Г 6. Процесс управления изменениями | Обеспечить взаимопонимание с потребителем по поводу изменения его требований по отношению к требованиям контракта и по поводу действий, которые должны быть предприняты, чтобы выполнить изменившиеся требования | <ul style="list-style-type: none"> - при достижении установленных фаз проекта производится его пересмотр, - поставщик и потребитель (а также другие заинтересованные стороны) согласуют между собой статус и результат действий процесса управления изменениями, - результаты пересмотра проекта доводятся до всех заинтересованных сторон, - результаты действий по управлению изменениями прослеживаются до завершения проекта |
| Г 7. Процесс аудита | Обеспечить независимую проверку соответствия выбранных продуктов или процессов требованиям, планам и требованиям контракта | <ul style="list-style-type: none"> - разработана и внедрена стратегия аудита, - аудиты проводятся в установленные сроки, - проверка соответствия выбранных продуктов или процессов требованиям, планам и требованиям контракта осуществляется в соответствии со стратегией, - аудит выполняется независимыми специалистами, - проблемы, обнаруженные в ходе аудита, идентифицируются, доводятся до лиц, отвечающих за корректировочные мероприятия, и разрешаются |
| Г 8. Процесс корректировки и предотвращения несоответствий | Обеспечить уверенность, что все обнаруженные проблемы анализируются и разрешаются, а тенденции отслеживаются | <ul style="list-style-type: none"> - идентифицированы действия по разрешению проблем, обеспечивающие уверенность, что все обнаруженные проблемы анализируются, разрешаются документально, фиксируются, - создан механизм определения тенденций в проблемах и воздействий на эти тенденции |
| Г 9. Процесс обслуживания производственного и непроизводственного оборудования | Обеспечить работоспособность производственного и непроизводственного оборудования | <ul style="list-style-type: none"> - разработана и применяется стратегия обслуживания, - производственное и непроизводственное оборудование идентифицировано, а деятельность по его обслуживанию спланирована, - идентифицированы и осуществляются в плановые сроки и в соответствии со стратегией действия по обслуживанию, - обеспечен доступ к данным по обслуживанию всех заинтересованных лиц |
| Д 1. Процесс управления процессами и функциями предприятия | Организовать и провести мониторинг и контролировать инициацию и выполнение любого процесса или функции в организации, обеспечив эффективное достижение целей процесса или функции, а также целей развития организации | <ul style="list-style-type: none"> - идентифицированы действия и задания, которые должны быть выполнены для достижения целей процесса или функции, - оценена возможность достижения целей процесса при доступных ресурсах и существующих ограничениях, - выделены ресурсы и инфраструктурная поддержка, необходимые для выполнения спланированных действий и заданий, - определены действия (кто, как выполняет, кто проверяет и т. д.) и распределены задания, - проводится мониторинг исполнения действий и выполнения заданий, - продукты на выходе процессов подвергаются проверке, и результаты проверок анализируются, результаты анализа – оцениваются, - проводятся корректировочные действия для процесса, если выполняемые действия и задания отличаются от запланированных или их результаты не соответствуют запланированным, - может быть продемонстрировано успешное достижение процессом запланированных целей |

| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| Д 2. Процесс управления проектами | Идентифицировать, создать, координировать и подвергать мониторингу действия, задания и ресурсы, необходимые для выполнения проекта производства продукта или услуги, которые соответствуют установленным требованиям | <ul style="list-style-type: none"> - определен объем работ по проекту, - оценена возможность достижения целей проекта при доступных ресурсах и существующих ограничениях, - оценены количественно ресурсы и трудоемкость работ, необходимые для выполнения проекта, - идентифицированы и подвергаются мониторингу взаимосвязи между работами проекта и между данным проектом и другими проектами и организационными подразделениями, - разработаны и утверждены планы выполнения проекта, - подвергается мониторингом ход выполнения проекта, а результаты мониторинга документируются (в виде отчетов), - проводятся корректировочные мероприятия при отклонениях от плана проекта и предупреждающие действия при идентификации проблем, существенных для отклонения от целей проекта |
|-----------------------------------|--|---|

Продолжение прил. 6

| Процесс | Назначение | Результат правильного выполнения процесса |
|---------|------------|---|
|---------|------------|---|

| | | |
|--|--|---|
| Д 3. Менеджмент качества | Осуществить мониторинг качества продуктов или услуг на выходе процессов и подтверждать, что они удовлетворяют потребителя | <ul style="list-style-type: none"> - установлены цели по качеству, базирующие на определенных потребителем требованиях, для каждого из стадий жизненного цикла продукции, - разработана стратегия в области качества для достижения установленных целей, - идентифицированы и выполняются действия по контролю качества и обеспечению гарантий качества, а их выполнение подтверждено, - проводится мониторинг процессов по отношению к установленным целям в области качества, - проводятся корректировочные и предупреждающие действия при отклонениях от установленных целей |
| Д 4. Менеджмент рисков | Идентифицировать и смягчать риски процессов или проектов на всех стадиях их жизненного цикла | <ul style="list-style-type: none"> - установлен объем работ по менеджменту рисков для проекта или процесса, - разработана и выполняется стратегия менеджмента рисков, - риски проекта идентифицированы в стратегии проекта и отслеживаются в ходе выполнения проекта, - риски анализируются, определены приоритеты, в соответствии с которыми выделяются ресурсы для мониторинга конкретных рисков, - определены и внедрены метрики рисков для определения изменений в состоянии рисков и прогресса в действиях по мониторингу, - проводятся предупреждающие действия по смягчению рисков |
| Е 1. Процесс организационного развития | Обеспечить уверенность, что все сотрудники организации разделяют общее видение, культуру и понимание бизнес-целей организации и способны эффективно выполнить свои функции | <ul style="list-style-type: none"> - обеспечено знание всеми сотрудниками организации видения, миссии, целей и задач бизнеса организации, - каждый сотрудник понимает свою роль в достижении бизнес-целей и согласен эту роль играть |
| Е 2. Процесс улучшений | Организовать, выполнять, измерять, управлять и улучшать процесс жизненного цикла продукции | <ul style="list-style-type: none"> - разработана и доступна для применения система организационных процессов, - периодически измеряется производительность организационных процессов для того, чтобы определить эффективность процесса по отношению к целям организации, - повышается эффективность и результативность организационных процессов по отношению к достижению установленных бизнес-целей |

