Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Машинобудівний факультет
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф. Семка

Островерх Є.В.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

з дисципліни «Системи управління якістю»

Харків

Самостоятельная работа студентов

1. Организация работ по совершенствованию СМК (лекции 34,35)

Согласно стандарту ISO 9000:2000 принцип постоянного улучшения деятельности организации в целом (следовательно, и ее СМК) является одним из 8 основополагающих принципов менеджмента качества. При реализации этого принципа следует руководствоваться рекомендациями по улучшению СМК, приведенными в стандарте ISO 9004:2000. Суть этих рекомендаций в том, что все системы и процессы организации должны постоянно подвергаться измерениям, анализу и улучшениям. Этим должны заниматься рабочие команды процессов, все члены коллектива под руководством владельцев и при общей координации руководства организации. Непрерывное совершенствование приводит к годовому улучшению бизнеса всей организации на 10–20 % [59].

Если говорить о процессах жизненного цикла, то особое внимание следует уделять этапу исследований и разработки продукции. Это связано с известным принципом возрастания на порядок затрат на качество с каждым этапом продвижения от проектирования к производству, поставке продукции, а затем к ее эксплуатации (), то есть если предотвращение или устранение ошибки на стадии проектирования стоит 1 тыс. гривень, то на стадии производства машины оно обойдется в 10 тыс. гривень, на стадии монтажа и наладки у заказчика — в 100 тыс. гривень, в процессе эксплуатации оно будет стоить 1 млн гривень, если вообще окажется возможным.

Исследования издержек по обеспечению качества в отечественном машиностроении приводит к аналогичным результатам. Они иллюстрируются данными, которые представлены в табл. 2.17.

Таблица 2.17. Влияние суммарных затрат по этапам жизни изделия на обеспечение уровня качества

Этап жизни изделия	Доля в суммарных затратах (в %)	Влияние этапа на суммарные затраты (в %)
Исследования и разработка	1–6	60–80
Производство	40–45	5–10
Доведение до ввода в эксплуатацию	5–15	20–30
Эксплуатация	40–54	15–25

Основные принципы и методы непрерывного совершенствования качества были сформулированы ведущими в своих отраслях американскими компаниями AT&T, Avon, «Корпинг Гласе», General Motors, Hewlett-Packard, IBM, Polaroid.

1. Достижение заинтересованности руководства высшего звена.
2. Создание руководящего совета по улучшению качества.
3. Вовлечение всего руководящего состава.
4. Обеспечение коллективного участия в повышении качества.
5. Обеспечение индивидуального участия в повышении качества.
6. Создание групп совершенствования систем, регулирования процессов.
7. Более полное вовлечение поставщиков в борьбу за качество.
8. Меры обеспечения качества функционирования системы управления.
9. Краткосрочные планы и долгосрочная стратегия улучшения работы.
10. Создание системы признания заслуг исполнителей.

Эти направления отражают суть организационно-экономических основ непрерывного улучшения качества.

Примерно с 1980-х годов начали развиваться и все шире использоваться методы радикального совершенствования организации. Их называют также методами совершенствования бизнес-процессов (СБП) [57]. Они носят кратковременный характер и направлены на совершенствование одного или нескольких бизнес-процессов — в основном в области менеджмента, например управления затратами, закупками, оформлением заказов, транспортированием продукции или полуфабрикатов, складированием продукции, отношениями с поставщиками и потребителями, проектированием продукции и процессов и др.

Дело в том, что если производственные процессы в 1950–80-е годы энергично развивались и могли уже обеспечить ноль дефектов или несколько единиц отклонений на миллион изделий, то бизнес-процессы управления практически не изменились с начала XX века и ошибка в 20 % считалась вполне приемлемой. В результате БП менеджмента стали тормозом развития организаций и было предложено несколько методов их радикального (на 300–1500 %) улучшения за короткий срок (2–6 месяцев) [58, 59].

Эта методология объединяет такие подходы, как сравнительная оценка (бенчмаркинг), обновление (реинжиниринг) процессов, целенаправленные улучшения, разработка новых процессов, инновационные процессы, определение затрат, связанных с деятельностью, и анализ картины в целом, в один логический путь внесения радикальных и быстрых изменений в единый бизнес-процесс. Согласно опросу производственных организаций Японии, Германии и США СБП признано наиболее важным подходом, используемым во всем мире в целях улучшения организаций [57]. В числе наиболее эффективных методов были названы также анализ видов и последствий отказов FMEA (Япония), анализ Парето (Германия), статистический контроль процессов (США).

