

ГЛАВА 4

Новые инструменты управления качеством

В главе 3 были рассмотрены семь основных (простых, «старых») инструментов контроля качества, большинство из которых основано на анализе численных данных. Это вполне соответствует принципу менеджмента качества: «Приятие решений, основанное на фактах».

Однако факты не всегда бывают численными по своей природе. Приятие решений в этом случае должно базироваться на знании [1, 9—12, 39—43]:

- закономерностей поведения людей (поведенческой науки);
- операционного анализа;
- статистики;
- теории оптимизации.

В связи с этим был разработан очень полезный набор инструментов, позволяющих облегчить решение проблем управления качеством при анализе различного рода фактов, представленных преимущественно не в численной, а в какой-либо другой форме, например, в виде словесных (устных) описаний. Информацию, представленную в виде словесных (устных) описаний, часто называют вербальной информацией.

Эти инструменты в книге [1] были названы «новыми инструментами управления качеством». К этим новым инструментам относятся:

- «мозговая атака» («штурм, осада») и «атака разносом»;
- диаграмма сродства (affinity diagram);
- диаграмма (график) связей (interrelationship diagram);
- древовидная диаграмма, или дерево решений (tree diagram);
- матричная диаграмма, или таблица качества (matrix diagram or quality table);
- стрелочная диаграмма (arrow diagram);
- поточная диаграмма процесса (flow chart);
- диаграмма процесса осуществления программы (process decision program chart - PDPC);
- матрица приоритетов (анализ матричных данных) (matrix data analysis).

Сбор исходных данных для новых инструментов управления качеством обычно осуществляют с применением так называемых «мозговых атак» («штурмов, осад»). После проведения «мозговой атаки» собранные данные анализируют, группируют и на основе их использования составляют различные диаграммы в соответствии с рекомендациями для рассматриваемых ниже новых инструментов управления качеством.

Отметим, что диаграмма Исикиавы предназначена для работы не с числовой, а с вербальной информацией. По этому признаку она должна быть отнесена к группе новых методов и инструментов в управлении качеством. Однако в связи с тем, что этот инструмент традиционно рассматривается в составе семи простых японских инструментов контроля и управления качеством, причинно-следственная диаграмма Исикиавы была обсуждена в главе 3.

Новые инструменты являются средствами решения проблем [8], рассматриваемых в теории TQM. Эти инструменты наиболее успешно могут быть использованы в рамках групповой работы в командах, создаваемых в организациях для поиска и выработки решения проблем качества.

Рассматриваемые ниже новые инструменты управления качеством лежат в основе новейшей процедуры преобразования требований потребителей сначала в параметры качества ожидаемой им продукции, а затем в параметры качества процессов производства этой продукции. Такая новейшая процедура, разработанная и впервые примененная в Японии на верфи компании Mitsubishi Heavy Industries в г. Кобэ, получила название «Разворачивание функции качества» (Quality Function Deployment — QFD). Из-за специфической формы матричной диаграммы, используемой в рамках процедуры QFD, ее часто называют «домом качества» (The Quality House) [1, 8].

4.1. «Мозговая атака» («штурм, осада») и «атака разносом»

«Мозговая атака» применяются [1, 8—10, 39, 41] в качестве средства генерирования идей для целей идентификации возможных причин неудач и потенциальных возможностей улучшения качества. «Мозговая атака» была придумана [1] А. Ф. Осборном в США и широко используется при построении причинно-следственных диаграмм Исикиавы типа «крыбий скелет» и с другими основными, новыми и комплексными инструментами управления качеством, рассматриваемыми в главах 3, 4 и 5.

Задачей «мозговой атаки» является не допустить исключения из поля зрения возможных причин брака или путей улучшения качества.

«Мозговая атака» длится 1-1,5 часа и включает в себя следующее [1, 8—10, 39, 41]:

1. Организатор создает группу из 5—9 человек, знакомых с той областью деятельности, где возникла проблема.

Примечание. Желательно, чтобы в эту группу наряду со специалистами, глубоко знающими проблему, входили специалисты из смежных (близких) областей знаний.
2. Ясно, но не слишком конкретно (чтобы не сузить область поиска возможных решений) объявляется задача для проведения «мозговой атаки».

Примечания:

1. На этом этапе целесообразно специалистов, впервые участвующих в «мозговой атаке», ознакомить с основным содержанием и этапами предстоящей работы, рассмотренными ниже.
 2. Полезно обратиться к участникам «мозговой атаки» с просьбой о том, чтобы они при появлении даже, казалось бы, самых бредовых идей незамедлительно и не задумываясь делились ими с участниками «мозговой атаки», так как именно кажущиеся бредовыми идеи (которые не могут прийти в голову специалистам, глубоко знающим проблему) во многих случаях позволяют найти неожиданное и наиболее эффективное решение проблемы.
 3. Все члены группы выступают по очереди и высказывают по одной идее, что позволяет создать обстановку соревнования в процессе работы (возможен вариант, когда каждый участник в течение 5—15 минут записывает свои предложения на листе бумаги).
 4. По возможности члены группы развивают и дополняют идеи, высказанные другими участниками.
- Примечание.** На этом этапе не допускается какая-либо критика или простое обсуждение высказанных идей — разрешается только поддержка и углубление высказанных предложений.
5. Высказанные идеи записывают (например, на специально подготовленных карточках), так, чтобы все их видели.
 6. Процесс выдвижения идей продолжается до тех пор, пока не прекратится их поток.
 7. Высказанные идеи группируются, например, с использованием мнемонического приема 4М ... 6М или по другим соображениям.
 8. Все высказанные идеи обсуждаются и рассматриваются для уточнения их формулировок, правильности включения в конкретную группу причин и формирования результатов работы, например, диаграммы Исикиавы типа «рыбья кость».
- «Мозговой штурм» [1] в отличие от «мозговой атаки» длится 3—4 часа (половина рабочего дня), «мозговая осада» [1] — от одного до нескольких рабочих дней. Например, «мозговая осада» может включать в себя шесть «мозговых атак», каждая из которых, возможно, будет посвящена построению одной из шести «больших костей» диаграммы Исикиавы, отражающих влияние на качество:
- персонала;

- машин, станков и оборудования;
- сырья, материалов, комплектующих;
- технологий производства;
- средств измерения и методов контроля;
- производственной и окружающей среды.

«Атака разносом» [11], как это следует из ее названия, направлена на критический анализ, например, подготовленного проекта. При «атаке разносом» все внимание коллектива должно быть направлено исключительно на поиск имеющихся недостатков предмета анализа, высказывание положительных отзывов и какая-либо поддержка запрещены. Во избежание психологических срывов и душевных травм нежелательно присутствие авторов проекта при анализе результатов их работы с применением «атаки разносом».