Продолжение прил. 6

| | | |
|---|---|---|
| Е 2.1. Процесс организации процессов | Создать систему организационных процессов для всех процессов жизненного цикла продукции | <ul style="list-style-type: none"> - организована система регламентированных и стандартизированных процессов, для каждого из которых определена его применимость, - для каждого процесса идентифицированы детальные задания, действия и связанные с ними продукты, а также ожидаемые характеристики результата, - разработана в соответствии с нуждами проектов стратегия планирования и учета трудозатрат процессов, - существуют и обрабатываются информация и данные, относящиеся к использованию стандартных процессов для спецпроектов |
| Е 2.2. Процесс наблюдения | Определить, в какой мере стандартизированные процессы жизненного цикла продукта в организации способствуют достижению бизнес-целей организации и помогают организации сфокусироваться на потребностях для постоянного улучшения процессов | <ul style="list-style-type: none"> - существует эффективный и результативный метод оценки способности организации в целом и отдельных процессов достигать установленных бизнес-целей, - поняты сильные и слабые стороны стандартизированных процессов организации |
| Е 2.3. Процесс улучшения процессов | Постоянно повышать эффективность и результативность процессов организации в соответствии с потребностями бизнеса | <ul style="list-style-type: none"> - изменения в установленных и стандартизированных процессах будут происходить в контролируемых условиях, с предсказуемыми результатами, - организация внедряет улучшения в свои процессы путем таких действий, как оценка процессов и их пересмотр, - деятельность по улучшению процесса жизненного цикла продукции подвергается мониторингу и координирована по всей организации, - исторические, технические данные и данные оценки анализируются и используются для улучшения процессов, для создания рекомендаций по изменению проектов и для определения технологических усовершенствований, - данные по затратам на качество собираются, анализируются и используются для улучшения организационных процессов как разновидность действий по мониторингу и служат для определения стоимости предотвращения и исправления несоответствий и отклонений |
| Е 3. Процесс управления человеческими ресурсами | Обеспечивать организацию, процессы и проекты сотрудниками, которые обладают достаточными знаниями и навыками для того, чтобы эффективно играть свою роль и работать совместно, как сплоченная команда | <ul style="list-style-type: none"> - роли и навыки, необходимые для деятельности в организации, процессах и проектах, идентифицированы на основании регулярного пересмотра организационных, процессных и проектных требований, - идентифицированы и проводятся тренинги с использованием стратегии тренингов и учебных материалов, чтобы все сотрудники обладали навыками, необходимыми для выполнения обязанностей, - сотрудники с требуемыми навыками и компетенцией идентифицированы и либо нанимаются с использованием процедур приема на работу, либо проходят повышение квалификации для того, чтобы смогли выполнять роли в рамках организации, процессов и проектов, - организовано эффективное взаимодействие сотрудников между собой, в рабочих группах и между |

| | | |
|---|---|---|
| | | <p>группами,</p> <ul style="list-style-type: none"> - работники имеют навыки делиться информацией и эффективно координировать совместные действия, - созданы объективные критерии, на основе которых определяется, какое действие группы или индивида нуждается в мониторинге для создания обратной связи и улучшении |
| Е 4. Инфраструктурные процессы | Создать стабильную и соответствующую инфраструктуру, которая необходима для поддержки действий любого процесса в организации. Инфраструктура может включать оборудование, программный продукт, методики, технологии, стандарты и хозяйственные удобства, используемые работниками на стадиях жизненного цикла продукции | <ul style="list-style-type: none"> - создана инфраструктура, согласующаяся с процедурами, стандартами, технологиями и техническими средствами процессов, - инфраструктура отвечает всем требованиям по функциональности, действенности, сохранности, безопасности, возможностям, пространству, оборудованию, срокам и интеграции информации |
| Е 5. Процесс измерения параметров процессов и продуктов | Собрать и анализировать данные, относящиеся к продукту, разработанному организационным подразделением, или выполняемому им процессу для того, чтобы обеспечить эффективный менеджмент процесса и объективно продемонстрировать качество продукта | <ul style="list-style-type: none"> - идентифицирован объем измерений, вытекающий из целей проекта или бизнес-целей организации, - собираются и анализируются требуемые данные, - создан и используется архив данных о выполнении процесса, - измерения используются для поддержки решений и создают объективную основу для коммуникаций между всеми заинтересованными сторонами |
| Е 6. Процесс анализа и использования накопленного опыта | Развивать и использовать технический, технологический и организационный опыт и знания, полученные на стадиях жизненного цикла продукции | <p>определена стратегия использования опыта,</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицированы и выполняются действия по использованию опыта, - создана и поддерживается инфраструктура по использованию опыта (сети, архивы, управление конфигурацией и др.) |

Приложение 7

ФУНКЦИЯ $\Phi(x)$

(половина интеграла вероятности)

| x | $\Phi(x)$ | x | $\Phi(x)$ | x | $\Phi(x)$ |
|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|
| 0,1 | 0,040 | 1,1 | 0,364 | 2,1 | 0,482 |
| 0,2 | 0,079 | 1,2 | 0,385 | 2,2 | 0,486 |
| 0,3 | 0,118 | 1,3 | 0,403 | 2,3 | 0,489 |
| 0,4 | 0,155 | 1,4 | 0,419 | 2,4 | 0,492 |
| 0,5 | 0,192 | 1,5 | 0,433 | 2,5 | 0,494 |
| 0,6 | 0,226 | 1,6 | 0,445 | 2,6 | 0,495 |
| 0,7 | 0,258 | 1,7 | 0,455 | 2,7 | 0,496 |
| 0,8 | 0,288 | 1,8 | 0,464 | 2,8 | 0,497 |
| 0,9 | 0,316 | 1,9 | 0,471 | 2,9 | 0,498 |
| 1,0 | 0,341 | 2,0 | 0,477 | 3,0 | 0,499 |