Самое важное различие между методологией СБП и непрерывным совершенствованием состоит в том, что последнее нацелено на исключение и предотвращение ошибок, а первое фокусируется на том, чтобы сразу делать вещи правильно.

СБП — это систематическое использование межфункциональных команд для анализа и совершенствования методов работы организации путем повышения эффективности, производительности и адаптируемости организационных процессов.

Совершенствование бизнес-процессов даст вашей организации эффекты, приведенные в табл. 2.18 [57].

Таблица 2.18. Эффекты совершенствования бизнес-процессов

Повышение	Уменьшение
Эффективность. Производительность. Удовлетворенность потребителя. Моральный климат. Адаптируемость	Стоимость. Время цикла. Вариации. Конфликты между отделами. Бюрократизм

Вот типичные примеры улучшений, достигнутых при использовании СБП [17, 57]:

- выходное качество улучшено на 1000 %;
- накладные расходы снижены на 30–50 %;
- время цикла уменьшено на 40–60 %;
- время доставки снижено от недель до часов;
- на 100 % выросло число идей, генерируемых работниками, и на 50 % улучшилось их качество;
- мощность возросла на 40–60 %;
- запасы сократились на 50–70 %.

Опыт показал, что применение СБП даже к одному процессу оказывает большое влияние на всю организацию и создает значительные разрушения в ней, а более чем к трем процессам — порождает тенденцию выхода организации из управляемого состояния. С учетом этого, несмотря на высокую эффективность СБП для отдельных процессов, в целом для организации непрерывное совершенствование может оказаться более полезным. Перспективным является одновременное использование обоих подходов.

Предположим, что за год организация, которая имеет порядка 500 внутренних БП, улучшила на 1000 % 3 процесса из 500. При этом деятельность организации в целом стала лучше лишь на 6 % (рис.2.27) [57].

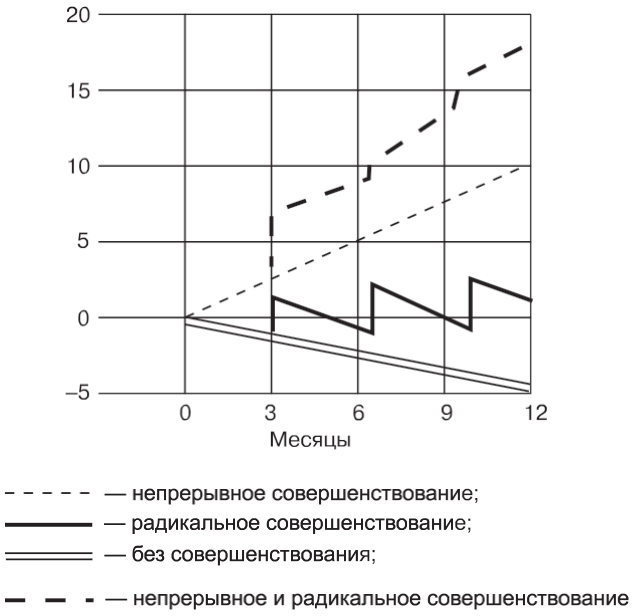


Рис. 2.27. Изменения показателей при непрерывном и радикальном совершенствовании, а также без совершенствования и при использовании обоих его видов

Сравним эти результаты с методологией непрерывного совершенствования, которая применяется ко всем 500 процессам и дает в год улучшение на 15 %. Можно видеть, что методология непрерывного совершенствования превосходит методологию СБП на 9 % в год и дает превосходство над конкурентами в 10 %. Такое преимущество объясняется тем, что все сотрудники работают над улучшением всех производственных и бизнес-процессов.

Если организация не совершенствуется, она на рынке не остается на месте, а сползает вниз со скоростью 5–10 % в год по сравнению с конкурентами, поскольку они совершенствуются (см. рис. 2.27).

При объединении радикального и непрерывного совершенствования результирующее улучшение превышает непрерывное на 60 % в год (см. рис. 2.27). Именно по этой причине организации следует использовать оба вида совершенствования, если она действительно хочет стать самой лучшей.