Помимо «мозговой атаки» «штурма, осады» и «атаки разносом», в качестве инструментов и методов генерации идей (используемых как при поиске причин неудач, так и при разработке предложений по усовершенствованию имеющихся процессов) могут быть применены [54]:

1. *Письменный вариант «мозговой атаки»*, предусматривающий непосредственное изложение идей в письменной форме с использованием карточек или стендов [54].

В случае использования карточек они передаются (циркулируют) среди участников работы для добавления сопутствующих идей или расширения ранее высказанных идей.

Во втором варианте идеи записывают на больших досках или стенах. При этом участники работы ходят около стендов, расставленных в помещении, и добавляют сопутствующие идеи, развиваются идеи, предложенные другими, добавляют новые элементы.

Недостаток письменного варианта: сложно обеспечить анонимность высказанных идей и предложений.

2. *Метод анкетирования Кроуфорда* можно рассматривать [54] как специфический случай письменного варианта «мозговой атаки» с использованием карточек, когда нет циркуляции карточек среди участников работы. За счет этого легко обеспечивается анонимность высказанных предложений и идей.

После завершения работы идеи сортируются на классы одним человеком. Получившийся итоговый документ, в котором выполнено предварительное суммирование всех идей, уже может открыто обсуждаться специалистами, входящими в состав группы.

Достоинство метода анкетирования Кроуфорда: он может применяться в случаях, когда имеются конфликты в группе специалистов, выдвигающих идеи.

4.2. Диаграмма сродства

Диаграмма сродства [1, 8—10, 33, 43] — это инструмент, позволяющий выявить основные нарушения процесса (или возможности его улучшения) путем объединения родственных устных данных, собранных в результате «мозговой атаки».

Принцип создания диаграммы сродства и определения основных нарушений процесса с целью принятия мер для их устранения проиллюстрирован на рис. 4.1.

Как видно из рис. 4.1, диаграмма сродства позволяет распределить по нескольким группам (X, Y) большое количество (a, b, c, d) идей, мнений и интересов, собранных специалистами по конкретной теме (Z).

При сборе большого количества данных о различных идеях, мнениях и интересах, связанных с одной темой, диаграмма сродства дает возможность организовать информацию в группы на основе естественных связей, существующих между ними. Этот инструмент предназначен для стимуляции творческих способностей и полного вовлечения участников — членов команды. Он более эффективен в небольших группах (5—9 человек), в которых сотрудники привыкли работать вместе.

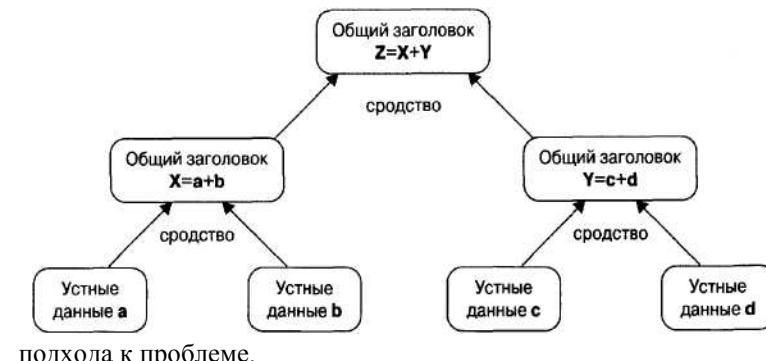
Диаграмму сродства часто используют для организации идей, возникших в ходе «мозговой атаки».

4.2.1. Примерный порядок построения диаграммы сродства

При построении диаграммы сродства рекомендуется следующий порядок организации работы [1, 8—10, 33, 43]:

1. Определите предмет, тему или проблему, которая является основой для сбора данных, в самых широких понятиях, так как излишние подробности могут вызвать предвзятость ответов участников работы.

Смутное определение типа: «Какие требования и ожидания покупателей (потребителей) могут быть в отношении продукта?» — не только не вредно, но и полезно, потому что может помочь выявить новые пути



2. Соберите данные по рассматриваемой проблеме, например, с применением

Рис. 4.1. Принцип построения диаграммы сродства.

«мозговой атаки». Каждое сообщение членов команды следует регистрировать на отдельной карточке.

3. Смешайте карточки и хаотически распределите их на большом столе.
4. Сгруппируйте взаимосвязанные карточки следующим образом:
 - рассортируйте карточки, которые кажутся взаимосвязанными, по нескольким группам;
 - ограничьте количество групп (желательно не более 10) при условии, что одна карточка не может составлять всю группу;
 - выберите из имеющихся карточек или придумайте карточку с заголовком, который отражает содержание каждой группы;
 - поместите такую карточку с заголовком поверх карточек одной группы.
5. Перенесите информацию с карточек на бумагу, разбив полученные устные данные на группы.

4.2.2. Пример применения диаграммы сродства

Диаграмма сродства (рис. 4.2), составленная применительно к телефонному автоответчику, заимствована из стандарта ИСО 9004-4:1993 [43]. Требования к телефонному автоответчику, распределенные по группам, приведены в табл. 4.1.



Рис. 4.2. Хаотическое расположение карточек на столе.

Работу по объединению хаотически расположенных карточек в конкретные группы следует проводить в тишине, избегая ненужных дискуссий. Например, о схожем значении слов. Во время этого процесса возможны расхождения мнений в отношении взаимосвязи различных данных, однако большая часть таких конфликтов рассеется в последующей работе.

Работа считается завершенной, когда все данные будут приведены в порядок, т. е. собраны в предварительные группы сродственных данных, а все упомянутые конфликты разрешены.

Попробуйте найти направленность каждой группы данных, резюмирующих сродство. Напишите на отдельной карточке название каждой группы и поместите эту карточку поверх группы. Можно выбрать одну карточку из группы и установить ее во главе группы. Возможен вариант, когда на этом этапе формируется новая направленность групп.

Всю процедуру можно повторить, пробуя сформировать группы с иной направленностью.

Построение диаграммы сродства заканчивают, когда сгруппируют данные в соответствии с подходящим количеством ведущих направлений.

Диаграмма сродства может быть представлена графически в виде, аналогичном рис. 4.1, или таблично, например, так, как это показано в табл. 4.1.

Таблица 4.1
Требования к телефонному автоответчику, распределенные по группам

Проблема, тема, предмет	Группы требований (или недостатков)	Идеи, мнения и интересы, собранные в процессе «мозговой атаки»
Какие требования потребителей могут быть в отношении автоответчиков?	Входящие сообщения	Сообщения переменной длины Отметка даты и времени Не подсчитывает количество случаев «повешенной трубки» Указывает количество сообщений
	Конфиденциальность	Секретный код доступа Розетка
	Инструкции	Ясные инструкции Карточка быстрой справки
	Элементы управления	Ясная маркировка Легко использовать Может работать от переносной телефонной трубки
	Стирание сообщений	Легко стереть сообщение Стирание «избранных» сообщений

4.3. Диаграмма связей

149

Диаграмма связей [1, 8—10, 33, 43] — инструмент, позволяющий выявить логические связи между основной идеей, проблемой и различными данными.