Приложение 8

Код объема выборки при контроле по альтернативному признаку

| Объем выборки | Уровень контроля (общий) | | |
|---------------|--------------------------|----|-----|
| | I | II | III |
| 26–50 | C | C | D |
| 51–90 | C | C | E |
| 91–150 | D | D | F |
| 151–280 | E | T | G |
| 281–500 | E | F | H |
| 501–1200 | F | G | J |
| 1201–3200 | G | H | K |
| 3201–10000 | G | J | L |
| 10001–35000 | H | K | M |

Выбор допустимого уровня дефектности

| Код n** | n | Приемочный уровень дефектности A Q L* | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|---------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|
| | | 0,25 | 0,40 | 0,65 | 1,0 | 1,5 | 2,5 | 4,0 | 6,5 | 10 | 15 | 25 | 40 | 65 | 100 |
| | | Браковочное число d | | | | | | | | | | | | | |
| C | 5 | | | | 1 | 1 | | | | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 11 |
| D | 8 | | | | | 1 | | | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 11 | 15 |
| E | 13 | | | | 1 | | | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 11 | 15 | 22 |
| F | 20 | | | 1 | | | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 11 | 15 | 22 | |
| G | 32 | | 1 | | | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 11 | 15 | 22 | | |
| H | 50 | 1 | | | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 11 | 15 | 22 | | | |
| J | 80 | | | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 11 | 15 | 22 | | | | |
| K | 125 | | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 11 | 15 | 22 | | | | | |
| L | 200 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 11 | 15 | 22 | | | | | | |
| M | 315 | 3 | 4 | 6 | 8 | 11 | 15 | 22 | | | | | | | |

* Приемочный уровень дефектности, превышающий значение 10, используется только для статистического регулирования с помощью контрольной карты числа дефектов (С-карты), и только в этом случае A Q L измеряется числом дефектов на 100 единиц продукции.

**Объем выборки (n).

Примечание: – ↓ используют первое значение d под стрелкой и соответственно ему выбирают объем выборки;

↑ используют первое значение d над стрелкой и соответственно ему выбирают значение n.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ИНСТРУКЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ДОКУМЕНТАЦИИ

1. Методическая инструкция о порядке описания и оформления процессов

Основные разделы инструкции:

1. Назначение методической инструкции
2. Область применения
3. Термины, определения, обозначения, сокращения
4. Ответственность
5. Описание методики
 - 5.1 Общая часть
 - 5.2 Методология описания
 - 5.3 Организационная часть
6. Типовая форма информационной карты процесса
 - 6.1 Общие положения
 - 6.2 Содержание и оформление информационной карты процесса
7. Документирование и архивирование
8. Порядок внесения изменений
9. Лист рассылки
10. Лист регистрации изменений
11. Лист ознакомления сотрудников

Содержание основных разделов методической инструкции (МИ)

1. *Назначение методической инструкции.* Здесь необходимо отразить, что данная методическая инструкция определяет порядок описания и оформления процессов в ... (наименование предприятия/организации).

2. *Область применения.* В данном разделе определяется, на какие подразделения, сотрудников, должностных лиц распространяются требования настоящей методической инструкции.

3. *Термины, определения, обозначения, сокращения.* В данном разделе размещаются перечисленные термины, определения, обозначения и сокращения, описывающие деятельность конкретного процесса.

Термины – это слово (или сочетание слов), являющееся точным обозначением определенного понятия какой-либо специальной области науки, техники, искусства и т. п. Термины содержатся в государственных и международных стандартах.

Определения – формулировка, раскрывающая содержание, сущность, основные черты чего-либо. Определения раскрывают содержание различных понятий, используемых в конкретном документе. Определения одного и того же понятия в различных литературных и специальных источниках могут быть разными. Обычно

выбирается наиболее подходящая формулировка для специфики деятельности конкретного предприятия/организации.

Обозначения (условное обозначение) – слово или словосочетание, которым обозначается конкретное предприятие/организация, его структурные подразделения, физические и должностные лица. Например, условные обозначения часто используют в договорах (Заказчик – Исполнитель, этими словами обозначаются организации и/или физические лица, заключившие договор). Или, например, условное обозначение в документе – Университет – обозначает полное наименование какого-либо университета.

Сокращение – сокращенное обозначение, название кого-, чего-либо; усеченное слово, часть слова. Чаще всего в данной части раздела приводят аббревиатуру наименования структурных подразделений, организаций, предприятий.

4. *Ответственность.* В системе управления процессной деятельностью очень важным является распределение полномочий и ответственности за выполнение тех или иных функций. Поэтому и для методических инструкций важно определить ответственных за действия по работе с ними. В данном разделе необходимо привести структурные подразделения или должностные лица, которые несут ответственность за:

- разработку МИ,
- проверку содержания МИ,
- утверждение,
- предоставление МИ пользователям,
- соблюдение порядка хранения,
- внесение изменений,
- соблюдение пользователями требований МИ.

5. *Описание методики.*

5.1 *Общая часть.* В данном подразделе определяются цели создания описаний процессов и требования к описанию процессов. Цели могут быть направлены на:

- обеспечение качества (т. е. удовлетворение потребностей и ожиданий клиентов) продуктов процесса;
- обеспечение продуктивности процесса, т. е. рационального соотношения между достигнутыми результатами и использованными ресурсами;
- обеспечение условий для постоянного улучшения процесса.

Требования к описанию процессов могут содержать следующее:

- описание должно точно отображать реально существующий процесс;
- описание должно быть полным, т. е. охватывать все существенные параметры процесса;
- описание должно быть простым для понимания и удобным для последующего использования.

5.2 *Методология описания.* В данном подразделе описываются и определяются:

- уровни управления, на которых процессы будут описываться в виде, определенном в данной методической инструкции;
- виды процессов и подпроцессов, подлежащих описанию определенной в МИ графической форме;
- наименование документов, в которых будут описываться процессы (стандарты предприятия, организации, методика, документированная процедура и т. п.);
- форма графического описания процесса, графические элементы процесса и примеры его оформления;
- требования к текстовой части описания процесса.