Приведенный в табл. 2.19 перечень показывает различия в методах подхода организаций к непрерывному и радикальному совершенствованию.

Выбор стратегии совершенствования производится руководством организации на основе анализа состояния дел в организации. Машиностроительное предприятие может для этого использовать следующий список вопросов [58].

1. Увеличивается ли год от года количество потребителей товаров и услуг вашего предприятия?
2. Составляют ли ваши потери от брака и затраты на исправление дефектов менее 1 % стоимости реализованной продукции?

Таблица 2.19. Непрерывное и радикальное совершенствования

Характеристика изменения	Непрерывное совершенствование	Совершенствование бизнес-процессов (СБП)
Цель	Выявление ошибок	Совершенствование процессов
Длительность	Долгосрочная	Краткосрочная
Уровень перемен	Постепенный	Радикальный
Размер перемен	Малые шаги	Большие шаги
Влияние улучшений	Непрерывное и нарастающее	Скачкообразное
Тип перемен	Постоянный и постепенный	Неровный и резкий
Проводники перемен	Все сотрудники	Команды

Подход	Создание команд и решение проблем на основе консенсуса для поддержания своего состояния и совершенствования	Инновационные команды и индивидуализм, используемые для критического анализа и реконструкции
Усилия	Легко начать, трудно поддерживать	Трудно начать, но для поддержания нужно мало усилий
Технология	Решение проблем, здравый смысл, общие знания	Новые изобретения, рационализация, информационная технология
Исходный акцент	Люди	Технология
Использование	Эффективно всегда	Наиболее эффективно в условиях быстро растущей экономики
Размер улучшений	10–20 % в год	200–1000 % на улучшаемый процесс

3. Выполняете ли вы производственные графики?
4. Придерживаетесь ли вы плановых издержек производства?
5. Применяете ли вы только те материалы, детали и комплектующие изделия, которые отвечают требованиям технических условий?
6. Составляют ли у вас потери рабочего времени из-за прогулов и невыходов на работу или по другим причинам меньше 5 %?
7. Составляет ли ежегодная текучесть рабочей силы меньше 5 %?
8. В состоянии ли вы привлекать лучшие кадры на свое предприятие?
9. Расходуете ли вы должное количество средств на подготовку своих кадров с учетом размера потерь от ошибок персонала?
10. Выполняют ли ваши работники свои обязанности в течение 90 % рабочего времени?
11. Правильно ли вы понимаете требования своих потребителей к вашим изделиям или услугам?
12. Хотели бы вы поднять моральный дух своих работников?
13. Считаете ли вы, что работники предприятия могут работать лучше, чем они работают?
14. Отбраковывает ли ваш входной контроль менее 1 % деталей и комплектующих изделий, которые поступают на ваше предприятие?
15. Составляют ли на вашем предприятии контролеры менее 5 % производственных рабочих?
16. Занимает ли сверхурочная работа ваших рабочих, не связанных с выполнением производственных операций, менее 5 % рабочего времени?
17. Считаете ли вы, что можно снизить производственные затраты и сократить длительность производственного цикла?
18. Можете ли вы похвастаться отсутствием рекламаций от своих потребителей, если рассчитывали на хвалебные отзывы?
19. Были ли темпы роста производительности труда в вашей фирме за последние 5–10 лет выше темпов роста инфляции?
20. Были ли темпы роста ваших дивидендов, выплаченных по акциям, выше темпов роста инфляции за последние 5 лет?

Положительный ответ («да») следует оценить в 1 балл. По результатам оценки ответов на все вопросы в виде суммы баллов можно дать следующие рекомендации.

18–20 — предприятие работает хорошо. Процесс непрерывного совершенствования должен проводиться в обычном режиме, чтобы не отстать от конкурентов.

14–17 — процесс непрерывного совершенствования необходимо интенсифицировать.

10–13 — необходимо выделить 1–2 производственных или БП, в наибольшей степени ухудшающих работу предприятия, и применить к ним методологию СБП наряду с непрерывным совершенствованием остальных процессов. Затем применить СБП для 1–2 других ПП или БП. Цикл повторять до тех пор, пока число баллов не достигнет 18–20.

0–9 — с помощью СБП ключевых производственных или БП довести число баллов до 10–13. Затем применить стратегию, рекомендованную выше.

Методология радикального совершенствования бизнес-процессов (СБП) может быть разделена на 5 подпроцессов, называемых фазами [57].