Задачей этого инструмента является установление соответствия основных причин нарушения процесса, выявленных, например, с помощью диаграммы сродаства, тем проблемам, которые требуют решения. Вот почему есть некоторые сходства между диаграммой связей и диаграммой Исиакавы.

Классификация причин нарушения процесса по их важности осуществляется с учетом имеющихся у компании ресурсов, а также с учетом типовых данных, характеризующих причины.

Используемые в диаграмме связей данные могут быть получены (сгенерированы) с применением диаграммы сродаства и «мозговой атаки».

Диаграмма связей является главным образом *логическим* инструментом, противопоставленным диаграмме сродаства (или дополняющим диаграмму сродаства).

Примеры ситуаций, когда диаграмма связей может быть полезной:

- 1) тема (предмет, проблема) настолько сложна, что связи между различными идеями не могут быть установлены с помощью обычных рассуждений;
- 2) временная последовательность, согласно которой делаются шаги, является решающей;
- 3) есть подозрение, что проблема, затронутая в процессе работы, — это всего лишь симптом более фундаментальной и пока незатронутой проблемы.

Так же, как и в случае диаграммы сродаства, работа над диаграммой связей должна проводиться в соответствующих группах по улучшению качества численностью 5—9 человек.

Исследуемый предмет (результат, проблема) должен быть заранее определен.

Основные причины и данные, требуемые для выполнения работы, можно сгенерировать, например, с применением диаграммы сродаства или диаграммы Исиакавы.

Принцип построения диаграммы связей приведен на рис. 4.3.

На рис. 4.4 для примера показана диаграмма связей для решения проблемы: «Недостаток понимания служащими компании необходимости продолжения улучшения качества».

4.4. Древовидная диаграмма

Древовидная диаграмма (систематическая диаграмма, дерево решений) — инструмент [1, 8—10, 33, 43], который позволяет систематически рассматривать предмет (проблему) в виде составляющих элементов (причин) и показывать логические (и являющиеся следствием или продолжением) связи между этими элементами (причинами).

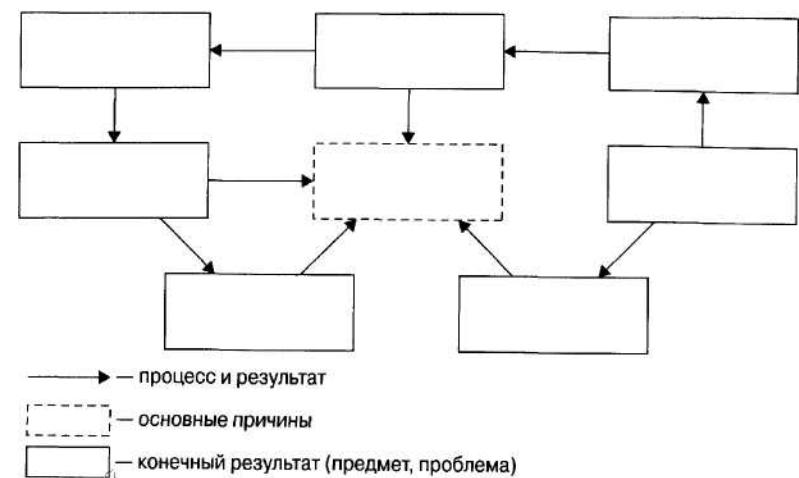


Рис. 4.3. Принцип построения диаграммы связей [1].

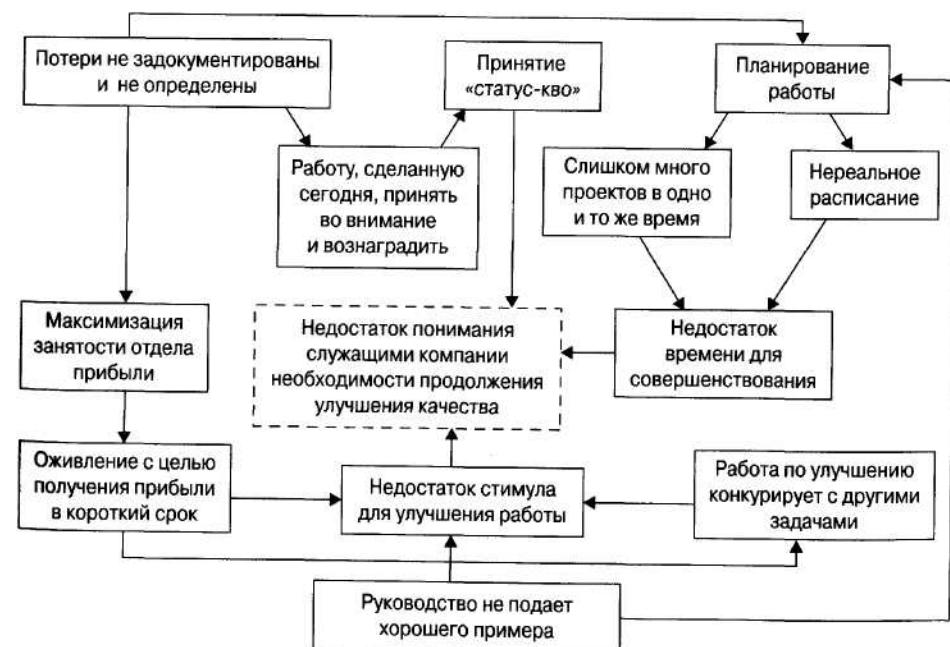


Рис. 4.4. Диаграмма связей, построенная при рассмотрении проблемы «Недостаток понимания служащими компании необходимости продолжения улучшения качества» [1].

Древовидная диаграмма строится в виде многоступенчатой древовидной структуры, составные части которой — различные элементы (причины, средства, способы) решения проблемы. Принцип построения древовидной диаграммы проиллюстрирован на рис. 4.5.

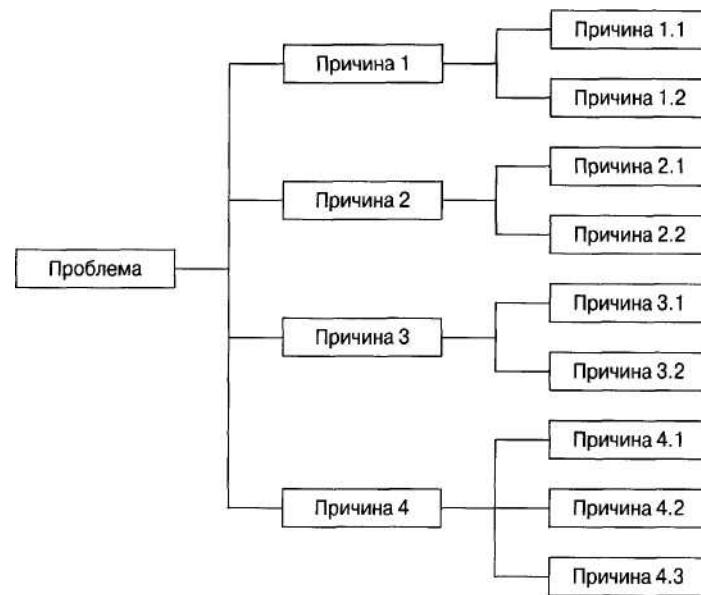


Рис. 4.5. Принцип построения древовидной диаграммы [1].