5.3 *Организационная часть.* В данном подразделе описываются порядок формирования рабочей группы по описанию процесса, порядок разработки и описания процесса в графическом виде и определения основных параметров процесса (входные и выходные документы действий процесса, ресурсы, исполнители, показатели процесса и методы их измерения).

6. *Типовая форма информационной карты процесса*

6.1 *Общие положения.* Информационная карта процесса – это документ, созданный разработчиками Типовой модели системы качества образовательного учреждения. *Информационная карта процесса* – формализованное описание свойств, характеристик и функций объекта. Это документ, содержащий информацию об основных атрибутах процесса, включая входы и выходы процесса, цели процесса, измерение и анализ процесса, мероприятия для достижения целей (улучшения) процесса, взаимодействия процесса с его поставщиками и потребителями и другими процессами, ресурсы процесса, документы управления процессом.

Информационная карта процесса составляется на каждый процесс второго уровня (основные, вспомогательные, процессы управления, измерения, анализа и улучшений) предприятия/организации и является официальным документом, обязательным для заполнения всеми должностными лицами и сотрудниками предприятия/организации в части их касающейся. Иными словами, информационная карта процесса является документом, содержащим в себе как запланированные параметры процесса (которые отражаются в нормативной документации по процессу), так и результаты работы с процессом (выявление несоответствий, мероприятия по устранению несоответствий и проверка результативности запланированных действий).

Спецификация процесса включает следующие разделы:

Раздел утверждения и согласования. Согласовывает руководитель Службы качества, утверждает Представитель руководства по качеству (данный пример информационной карты процесса предназначен для применения в системе менеджмента качества, если на предприятии/организации организуется процессная деятельность без создания системы менеджмента качества, согласовывать и утверждать информационную карту процесса могут представители других должностей).

Раздел «Наименование процесса», включающий код процесса, в соответствии с принятой в организации системой кодирования, полное и сокращенное наименование процесса.

Раздел 1. «Общие сведения», включающий: код процесса, версию и дату раз-

работки спецификации, должность лица, осуществляющего руководство процессом и краткое описание процесса.

Раздел 2. «Результаты процесса и их потребители» в котором указываются:

- результаты или выходы процесса;
- подразделения или другие процессы организации, являющиеся потребителями результатов процесса;
- требования и документы, устанавливающие требования, к результатам процесса.

Раздел 3, в котором указываются:

- входы процесса — входная информация, субъекты или материальные объекты, являющиеся входом для данного процесса;
- процессы, подразделения организации или иные организации, являющиеся поставщиком процесса;
- требования к входам — требования и документы, устанавливающие требования к каждому входу процесса.

Раздел 4. «Согласование требований с руководителями внутренних процессов и подразделений организации ...», в котором указываются руководители процессов или подразделений организации, выступающие в качестве поставщиков описываемого процесса.

Результатом согласования является гарантия поставщиками описываемого процесса того, что входы процесса будут соответствовать требованиям, определенным в разделе 3 «Внешние поставщики и входы процесса».

Раздел 5. «Виды деятельности в рамках процесса, управление и требуемые ресурсы», определяет:

- основные виды деятельности в рамках процесса (подпроцессы или функции), выделяемые в рамках описываемого процесса;
- регламентирующая документация (указываются ссылки на документы организации — стандарты и документированные процедуры и др.);
- требуемые ресурсы (исполнители и материальное обеспечение, необходимые для выполнения выделенных видов деятельности или функций).

После описания раздела 5 оформляется реквизит «Приложение»:

1. Приложение А. Цели процесса и показатели их достижения.

2. Приложение Б. Мероприятия по улучшению процесса.

Проставляется виза руководителя процесса.

Приложение А информационной карты процесса является обязательным и предназначено для определения измеряемых характеристик процесса, определения методов их измерения и анализа полученных результатов, а также планирования целевых показателей измеряемых характеристик процесса. Приложение А является периодически обновляемым, причем период его обновления определяется потребностями организации. В приложении А могут фиксироваться как стратегические показатели (с периодом обновления 5–10 лет), так и оперативные показатели (с периодом обновления 1 год и менее).

При каждом изменении значений целевых показателей, измеряемых показателей или целей процесса приложение А обновляется и утверждается руководителем процесса и руководителями организации.

Приложение А включает следующие реквизиты:

1. Раздел утверждения и согласования.

2. Раздел «Цели процесса и показатели их достижения», включающий следующие атрибуты:

- период действия документа (планирования);
- цели процесса;
- показатель(и), характеризующий достижение каждой из целей процесса;
- единицы измерения показателей достижения целей;
- измеряемое(ые) значение показателей достижения целей;
- фактическое значение показателя за предыдущий период и целевое значение показателя на планируемый период;
- метод(ы) измерения и анализа каждого показателя достижения целей. Данные приложения А являются основой для разработки мероприятий по улучшению процесса.

Приложение Б информационной карты процесса является обязательным и содержит план мероприятий по улучшению процесса с учетом необходимости достижения целевых значений показателей процесса, зафиксированных в приложении А.

При каждом изменении приложения А разрабатывается и утверждается руководителем процесса и руководителями организации новая версия приложения Б.

Периодичность обновления приложения Б определяется потребностями организации и документом, устанавливающим правила планирования и реализации мероприятий по улучшению, а также корректирующих и предупреждающих мероприятий. Рекомендуемая периодичность обновления приложения Б для стратегических показателей 1 раз в год, а для оперативных показателей – в зависимости от периода их обновления (но не реже 1 раза в квартал).

Приложение Б информационной карты процесса включает следующие реквизиты:

1. Раздел утверждения и согласования.

2. Раздел «Цели процесса и показатели их достижения», включающий следующие атрибуты:

- период действия документа (планирования);
- цели процесса;
- факторы, влияющие на достижение поставленной цели процесса;
- конкретные мероприятия, позволяющие направленные на достижение установленного в приложении Б целевого значения показателя(ей);
- сроки реализации мероприятия;
- ответственные за проведение мероприятий;
- дополнительные (не указанные в основной форме информационной карты процесса) ресурсы (финансовые, материальные, трудовые, подразделения и процессы организации т. п.), необходимые для реализации указанных мероприятий.