Фаза I. Организация работ по совершенствованию. Административная команда по совершенствованию обучается методологии СБП, выбирает критические процессы и назначает их владельцев. Владелец процесса формирует команду совершенствования процесса (КСП), которая устанавливает границы процесса, измеряемые параметры для всего процесса, идентифицирует цели совершенствования процесса и разрабатывает план проекта.

Фаза II. Понимание процесса. К сожалению, большинство бизнес-процессов не документировано, а если они документированы, то часто не следуют этой документации. В течение этой фазы КСП проводит анализ существующего процесса («как он есть»), проверяет соответствие действующим процедурам, собирает данные о затратах и времени цикла и согласует ежедневную деятельность с процедурами.

Эта фаза содержит 6 действий:

- построение диаграмм (блок-схем) потоков процесса;
- подготовка имитационной модели;
- систематический осмотр процесса;
- анализ стоимости процесса и времени цикла;
- внедрение быстрой оснастки;
- согласование процесса с процедурами.

Цель фазы II — детальное изучение процесса и его составляющих (стоимости, времени цикла, времени обработки, интенсивности ошибок и т. д.). Диаграмма потоков и имитационная модель существующего процесса (модель процесса «как он есть») пригодятся для его совершенствования в ходе фазы III.

Фаза III. Рационализация процесса. Чтобы понять разницу между перепроектированием процесса, бенчмаркингом и разработкой нового процесса (реинжиниринг процесса), сконцентрируем внимание на фазе III, где применяются все эти 3 методологии.

Фаза рационализации наиболее важна для совершенствования бизнес-процессов. Именно здесь отрабатывается методология СБП, реально используются созидательные способности членов КСП.

Фаза рационализации состоит из 6 действий (рис. 2.28):

- перепроектирование процесса;
- разработка нового процесса;
- бенчмаркинг;
- анализ улучшений, затрат и риска;
- выбор предпочтительных процессов;
- предварительное планирование внедрения.

В этой фазе используются 3 различных подхода.

1. Перепроектирование процесса (целенаправленные улучшения, реинжиниринг процесса).
2. Разработка нового процесса (инновационный процесс).
3. Бенчмаркинг.

Перепроектирование процесса. При этом подходе (табл. 2.20) в существующем процессе устраняют различные потери, одновременно уменьшая время цикла и улучшая эффективность. После того как схема потоков процесса перестроена, для максимизации способности процесса к повышению эффективности, производительности и адаптивности используют автоматизацию и информационную технологию. Перепроектирование процессов иногда называют сфокусированным улучшением, так как здесь усилия концентрируются на существующем процессе. Перепроектирование приводит к улучшениям, колеблющимся в диапазоне 300–1000 %.