Древовидная диаграмма применяется для выявления и показа связи между предметом (проблемой) рассмотрения и его компонентами (элементами, причинами), например, в таких, когда:

- неясно сформулированные пожелания потребителя в отношении продукции преобразуются сначала в установленные и предполагаемые потребности, а затем в технические условия для этой продукции;
- необходимо исследовать все возможные части (элементы, причины), касающиеся рассматриваемого предмета (проблемы);
- краткосрочные цели должны быть достигнуты раньше результатов всей работы, например, на этапах планирования продукции, проектирования продукции и т. п.

Примерный порядок построения древовидной диаграммы состоит в следующем:

- Ясно и просто объявите изучаемую тему (проблему) членам команды.
- Определите основные категории (причины) рассматриваемой темы (проблемы) — используйте «мозговую атаку» или карточки с заголовками и диаграммы сродства.

- Постройте древовидную диаграмму, расположив наименование темы (проблемы) в рамках с левой стороны и изобразив ответвления для основных категорий (причин) в поперечном направлении слева направо.
- Для каждой основной категории определите составляющие элементы и любые подэлементы.
- Проанализируйте диаграмму, чтобы убедиться в отсутствии пробелов в логике или последовательности этапов.

Пример древовидной диаграммы для телефонного автоответчика, заимствованный из стандарта ИСО 9004-4:1993 [43], приведен на рис 4.6.

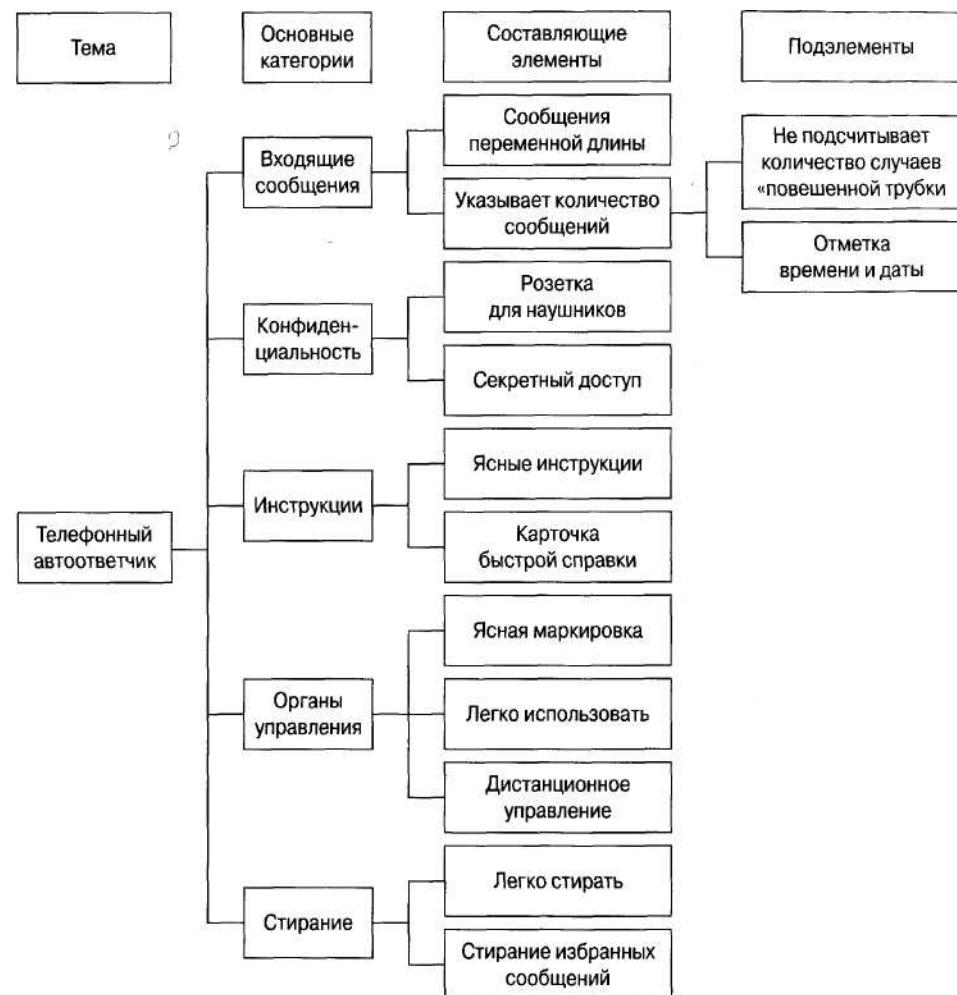


Рис. 4.6. Древовидная диаграмма для телефонного автоответчика [43].

4.5. Матричная диаграмма (таблица качества)

Матричная диаграмма [1, 8—10, 41, 43] — инструмент выявления важности различных связей. Такие матричные диаграммы (таблицы качества) часто называют сердцем «новых инструментов управления качеством» и QFD-методологии «дома качества».

Матричную диаграмму используют для такой организации и представления большого количества данных (элементов), чтобы графически проиллюстрировать логические связи между различными элементами с одновременным отображением важности (силы) этих связей.

Цель матричной диаграммы — табличное представление логических связей и относительной важности этих связей между большим количеством словесных (вербальных) описаний, имеющих отношение к следующему:

- задачам (проблемам) качества;
- причинам проблем качества;
- требованиям, установленным и предполагаемым потребностям потребителей;
- характеристикам и функциям продукции;
- характеристикам и функциям процессов;
- характеристикам и функциям производственных операций и оборудования.

Матричная диаграмма выражает соответствие определенных факторов (и явлений) различным причинам их проявления и средствам устранения их последствий, а также показывает степень (силу) зависимости этих факторов от причин их возникновения и/или от мер по их устранению.

Пример матричной диаграммы, часто называемой матрицей связей, приведен в табл. 4.2. В табл. 4.2 использованы следующие обозначения:

А (a₁, a₂, ..., a₆) — основные причины проблемы, представленные в виде компонентов a₁, a₂, a₃, a₄, a₅, a₆;

В (b₁, b₂, b₃, ..., b₇) — возможные средства для устранения последствий этих причин, изображенных в виде элементов (компонентов) b₁, b₂, b₃, b₄, b₅, b₆, b₇.

Таблица 4.2
Матрица связей, составленная при изучении проблемы X

A \ B	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	b ₇
a ₁	△						
a ₂					◎		
a ₃		◎					
a ₄					○		
a ₅	○						
a ₆						◎	

Символ, который находится на пересечении строки и столбца матричной диаграммы, указывает не только на наличие связи между компонентами, но и на тесноту этой связи.