7. *Документирование и архивирование.* В данном разделе определяется, где и какой срок хранится методическая инструкция после окончания ее срока действия, аннулирования или замены.

8. *Порядок внесения изменений.* Работа с процессами предполагает постоянное измерение их показателей, анализ полученных результатов и разработку действий по улучшению (изменению). Эта динамичная система управления процессной деятельностью предполагает постоянное внедрение изменений через внесение

изменений в нормативную документацию по процессам. В данном разделе определяется периодичность и порядок анализа и пересмотра методической инструкции и процедура аннулирования и утверждения новой инструкции или документального оформления.

9. структур- ных подразделений, в которые будет рассылаться методическая инструкция и ко- личество копий для каждого из них. В системе менеджмента качества по требова- ниям стандарта ИСО 9001:2000 необходимо еще указывать порядковые номера эк- земпляров каждой копии методической инструкции.

10. *Лист регистрации изменений.* В данном разделе приводится информации о внесении изменений в методическую инструкцию. Обычно раздел оформляется в виде табл. ПЗ.1.

Таблица ПЗ.1

| № | Номера листов | | | | Номер документа | Подпись | Дата | Срок введения изменения |
|---|---------------|-------|------------------|--------------|-----------------|---------|------|-------------------------|
| | изменен- ных | новых | аннулиро- ванных | заменен- ных | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

11. *Лист ознакомления сотрудников.* Лист ознакомления сотрудников с методической инструкцией и изменениями к ней может быть оформлен в виде табл. ПЗ.2.

Таблица ПЗ.2

| № п/п | Должность | Фамилия И. О. | Под- пись | Дата | Изм. № | Под- пись | Дата | Изм. № | Под- пись | Дата |
|-------|-----------|---------------|-----------|------|--------|-----------|------|--------|-----------|------|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

3. Методическая инструкция о содержании и оформлении документа, описывающего процессы

Как уже упоминалось ранее, документы, в которых производится описание процесса, могут быть разными: стандарты предприятия, документированные процедуры, методики, регламенты процессов. Предприятие/организация самостоятельно выбирает вид и структуру документа, в котором будут описываться процессы. Приведем описание методической инструкции по описанию документированной процедуры (ДП).

Основные разделы инструкции:

1. Назначение методической инструкции
2. Область применения
3. Термины, определения, обозначения, сокращения
4. Ответственность
5. Нормативные ссылки
6. Общие положения
7. Требования к построению документированной процедуры
8. Документирование и архивирование

9. Порядок внесения изменений
10. Лист рассылки
11. Лист регистрации изменений
12. Лист ознакомления сотрудников

Как видно из состава разделов методической инструкции о содержании и оформлении документированной процедуры, большинство разделов совпадает с вышеописанной методической инструкцией. Содержание разделов 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12 описано выше. Рассмотрим основные требования к содержанию других разделов.

5 раздел. Нормативные ссылки. В данном разделе указываются государственные и международные стандарты, методические рекомендации, внутренние нормативные документы предприятия/организации – все документы, которые в той или иной степени содержат требования или рекомендации по разработке методической инструкции. Если таких документов нет, данный раздел в методической инструкции не оформляется.

6 раздел. Общие положения. В разделе указывается, какую информацию, требования и рекомендации должна содержать документированная процедура. Документированная процедура должна отвечать на следующие вопросы:

- Какова ее область применения и сфера действия.
- Каковы цель, задачи и результаты (выходы) описываемого процесса, деятельности или работы.
- Что, кем, как, где и в какой последовательности должно быть сделано.
- Какими полномочиями обладают и за что несут ответственность участвующие в процессе, деятельности или работе.
- Какие документы, ресурсы, материалы и оборудование используются в процессе работы.
- Какими показателями и характеристиками оценивается качество и эффективность выполнения работы на всех ее этапах, как и кем они измеряются и контролируются.
- Каким образом документируется и регистрируется выполняемая работа.
- Как используются результаты выполненной работы (процесса).

Также в данном разделе отражается, в какой форме должны описываться процессы: в графической, текстовой, смешанной (графической и текстовой); рекомендации по использованию внутренних нормативных документов при оформлении процессов (например, внутренней инструкции по делопроизводству).

7 раздел. Требования к построению документированной процедуры.

Содержит требования к структуре документированной процедуры (наименования разделов и требования и/или рекомендации к их содержанию).

Примечание. К данной методической инструкции, как и ко всем остальным, рекомендуется оформлять приложения с примерами оформления титульного листа, других разделов документа.

4. Методическая инструкция о содержании и оформлении рабочих инструкций

Рабочие инструкции в процессном описании деятельности имеют большое значение. Основные рабочие функции любой деятельности выполняются на низшем, оперативном уровне управления и от того, как четко, рационально и слаженно

но будут выполняться эти функции, зависит результативность и эффективность деятельности организации в целом. В японской системе TQM (тотальный менеджмент качества) рабочие инструкции настолько подробны, что описывают каждое движение рукой с четко установленным временем выполнения каждой операции. Рабочие инструкции должны описывать те действия процессов тактического уровня управления, которые существенным образом влияют на качество результативности процесса и всей деятельности организации.

Основные разделы инструкции:

1. Назначение методической инструкции
2. Область применения
3. Термины, определения, обозначения, сокращения
4. Ответственность
5. Нормативные ссылки
6. Основные требования к содержанию и оформлению «Рабочей инструкции»
7. Документирование и архивирование
8. Порядок внесения изменений
9. Лист рассылки
10. Лист регистрации изменений
11. Лист ознакомления сотрудников

Требования к содержанию разделов 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11 рассмотрены в начале данного подраздела. Они оформляются одинаково для всех методических инструкций.

Раздел 6. Основные требования к содержанию и оформлению «Рабочей инструкции»

В данном разделе методической инструкции необходимо отразить следующее:

- взаимосвязи рабочих инструкций с документами более высокого уровня управления;
- подходы к описанию рабочих инструкций (один подход предполагает описание в виде инструкции конкретного действия конкретного процесса, второй – инструкции оформляются в разрезе рабочих мест исполнителей, в этом случае привязки к конкретному действию процесса они не имеют);
- определение идентификации рабочих инструкций (их кодировки, содержащей отношение к конкретным процессам или подразделениям);
- требования к объему текста и составу разделов (рабочие инструкции должны быть простыми и точными, не содержащими лишней информации);
- требования и рекомендации к структуре инструкции (перечень разделов, рекомендации по их содержанию);
- порядок согласования и утверждения инструкции, а также ознакомления с инструкцией сотрудников.