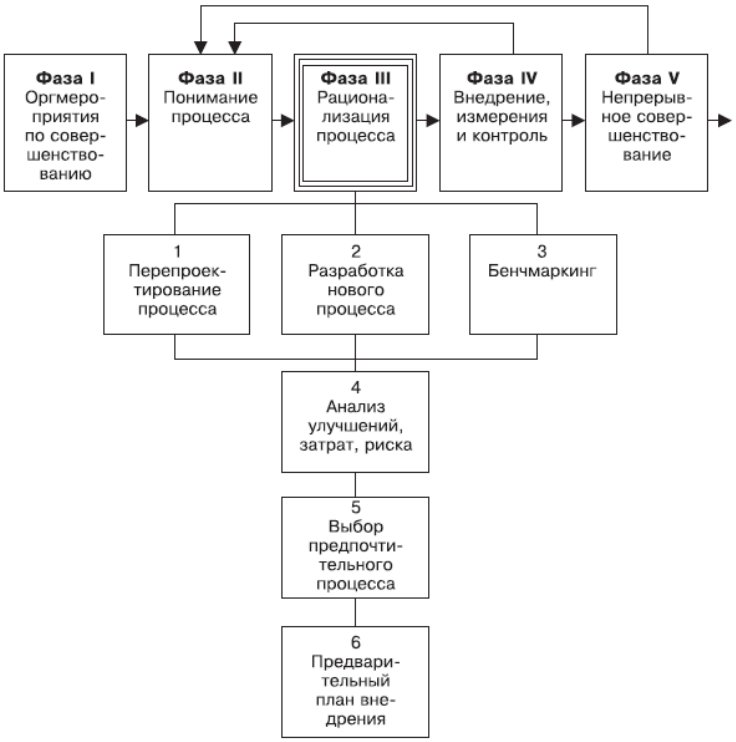


Рис. 2.28. Место фазы III в общей структуре СБП

Таблица 2.20. Перепроектирование процесса

Характеристик а изменений	Перепроектирование процесса	Разработка нового процесса
Уровень перемен	Логический (быстрый)	Радикальный
Исходная точка	Существующий процесс	Отсутствует
Частота перемен	Единичное/непрерывное	Единичное
Требуемое время	Малое	Большое
Уровень соучастия	Высокий	Низкий
Типичный масштаб	Межфункциональный	Широкий процесс
Риск	Умеренный	Высокий
Тип перемен	Культурный	Культурный или
Степень перемен	200–1000 %	500–2000 %

Разработка нового процесса. Методология проектирования нового процесса начинается с создания модели идеального процесса. Затем разрабатывается новый процесс, реализующий эту модель. При этом учитываются самые последние достижения в механизации, автоматизации, компьютеризации и информационных технологиях, какие только доступны, что приводит к улучшениям на 700–2000 %. Разработку нового процесса иногда называют процессом инноваций, так как его успех в значительной степени основывается на инновациях и творчестве членов КСП, либо реинжинирингом процесса.

Бенчмаркинг. Этот очень популярный инструмент позволяет сравнить существующий процесс с самым лучшим аналогичным процессом в одной или различных отраслях.

Не все процессы проходят через перепроектирование, разработку новых вариантов и бенчмаркинг. В зависимости от обстоятельств используется одна, две или все три упомянутые методологии.

Наиболее часто применяется перепроектирование процессов, потому что при этом обычно ниже риски и меньше затраты. Типичные результаты такого подхода — улучшение на 200–1000 % приблизительно для 70 % бизнес-процессов.

Разработка нового процесса, обеспечивая наибольшую степень улучшений, требует наибольших расходов и времени для внедрения, но предполагает высокую степень риска. Часто разработка нового процесса включает структурную перестройку отделов и оказывается весьма разрушительной для организации. Большинство организаций способно эффективно внедрить только одно изменение такого масштаба за один раз.

Бенчмаркинг обеспечивает апробированную методику измерения показателей, которую можно использовать для оценки и выбора ряда альтернатив. Бенчмаркинг полезен приблизительно в 10 % случаев.

Фаза IV. Внедрение, измерения и контроль. На этой фазе команда занимается «монтажом» выбранного процесса, систем измерения и контроля. Новые системы измерения и контроля должны обеспечить обратную связь с сотрудниками, чтобы они ощутили результаты уже достигнутых улучшений и совершенствовали процесс дальше.

Эта фаза состоит из следующих 5 действий:

- окончательное планирование внедрения;
- внедрение нового процесса;
- создание систем измерения в процессе;
- создание системы данных обратной связи;
- определение стоимости плохого качества.

Фаза V. Непрерывное совершенствование. Теперь, когда показатели процесса претерпели радикальные изменения, нужно продолжать совершенствовать процесс, но обычно с намного меньшей скоростью (на 10–20 % в год). Во время этой части цикла владелец процесса будет проводить мониторинг эффективности, производительности и адаптируемости всего процесса. Команды совершенствования в отделах (естественные рабочие группы), каждая в сфере своей деятельности, будут непрерывно работать над улучшением своей части процесса. Это наиболее приемлемый подход.

Проанализируем результаты СБП, полученные в некоторых организациях.

В McDonnel Douglas на 20–40 % снижены накладные расходы; на 30–70 % снижены запасы; на 5–25 % снижена стоимость материалов; на 60–90 % улучшено качество; на 20–40 % снижены административные расходы.

В Federal-Mogul длительность цикла процесса разработки с 20 недель снижена до 20 рабочих дней с уменьшением производственного времени на 75 %.

В Morton International Castings на 10–20 % снижены запасы готовой продукции и сырья; на 10–15 % улучшено время цикла.

В Colgate Palmolive на 25 % снижена стоимость управления заказами и распределением; увеличено число продаж вследствие улучшения обслуживания потребителей.