Связь между компонентами А и В часто изображают в виде символов, характеризующих степень (силу) тесноты этих связей, например, Δ — слабая связь (1); \textcircled{O} — средняя связь (3), $\textcircled{◎}$ — сильная связь (9).

Каждому из используемых в табл. 4.2 символов часто ставят в соответствие определенное значение весового коэффициента (как, например, указанные выше в скобках значения 1, 3 и 9).

В некоторых случаях возникает необходимость в более подробном отображении силы (тесноты) связей. Тогда можно использовать следующие символы и весовые коэффициенты:

- △ — слабая связь (1);
- — существенная связь (3);
- — средняя связь (9);
- ◎ — сильная связь (16);
- — очень сильная связь (25).

Часто связь между факторами может быть как положительной, так и отрицательной. В этом случае можно рекомендовать для использования представленные ниже символы и весовые коэффициенты;

- — сильная положительная связь (+9);
- — средняя положительная связь (+3);
- △ — слабая положительная связь (+1);
- отсутствие связи (0);
- ▽ — слабая отрицательная связь (-1);
- — средняя отрицательная связь (-3);
- △ — сильная отрицательная связь (-9).

В практической работе применяют различные по своей компоновке матрицы связей. Наибольшее распространение получили матричные диаграммы в виде L-, T- и X-карты, приведенные на рис. 4.7.

Из рис. 4.7 видно, что L-, T-, X-карты получили такие названия, потому что выделенные более жирными линиями строки и столбцы напоминают:

- повернутую на -90° латинскую букву L;
- повернутую на $+90^\circ$ букву T;
- повернутую на $+45^\circ$ букву X.

Матричные диаграммы в виде L-карты применяют на практике наиболее часто, особенно при развертывании функции качества (QFD-методология, «дом качества»). Этим объясняется их второе назначение — таблицы качества.

При практическом построении матричной диаграммы (в процессе работы команды качества) рекомендуется следующее:

A	B						
	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7
a1							
a2							
a3							
a4							
a5							
a6							

a

c5							
c4							
c3							
c2							
c1							
C							
A							
	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7
a1							
a2							
a3							
a4							
a5							
a6							

б

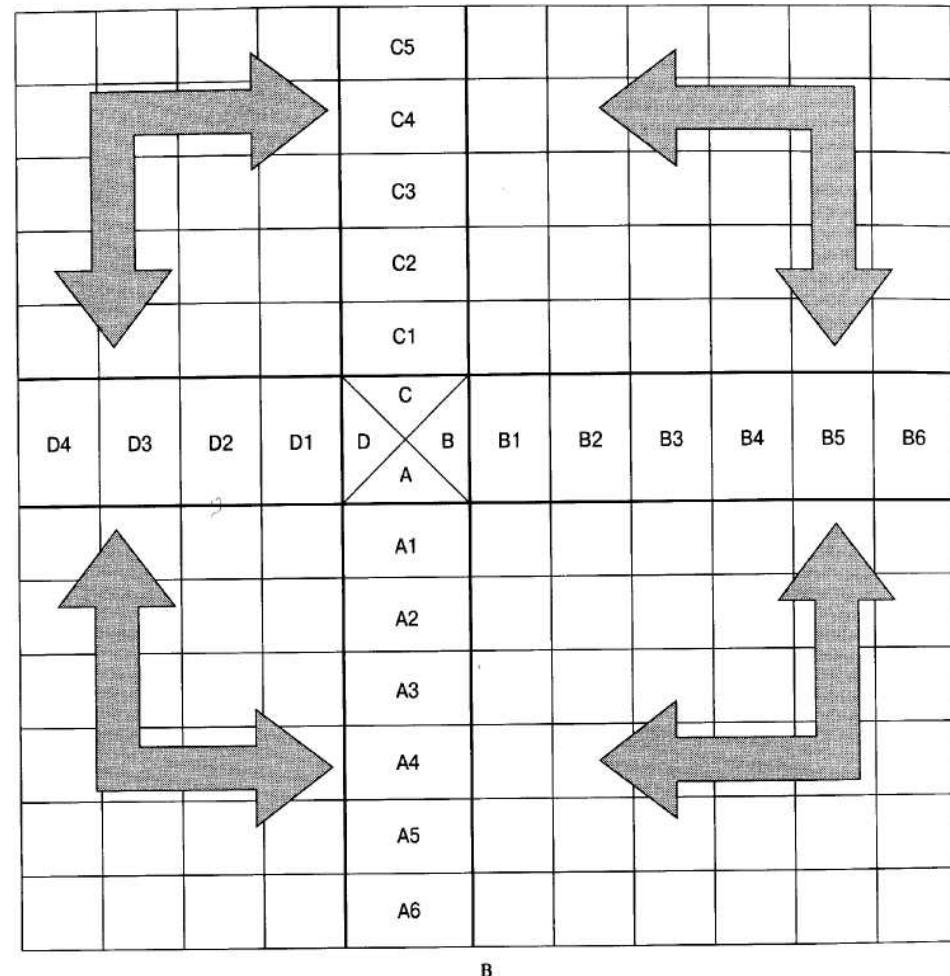


Рис. 4.7. Примеры различных форм матричных диаграмм:
а — L-карта; б — Т-карта; в — X-карта.

1. С применением метода «мозговой атаки» («штурма») сформулируйте перечень компонентов (a₁, a₂, ..., a_n), (b₁, b₂, ..., b_k), (c₁, c₂, ..., c_m), определяющих причины A, меры борьбы B с этими причинами и средства C, необходимые для достижения успеха.
2. Составьте форму матричной диаграммы (таблицы качества) в виде L-, T- или X-карты и подготовьте (напечатайте) необходимое количество экземпляров таких таблиц.
3. Предложите каждому участнику команды (кружка, группы) самостоятельно заполнить подготовленную таблицу качества символами, отображающими тесноту связи между рассматриваемыми компонентами.

Пример диаграммы Ганнта для планирования процесса и сроков возведения дома «под ключ» в течение 12 месяцев [1]

4. Сравните полученные результаты и в процессе обсуждения выработайте общее мнение (придите к консенсусу).
5. Аккуратно оформите матрицу связей (таблицу качества) — результат работы команды.

Не забудьте на этом документе указать сведения, которые позволяют человеку, даже не принимавшему участия в работе команды, полностью понять и однозначно истолковать полученный результат.

Для этого рядом с таблицей качества (матричной диаграммой) следует указать:

- название, местоположение (цех, участок) и основные характеристики объекта исследования;
- состав команды и ее руководителя;
- главные результаты работы;
- даты начала и окончания работы;
- любые другие сведения, достойные внимания.

4.6. Стрелочная диаграмма

Стрелочная диаграмма [1, 8-10, 41] - инструмент, позволяющий спланировать оптимальные сроки выполнения всех необходимых работ для скорейшего и успешного достижения поставленной цели.