5. Методика описания процессов и документов по различным уровням управления

а) Определение целей документирования процессов и уровней детализации документов

Документирование является средством закрепления найденных в организации

решений по выполнению необходимых действий по идентификации и описанию процессов, а также свидетельства этих действий и достигнутых результатов. Цель документирования процессов заключается в нормативной организационной основы для построения, функционирования и постоянного улучшения, как системы менеджмента качества, так и системы управления процессами организации [51].

Документирование процессов позволяет организации решать следующие задачи:

- устанавливать требования к осуществлению процессов и деятельности;
- обеспечивать правильное понимание требований к процессам и деятельности;
- обеспечивать воспроизводимость процессов и деятельности;
- обеспечивать прослеживаемость выполнения процессов, а также оценивание достигнутых результатов;
- предупреждать и разрешать спорные вопросы, возникающие при выполнении процессов и деятельности в условиях неопределенности;
- закреплять лучшие традиции и накапливать опыт для выполнения процессов и отдельных видов деятельности;
- быстро адаптироваться новым работникам в деятельности организации;
- обеспечивать четкое наделение полномочиями и операциями всех сотрудников организации;
- обеспечивать взаимосвязи между различными нормативными документами организации.

Прежде чем проводить документацию процессов, необходимо провести анализ потребности в их документировании. Так как процесс можно рассматривать как объект, то при анализе можно воспользоваться методом структурного анализа и техники проектирования сложных систем SADT (Structured Analysis and Design Technique) [52].

Этот метод достаточно сложен. Поэтому пользуются его упрощенной модификацией, который носит название «Анализ необходимой документации (АНД)» (Documentation Needs Analysis - DNA). Это формализованный метод определения структуры необходимой документации и подготовки кадров для любого вида деятельности. По аналогии с технологической схемой, модель можно использовать для анализа входных и выходных данных, критических факторов, квалификации персонала и возможностей (рис. П6.1).

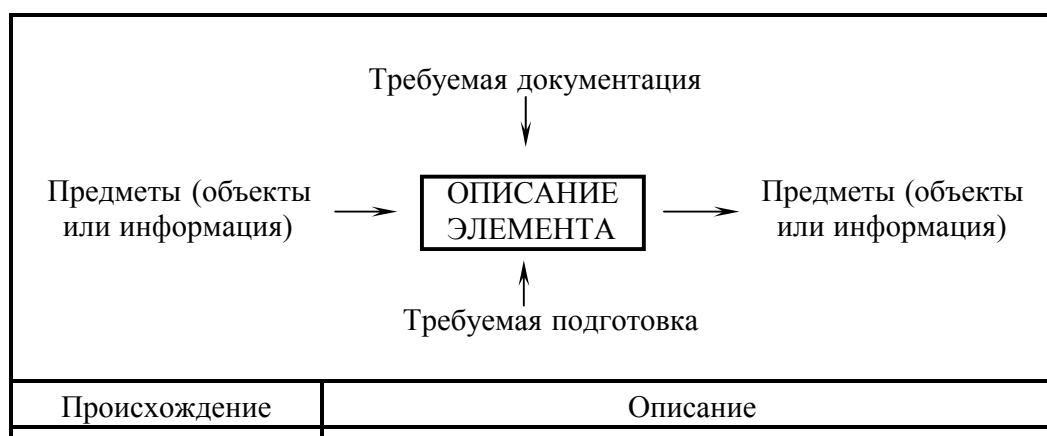


Рис. П6.1 Схема анализа потребности в документации

АНД включает ряд шагов.

1. *Определить моделируемый вид деятельности и поместить его в центр структурной схемы.* Это блок-основа, который служит для детализации данного вида деятельности.

2. *Выявить входы (например, предметы, информацию, данные), необходимые для выполнения деятельности, внесенной в блок-основу.* Стрелки, направленные в основной блок слева, показывают место входов.

3. *Выявить выходы (например, предметы, информацию, данные), которые желательно получить в результате деятельности, внесенной в блок-основу.* Стрелки, выходящие из блока-основы направо, показывают место выходов.

4. *Определить потребности в документации первого уровня (например, политика, требования).* Эта документация определяет ожидаемые результаты данного вида деятельности, т. е. что нужно получить на выходе при данных входах. Эта общая руководящая документация изображается стрелками, направленными в блок-основу сверху.

5. *Выявить, какими возможностями (подготовка и переподготовка кадров) нужно обладать для эффективного осуществления деятельности, записанной в блок-основу.* Потребности в подготовке кадров изображаются стрелками, входящими в блок снизу.

6. *Разбить блок-основу на три-пять подчиненных блоков.* Чтобы не увязнуть в деталях, должно быть выделено не более пяти подвидов деятельности. Если же блок-основу не удастся разбить как минимум на три подвида деятельности, то схема, вероятно, уже не требует дальнейшей детализации. Таким образом, на данном этапе устанавливается рациональный уровень подробности схемы, что организует работу по анализу данного элемента.

7. *Выявить общее число входов и выходов для более подробной схемы.* Они должны быть теми же, что на схеме-источнике, и изображены стрелками, либо входящими в один из новых блоков слева, либо выходящими справа.

8. *Связать все блоки дополнительными стрелками входа/выхода для демонстрации взаимосвязи между видами деятельности.*

9. *Выявить контрольную документацию, необходимую для выполнения каждого вида деятельности, включенного в блоки (например, процедуры, рабочие инструкции, формы).* Эта документация – производное Политики и требований Руководства по качеству – представлена стрелками, входящими в блоки деятельности сверху.

10. *Выявить потребность в конкретной квалификации и знаниях, необходимых для выполнения определенного вида деятельности.* Эта информация, представленная стрелками, входящими в блок снизу, указывает на потребности в обучении, необходимые для того, чтобы гарантировать, что данный вид деятельности соответствует требованиям.