В Grand Met уменьшено число складов с 24 до 8; на 30 % увеличена номенклатура услуг потребителям; снижено время цикла управления заказом/поставкой [57].

2. Испытания промышленной продукции (Лекция 36)

Испытанием называют экспериментальное определение количественных или качественных характеристик свойств объекта как результата воздействия на него при его функционировании или моделировании. Под объектом понимают продукцию — изделие или материалы, подвергаемые испытаниям. Испытания осуществляют по заданным программам.

Испытания, обеспечивающие получение объективной, достоверной информации о фактических значениях показателей качества продукции, являются тем элементом в системе управления качеством, без которого не может осуществляться обратная связь, являющаяся важнейшим звеном любой системы управления.

Испытания опытных образцов, установочных и первых промышленных партий, контрольные периодические испытания серийной продукции — это основа построения всей системы разработки и постановки продукции на производство, установленной ГОСТ 15.001-73.

Постоянное повышение требований к качеству выпускаемой продукции, рост сложности современной техники, создание новых видов продукции с использованием последних достижений науки и техники определили значительное расширение видов испытаний, увеличение их сложности и трудоемкости.

Диапазон современных задач в области испытаний продукции в определенной степени характеризуется разнообразием видов испытаний, проводимых на различных стадиях жизненного цикла продукции. Испытания подразделяют следующим образом:

- по назначению — на исследовательские, контрольные, сравнительные, определительные;
- по уровню проведения — на государственные, межведомственные, ведомственные;
- по этапам разработки продукции — на доводочные, предварительные, приемочные;
- по испытаниям готовой продукции — на квалификационные, предъявительские, приемо-сдаточные, периодические, инспекционные, типовые, аттестационные, сертификационные;
- по продолжительности — на нормальные, ускоренные, сокращенные;
- по виду воздействия — на механические, климатические, термические, радиационные, электрические, электромагнитные, магнитные, химические, биологические;
- по результату воздействия — на неразрушающие, разрушающие, испытания на прочность и устойчивость;
- по определяемым характеристикам объекта — на функциональные испытания на надежность, безопасность, транспортабельность, граничные, технологические.

Следует отметить, что тенденция роста трудоемкости испытаний сохраняется и в настоящее время, несмотря на имеющиеся достижения в области их автоматизации. Так, в производстве интегральных схем трудоемкость испытаний и контроля доходит до 70–80 % от общей трудоемкости их изготовления, в прецизионном приборостроении — до 50–60 %.

Испытания являются неотъемлемой частью взаимоотношений заказчика и изготовителя продукции, предприятия — изготовителя конечной продукции и предприятий-смежников, поставщика и потребителя при внутреннем и международном товарообмене.

Во всем мире остро стоит проблема сокращения материальных средств и труда, затрачиваемых на испытания, исключения дублирования испытаний у поставщика и потребителя, поэтому в последнее время стало уделяться все большее внимание сертификации продукции как на национальном, так и на международном уровнях.

Для этих целей продукция, главным образом идущая на экспорт, подвергается испытаниям на соответствие международным или национальным стандартам в признанных и получивших право на проведение сертификационных испытаний испытательных лабораториях (центрах).

Такие испытания проводятся в первую очередь в части безопасного использования и охраны окружающей среды. При этом испытательные центры проводят зачастую не только испытания образцов, но и периодические инспекционные испытания продукции для контроля стабильности ее качества на предприятиях, выпускающих эту продукцию.

Важнейшей составной частью требований, предъявляемых при аттестации к испытательным лабораториям, являются требования к метрологическому обеспечению методов и средств испытаний как к основному фактору достижения требуемой точности, воспроизводимости и достоверности результатов испытаний.

Сертификация продукции, определение соответствия фактического состояния продукции заданным техническим требованиям проводится в рамках системы государственных испытаний (СНИП), которая является составной частью любой системы управления и осуществляет в ней обратную связь.

Основные положения СНИП определены с целью получения объективной, достоверной информации о фактических значениях показателей качества продукции и соответствии их НТД для принятия решений о повышении технического уровня и качества продукции.

Результаты контроля качества на предприятии и испытаний продукции помимо решения других задач позволяют объективно оценить эффективность СМК предприятия.

3.1.3. Контроль точности и стабильности технологических процессов

Точность технологического процесса (или отдельных его операций, переходов) — это степень соответствия результатов его исполнения установленным требованиям.