Применение этого инструмента рекомендуется после того, когда выявлены проблемы, требующие решения, определены необходимые меры, средства, сроки и этапы их осуществления, т. е. после использования хотя бы одного из рассмотренных выше инструментов:

- диаграммы средства;
- диаграммы связей;
- древовидной диаграммы;
- матричной диаграммы.

Стрелочная диаграмма обычно графически представляет ход проведения работ. Из стрелочной диаграммы должны быть наглядно видны порядок и сроки проведения различных этапов работы. Одновременно этот инструмент обеспечивает уверенность, что планируемое время выполнения всей работы и отдельных ее этапов является оптимальным при достижении конечной цели.

Стрелочные диаграммы широко применяются не только при планировании работ, но и для последующего контроля их выполнения, в частности, при проектировании и разработке, а также при контроле производственной деятельности.

Стрелочные диаграммы чаще всего представляют в виде одной из двух форм — диаграммы Ганнта (табл. 4.3) и сетевого графика (рис. 4.8).

Сетевой график, часто называемый сетевым графиком, выполнения тех же работ по строительству дома приведен на рис. 4.8. Цифры, стоящие в узлах графа,

№ п.п	Операции (подпроцессы)	Месяцы											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Фундамент	→											
2	Остов здания			→									
3	Сооружение крыши							→					
4	Электропроводка								→				
5	Водопровод и отопление								→	→			
6	Внутренняя отделка стен							→	→				
7	Двери и окна							→	→	→			
8	Внешняя отделка дома									→			
9	Покраска внутри дома									→	→		
10	Окончательная внутренняя отделка										→	→	
11	Конечная проверка качества											→	
12	Сдача-приемка дома												→

соответствуют порядковому номеру работ, приведенных в табл. 4.3. Цифры, размещенные под стрелками сетевого графа, обозначают продолжительность (число месяцев) выполнения конкретных видов работ.

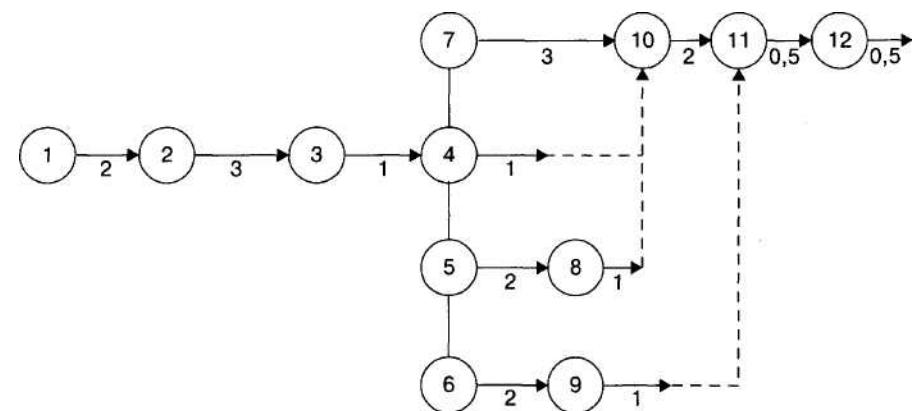


Рис. 4.8. Сетевой график строительства дома [1]:

— работа или мероприятие (длина стрелки пропорциональна времени);

— взаимосвязь между работами, не занимающая времени (показывает, до начала какой работы должна быть завершена предшествующая работа).

4.7. Поточная диаграмма (flow chart)

Этот инструмент [1, 8—10, 41, 43] представляет собой графическое отображение этапов процесса, удобное для исследования возможностей улучшения за счет накопления подробных сведений о фактическом протекании процесса. Рассматривая связь различных этапов процесса друг с другом, часто удается выявить потенциальные источники неприятностей.

В русскоязычном переводе стандарта ИСО 9004-4:1993 [43] этот инструмент назван «карта технологического процесса». Карты технологического процесса могут применяться ко всем аспектам любого процесса, начиная с этапа маркетинговых исследований и вплоть до этапов продажи, а затем монтажа и обслуживания продукции у потребителя. Согласно стандарту ИСО 9004-4:1993 такая карта используется [43]:

- либо для описания существующего процесса;
- либо при разработке нового процесса.

При графическом представлении карты процесса используют легко распознаваемые символы, приведенные на рис. 4.9.

- начало или окончание процесса
- действие, операция (очередной этап процесса)
- решение (разветвление процесса)
- инспекция (контроль качества или количества)
- документ (регистрация данных о качестве)
- комментарий (помогает чтению карты процесса, но не является действием/этапом процесса)
- линии со стрелками (указывают направление протекания процесса).

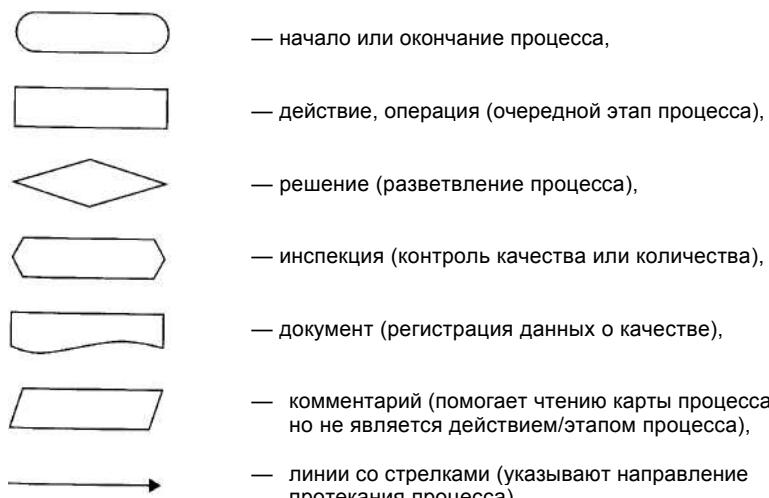


Рис. 4.9. Символы, применяемые на поточных диаграммах процессов.

При использовании поточной диаграммы для описания существующего процесса желательно следовать таким рекомендациям:

- идентифицируйте начало и конец процесса;
- наблюдайте процесс целиком от начала до конца;
- определите этапы процесса (действия, решения, входящие и выходящие потоки, операции контроля, ведение записей и очередность их выполнения);
- постройте черновой вариант поточной диаграммы;
- рассмотрите черновой вариант с сотрудниками, участвующими в осуществлении процесса;
- улучшите поточную диаграмму на основе этого рассмотрения;
- сверьте диаграмму с фактическими этапами процесса;
- отметьте на получившейся поточной диаграмме название и местоположение процесса, дату составления диаграммы, сведения об участниках работы по составлению диаграммы и любую другую информацию, достойную внимания.

При разработке нового процесса порядок составления поточной диаграммы аналогичен рассмотренному выше. Однако члены команды по улучшению качества при проектировании нового процесса:

- вместо наблюдения существующего процесса должны мысленно представить себе этапы будущего процесса (действия, решения, операции контроля, ведения записей и т. п.);
- после определения этапов и построения чернового варианта поточной диаграммы должны рассмотреть этот черновой вариант с сотрудниками, которые предположительно будут участвовать в осуществлении процесса, а затем внести улучшения на основе этого рассмотрения.