11. *Оценить схему на предмет достаточной детализации.* Если выявленная документация обеспечивает достаточно информации и позволяет контролировать деятельность в целом на соответствие требованиям стандартов ИСО серии 9000, анализ считается завершенным. Однако, если имеются пробелы, и для одного или более блоков деятельности требуется дополнительная информация, эти виды деятельности должны быть подвергнуты дальнейшему анализу. В таких случаях блок,

требующий анализа, становится блоком-основой, разбивается на три-пять блоков еще более подробных, и шаги 7–11 повторяются.

Анализ потребности в документации должен проводиться для каждого элемента процессной модели командой участников каждого процесса (элемента) или межфункциональной командой, если процесс осуществляется в нескольких структурных подразделениях.

Рассматривая этапы метода АНД, нетрудно заметить, что некоторые из них совпадают с шагами методик описания процессов, описанных в 3 главе, и часть работ по определению процессов их входов и выходов для разработчиков уже известна. Поэтому разработчикам здесь следует воспользоваться правилом выявления уровня детализации документов – анализ возможности или невозможности появления нового уровня детализации для каждого рассматриваемого процесса.

б) Документирование процессов

Документирование процессов может оформляться в виде разных документов: стандартов предприятия, документированных процедур, методик, регламентов процессов. При оформлении каждого из них рекомендуется пользоваться положениями ГОСТ Р 6.30–2003 Унифицированные системы документации «Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов». Рассмотрим требования к содержанию и оформлению каждого из них.

Стандарты организаций – самый регламентированный документ из всех перечисленных. К содержанию и оформлению стандартов организаций требования содержатся в трех государственных стандартах:

- ГОСТ Р 1.4–2004. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.
- ГОСТ Р 1.0–2004. Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения.
- ГОСТ Р 1.5–2004. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.

Стандарт содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- предисловие;
- содержание
- введение;
- наименование;
- область применения;
- нормативные ссылки;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- требования;
- приложения;
- библиографические данные.

Требования к содержанию и оформлению стандартов предприятия содержатся в ГОСТ Р 1.5–2004.

Регламент процесса содержит следующие структурные элементы:

Титульный лист;

1. Назначение и область применения;
2. Нормативные ссылки;
3. Термины и определения;
4. Владелец процесса, выходы и входы процесса;
5. Выполнение процесса;
6. Управление процессом;
7. Ресурсы процесса;
8. Документирование и архивирование;
9. Порядок внесения изменений;
10. Рассылка;
11. Лист регистрации изменений;
12. Ознакомление сотрудников.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адлер, Ю. П. Истоки статистического мышления / Ю. П. Адлер. В. Л. Шпер // Методы менеджмента качества. – 2003. – № 1. – С. 34 – 40.
2. Нив, Г. Р. Пространство доктора Деминга: пер. с англ. Т. 1. / Г. Р. Нив. – М.: Городской общественный фонд «Развитие через качество», 1998 г. – 336 с.
3. Лапидус, В. А. Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях/ В. А. Лапидус. – М.: ОАО «Типография «Новости», 2002. – 432 с.
4. Бьёрн, Андерсен. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / пер. с англ. С. В. Ариничева / науч. ред. Ю. П. Адлер. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2003. – 272 с. – Серия «Практический менеджмент».
5. Репин, В. В. Два понимания процессного подхода к управлению организацией/ В. В. Репин // Методы менеджмента качества. – 2003. – №4. – С. 4–9.
6. Ефимов, В. В. Размышление о процессном подходе / В. В. Ефимов // Методы менеджмента качества. – 2004. – №11. – С. 15–18.
7. Булахов, В. А. Модернизация менеджмента: от функционального к процессному / В. А. Булахов // Стандарты и качество. – 2005. – №8–9.
8. Ефимов, В. В. Улучшение качества продукции, процессов и ресурсов: учебное пособие / В. В. Ефимов. – М.: КНОРУС, 2006. – 218 с.
9. Репин, В. В. Опыт внедрения системы управления бизнес-процессами / В. В. Репин // Методы менеджмента качества. – 2003. – №5. – С. 12–17.
10. Гончаров, Э. Н. Как разработать систему менеджмента качества в соответствии с процессным подходом / Э. Н. Гончаров // Стандарты и качество. – 2003. – №12. – С. 64–68.
11. Макормик, К. Ориентация на бизнес-процессы. Есть ли она у вас?/ К. Макормик // Стандарты и качество. – 2002. – №2. – С. 86–88.
12. Всеобщее управление качеством / О. П. Глудкин, А. И. Гуров, Ю. В. Горин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 600 с.
13. Свиткин, М. З. Процессный подход при внедрении систем менеджмента качества в организации / М. З. Свиткин // Стандарты и качество. – 2002. – №3. – С. 74–77.
14. Шадрин, А. Д. Некоторые аспекты практической реализации процессного подхода / А. Д. Шадрин // Стандарты и качество. – 2003. – №6. – С. 52–57.
15. Зворыкин, Н. М. Реализация процессного подхода на промышленно предприятии / Н. М. Зворыкин // Методы менеджмента качества. – 2004. – №1. – С. 35–40.
16. Адлер, Ю. П. Что нам стоит процесс построить / Ю. П. Адлер, Е. С. Щепетова // Методы менеджмента качества. – 2002. – №6. – С. 4–8.
17. Левшина, В. В. Обучение разработке и внедрению систем менеджмента качества в образовательных учреждениях / В. В. Левшина, В. Ф. Харин, Г. П. Карлов // Стандарты и качество. – 2004. – №8. – С. 98–100.
18. Круглов, М. Г. Менеджмент качества как он есть / М. Г. Круглов, Г. М. Шишков. – М.: Эксмо. – 2007. – 544 с.
19. Шпер В. Л. Статистическое мышление как инструмент системного анализа / В. Л. Шпер // Методы менеджмента качества. – 2006. – № 6. – С. 42–48.