Полученная поточная диаграмма существующего (разрабатываемого) процесса служит документом о фактическом (предполагаемом) протекании процесса и может быть использована для поиска и идентификации возможностей его улучшения.

На рис. 4.10 приведен пример [12] поточной диаграммы процесса выбора поставщиков при размещении заказов на закупки для нужд организации.

4.8. Диаграмма процесса осуществления программы

В книге [1], выпущенной под редакцией В. П. Глудкина, рассматривается инструмент, названный «Диаграмма процесса осуществления программы» (Process Decision Program Chart — PDPC). Этот инструмент представляет собой диаграмму, очень похожую на рассмотренную выше поточную диаграмму (карту технологического процесса). PDPC отображает последовательность действий и решений, необходимых для получения желаемого результата, но может быть использована

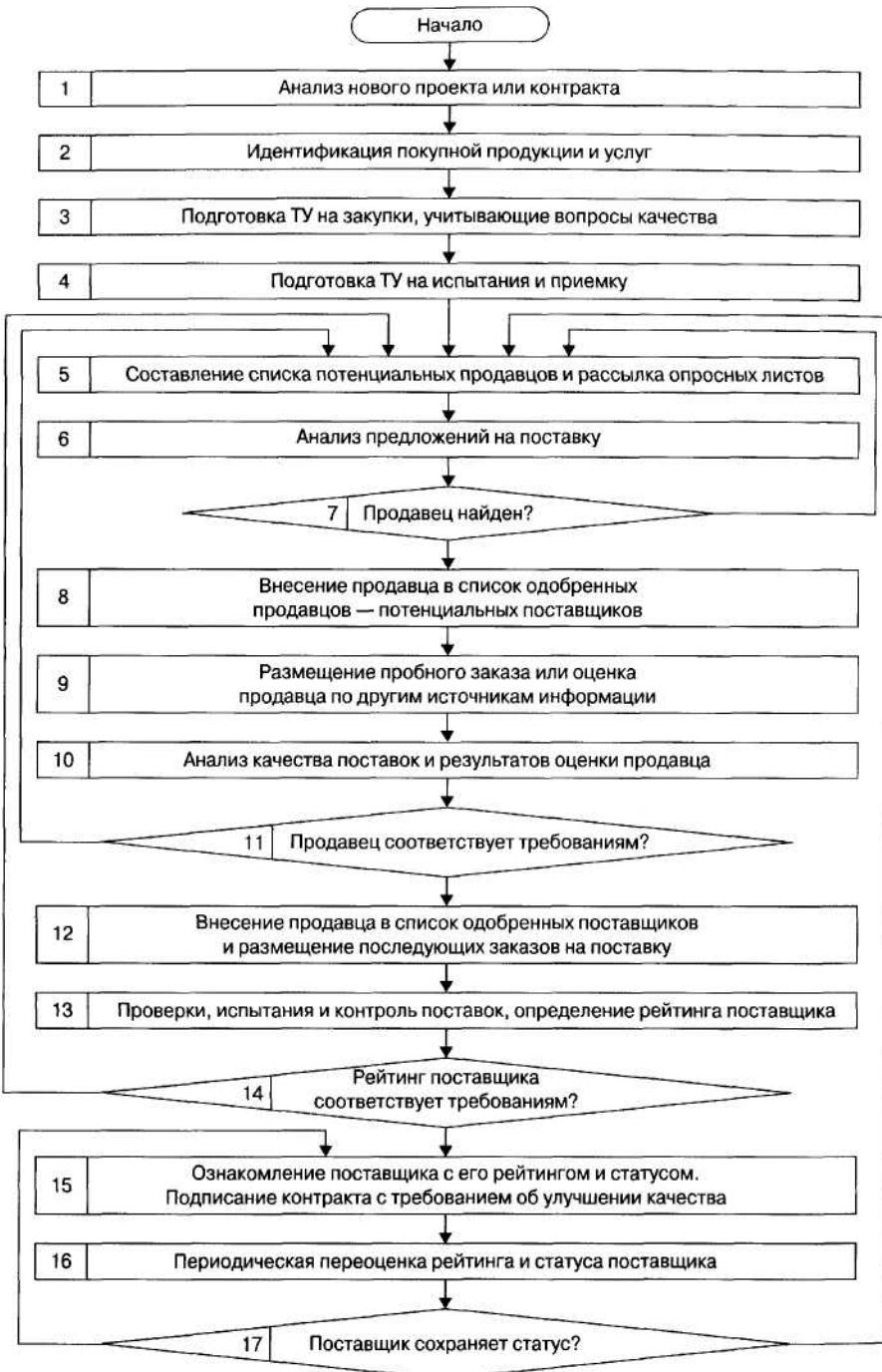


Рис. 4.10. Поточная диаграмма процесса выбора и контроля поставщиков.

для оценки сроков и целесообразности проведения работ по выполнению программы, например, в соответствии со стрелочной диаграммой Ганта, как до их начала, так и в процессе выполнения этих работ (с возможной корректировкой сроков их выполнения).

На рис. 4.11 приведен пример PDPC [1], определяющей порядок действий и принятия решений от момента получения заказа от потребителя и до момента передачи ему готовой системы при минимально возможном времени.

Четкое соблюдение очередности и выполнение всех этапов процесса позволяет минимизировать время, необходимое для осуществления процесса. Это минимальное время на английском языке называют «lead time» и часто переводят

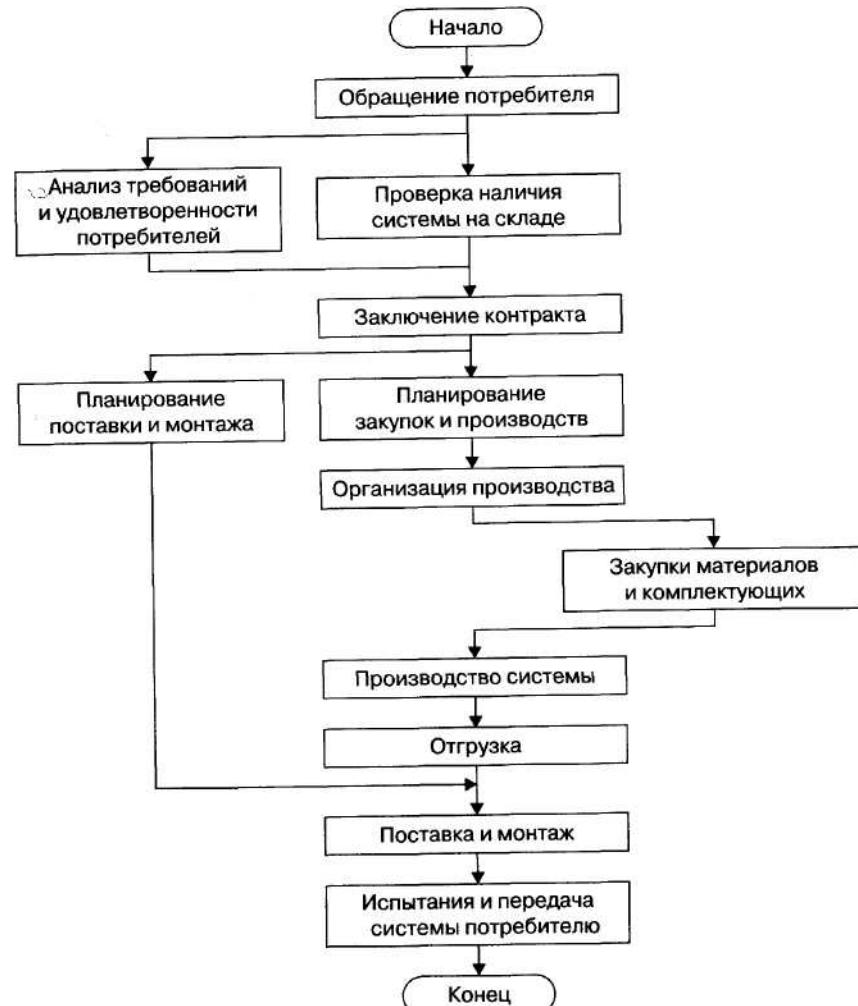


Рис. 4.11. Диаграмма процесса осуществления программы работ при выполнении заказа потребителя на производство, поставку и монтаж системы [1].

на русский язык как «мертвое время», подразумевая то время, в течение которого организация (изготовитель продукции) не только не получает прибыль, а, наоборот, вынуждена расходовать свои средства, которые будут возвращены потребителем (покупателем) только после того, когда продукция будет им приобретена.

Практика показывает, что при оформлении PDPC наиболее часто используют только три символа (из приведенных на рис. 4.9), а именно:

- овал (для обозначения начала и конца процесса);
- прямоугольник (для обозначения действий и операций);
- линии со стрелками (для указания направления протекания процесса).

Именно эти символы и использованы на рис. 4.11. При необходимости диаграмма осуществления программы, изображенная на рис. 4.11, может быть представлена в виде поточной диаграммы (карты технологического процесса), выполненной с применением полного набора символов (см. рис. 4.9). Предлагаем читателям самостоятельно выполнить такую работу.

PDPC наиболее эффективно могут быть применены в двух случаях:

- при разработке новой программы достижения требуемого результата (PDPC обеспечивает возможность предварительного планирования и отслеживания последовательности действий еще при анализе возможных проблем, которые могут возникнуть в ходе выполнения работы);
- при стремлении избежать возможных «катастроф» еще на этапе планирования (PDPC помогает предотвратить «планирование катастроф» за счет прогнозирования нежелательных исходов, что позволяет заранее осуществить предупреждающие или корректирующие действия).

Поточные диаграммы процессов и PDPC широко используются при решении сложных проблем в области научно-исследовательских работ, при проектировании и разработке новых видов продукции, выполнении крупных производственных заказов и т. п.

4.9. Матрица приоритетов

Матрица приоритетов [1, 8–10, 41] — инструмент для обработки большого количества числовых данных, полученных при построении матричных диаграмм (таблиц качества), имеющий целью выявление приоритетных данных.

Рассматриваемый здесь инструмент требует серьезных статистических знаний. Поэтому матрица приоритетов (анализ матричных данных) применяется значительно реже, чем рассмотренные выше новые инструменты управления качеством.

Пример оформления результатов анализа «матричных данных», собранных для оценки «эффективности» и «мягкости» действия различных болеутоляющих средств, приведен на рис. 4.12.

Из рис. 4.12 видно [1, 10, 41], что обычный аспирин действует жестко и неэффективно. Наиболее эффективен эксадрин, но он одновременно является

одним из наиболее жестких средств. Тайленол наилучшим образом сочетает эффективность и мягкость.



Рис. 4.12. Графическое представление результатов анализа матричных данных [1, 10, 41].

4.10. Контрольные вопросы

1. Перечислите наиболее интересные для вас новые инструменты управления качеством, предназначенные для работы с вербальной информацией.
2. Для каких целей используют «мозговую атаку»?
3. Каков порядок проведения «мозговой атаки»?
4. Допустимы ли критические замечания в адрес высказанных идей при проведении «мозговой атаки»?
5. Какие функции выполняет руководитель группы при подготовке и проведении «мозговой атаки»?
6. Чем мозговой штурм и осада отличаются от «мозговой атаки»?
7. Каковы цели и сущность проведения «атаки разносом»?
8. Расскажите о порядке проведения письменного варианта «мозговой атаки».
9. Расскажите о достоинствах и порядке проведения метода анкетирования Кроуфорда.
10. Расскажите об областях применения диаграммы сродства.
11. Поясните примерный порядок построения диаграммы сродства.
12. Приведите пример диаграммы сродства.
13. Расскажите о назначении диаграммы связей.

14. Приведите примеры ситуаций, когда диаграмма связей может быть использована.
15. Поясните принцип построения диаграммы сродства.
16. Приведите пример диаграммы сродства.
17. Расскажите о назначении и областях применения древовидной диаграммы.
18. Приведите примерный порядок построения древовидной диаграммы.
19. Приведите пример древовидной диаграммы.
20. Расскажите о назначении, областях применения и целях построения матричных диаграмм.
21. Приведите пример простейшей матричной диаграммы.
22. Поясните смысл символов, используемых на матричных диаграммах для изображения степени (силы) тесноты связей между факторами (причинами и их проявлениями).
23. Приведите примеры L-, T- и X-карты и поясните смысл таких названий матричных диаграмм.
24. Сформулируйте рекомендации по практическому построению матричных диаграмм.
25. Поясните назначение и область применения стрелочной диаграммы.
26. В каких двух формах чаще всего представляют стрелочные диаграммы?
27. Приведите пример стрелочной диаграммы в виде диаграммы Ганнта.
28. Приведите пример стрелочной диаграммы в виде сетевого графа.
29. Поясните назначение и область применения поточной диаграммы.
30. Какие символы применяют на поточных диаграммах процессов?
31. Сформулируйте рекомендации по использованию поточной диаграммы для описания существующего процесса.
32. Поясните особенности использования поточной диаграммы при проектировании нового процесса.
33. Расскажите об особенностях диаграммы процесса осуществления программы по сравнению с поточной диаграммой.
34. Каким образом поточная диаграмма (PDPC) позволяет минимизировать время, необходимое для осуществления процесса?
35. Какие три символа наиболее часто используют на PDPC?
36. В каких двух случаях наиболее эффективно может быть использована PDPC?
37. Расскажите о назначении матрицы приоритетов.
38. Приведите пример оформления результатов работы с использованием матрицы приоритетов.