20. Всеобщий менеджмент качества. Работа в командах – путь к достижению успеха. Сборник статей. Перевод с англ. Изд. 2-е. – Н. Новгород: СМЦ «Приоритет», 2001. – 72 с.
21. Кондратьев, В. В. Показываем бизнес-процессы / В. В. Кондратьев, М. Н. Кузнецов. – М.: Эксмо, 2007. – 352 с.
22. Менеджмент процессов / под ред. И. Бейкера и др. – М.: Эксмо, 2007. – 384 с.
23. Розно, М. И. Пора заняться технологическим процессом / М. И. Розно, Л. В. Шинко // Методы менеджмента качества. – 2004. – №8. – С. 34–37.
24. Адлер, Ю. П. Контрольные карты Шухарта / Ю. П. Адлер, В. Л. Шпер // Методы менеджмента качества. – 2003. – №5. – С. 30–37.
25. Адлер, Ю. П. Контрольные карты Шухарта в действии / Ю. П. Адлер, В. Л. Шпер // Методы менеджмента качества. – 2004. – №2. – С. 34–37.
26. Карепин, П. А. Категории планируемой и реализованной точности и особенности их применения / П. А. Карепин // Методы менеджмента качества. – 1998. – №8.
27. Карепин, П. А. От погрешности к допуску, от допуска к погрешности / П. А. Карепин // Методы менеджмента качества. – 1999. – № 7.
28. Ефимов, В. В. Методы Тагути: практика применения / В. В. Ефимов // Методы менеджмента качества. – 2005. – № 6. – С. 28–35.
29. Белкин, И. М. Допуски и посадки / И. М. Белкин. – М.: Машиностроение, 1992. – 528 с.
30. Ефимов, В. В. Идеи Г. Тагути в системе допусков / В. В. Ефимов, Ю. В. Исаев // Все о качестве. Отечественные разработки. – 2006. – Вып. 41. – С. 2–63.
31. Какар, Р. Философия качества по Тагути: анализ и комментарии / Р. Какар // Методы менеджмента качества. – 2003. – № 8. – С. 23–31.
32. Ефимов, В. В. Статистические методы в управлении качеством продукции / В. В. Ефимов, Т. В. Барт. – М.: КНОРУС, 2006. – 137 с.
33. Ефимов, В. В. Статистические методы в управлении качеством продукции / В. В. Ефимов. – Ульяновск: УлГТУ, 2003. – 138 с.
34. Елиферов, В. Г. Международный стандарт ИСО 9001:2000 «на ладони» / В. Г. Елиферов // Методы менеджмента качества. – 2003. – №9. – С. 18–22.
35. Николаева, С. А. Корпоративные стандарты: от концепции до инструкции, практика разработки / С. А. Николаева, С. В. Шебек. – М.: Книжный мир, 2003. – 333 с.
36. Харрингтон, Дж. Оптимизация бизнес-процессов. Документирование, анализ, управление, оптимизация / Дж. Харрингтон, К. С. Эсселинг, Х. В. Нимвеген. – СПб.: Азбука, 2002.
37. Ефимов, В. В. Улучшение качества продукции, процессов, ресурсов / В. В. Ефимов. – М.: КНОРУС, 2007. – 240 с.
38. Васильчук, А. В. Концепция обеспечения качества закупок в ОАО «АВТОВАЗ» / А. В. Васильчук, Р. Л. Резников // Методы менеджмента качества. – 2003. – №4. – С. 45–48.

39. Юнак, Г. Л. Совершенствование методов оценки и руководство качества поставок ОАО «АвтоВАЗ» / Г. Л. Юнак и др. // Стандарты и качество. – 2002. – №9.
40. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии / Г. Д. Крылова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 671 с.
41. Радкевич, Я. М., Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – М.: Высшая школа, 2006. – 800 с.
42. Сергеев, А. Г. Сертификация / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев. – М.: Логос, 2001. – 318 с.
43. Современный толковый словарь русского языка / гл. ред. С. А. Кузнецов. – М.: Ридерз Дайджест, 2004. – 960 с.
44. Николаева, С. А. Корпоративные стандарты: от концепции до инструкции, практика разработки / С. А. Николаева, С. В. Шебек. – М.: Книжный мир, 2003. – 333 с.
45. Методические рекомендации по внедрению типовой модели системы качества образовательного учреждения. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ, 2006. – 408 с.
46. Полховская, Т. М. Роль документации при создании эффективной системы менеджмента качества / Т. М. Полховская, Н. В. Ващенко, И. Г. Назарова // Стандарты и качество. – 2004. – № 6. – С. 66–72.
47. Крейг, Р. Дж. Документирование системы качества / Р. Дж. Крейг // Стандарты и качество. – 2001. – № 3. – С. 75–78.
48. Елиферов, В. Г. Управление качеством. Сказки, мифы и проза жизни / В. Г. Елиферов. – М.: Вершина, 2006. – 296 с.
49. Елиферов, В. Г. Бизнес-процессы: регламентация и управление / В. Г. Елиферов, В. В. Репин. – М.: ИНФРА-М, 2004.
50. Репин, В. В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. – М.: Стандарты и качество. – 2004. –
51. Ефимов, В. В. Описание и улучшение бизнес-процессов: учебное пособие / В. В. Ефимов. – Ульяновск: УлГТУ, 2005. – 84 с.
52. Философские и социальные аспекты качества / под ред. Б. С. Алешина и др. – М.: Логос, 2004. – 438 с.
53. Кузнецов, А. А. Обобщенная мера оценки качества / А. А. Кузнецов // Методы менеджмента качества. – 2007. – №4. – С. 42–46.
54. Вентцель, Е. С. Теория вероятности / Е. С. Вентцель. – М.: Госиздат физ.-мат. литературы, 1962. – 560 с.
55. Стандарт ИСО 10007–2003(Е). Системы менеджмента качества. Руководящие указания по конфигурационному управлению.
56. Ефимов, В. В. Спираль качества / В. В. Ефимов, В. М. Князев. – Ульяновск: УлГТУ, 2002. – 232 с.
57. Taguchi, G. Quality engineering in Japan / G. Taguchi // Commun. Statist. – Theor. Mech., 1985. – vol. 14, №11. – pp.2785–2801.