Стабильность (устойчивость, надежность) технологического процесса (или отдельных его операций, переходов) — это свойство сохранять точность признаков качества при протекании процесса без остановки в течение некоторого времени.

Технологический процесс непосредственно обеспечивает качество продукции, поэтому управление технологическим процессом путем анализа и регулирования его точности и стабильности — весьма эффективный путь управления качеством продукции.

Задачами контроля точности и стабильности технологического процесса являются:

- предупреждение изготовления продукции ненадлежащего качества;
- получение информации, необходимой для организации статистического регулирования и контроля качества продукции;
- оценка фактических точности продукции и стабильности технологического процесса;
- определение соответствия точности характеристик оборудования и параметров его настройки нормам, установленным в НТД.

Анализ результатов контроля точности технологических процессов позволяет выявить факторы, приводящие к его нарушению; установить значимость влияния каждого из факторов; рассчитать границы регулирования параметров технологического процесса.

Объектами контроля точности являются все элементы технологического процесса: продукция на различных стадиях ее изготовления; оборудование и оснастка, используемые при изготовлении продукции; деятельность работников, участвующих в технологическом процессе.

Контроль точности технологических процессов проводится на стадиях технологической подготовки производства и серийного выпуска изделий. Проверки могут быть систематическими (плановыми) и специальными. Систематические проводятся по графикам, утвержденным руководителем или главным инженером предприятия, по планам проверок различных внешних инспекций, в том числе государственных, органов по сертификации и др. Специальные — в случаях внедрения новых технологических процессов, их изменения или совершенствования; запуска в производство новой продукции; ввода нового, замены и модернизации действующего оборудования или оснастки; проведения среднего или капитального ремонта технологического оборудования; сертификации продукции; государственного надзора или ведомственного контроля качества выпускаемой продукции; проведения плановой периодической проверки технологического процесса; по требованию заказчика или указанию вышестоящих органов.

Проведение систематических и специальных проверок осуществляется по разработанному плану, в котором ставится цель и определяется задача контроля, устанавливается вид продукции, указывается продолжительность процесса изготовления, объем производства, характеристики технического уровня, состояния оборудования и оснастки; данные о квалификации работников и соблюдении ими технологической дисциплины; определяется комплект технологической документации, фиксируются нормы точности и стабильности параметров изделий, подлежащих контролю; записываются точностные характеристики методов и средств контроля, используемых при проверке точности процессов, результаты предыдущих проверок точности; приводится схема или модель функциональной взаимосвязи характеристик изделия и его частей с параметрами процесса производства этого изделия с указанием значимости влияния отдельных параметров на показатели качества изделия.

Продукция для проведения контроля точности технологических процессов представляется следующими способами: «ряд», «россыпь» или «поток».

По способу «ряд» продукция, поступающая на контроль, упорядочена. Ее единицы могут быть пронумерованы сплошной нумерацией, например 0, 1, 2... *n*. Изделия, отмеченные любым номером, достаточно легко отыскать при необходимости. Количество единиц продукции, поступающей на контроль, ограничено. Примером могут служить электродвигатели, предохранительные клапаны, турбины, автомобили, станки и т. д.

По способу «россыпь» единицы продукции, поступающие на контроль, не упорядочены, их почти невозможно пронумеровать, отыскать какую-либо определенную единицу. Количество единиц, поступающих на контроль, велико. Примерами продукции, поступающей на контроль способом «россыпь», могут служить резисторы, лампы, винты, гайки, шайбы и т. д.

По способу «поток» единицы продукции поступают на контроль непрерывным потоком одновременно с выпуском продукции. Количество единиц продукции, поступающей на контроль, велико. Единицы продукции упорядочены, можно легко отыскать каждую вторую, пятую и т. д. Примером продукции, поступающей на контроль способом «поток», могут служить изделия, изготовляемые на станках-автоматах и конвейерах.

В зависимости от способа представления продукции на контроль, для отбора единиц продукции в выборку используют методы: случайного отбора; наибольшей объективности; систематического отбора. Выборки, извлекаемые из контролируемой генеральной совокупности, в свою очередь, разбиваются на простые и расслоенные в соответствии с ГОСТ 18321-73. Измерение параметров деталей проводят измерительными средствами с ценой деления шкалы не более 1/6 технического поля допуска измеряемой величины.

При статистической оценке точности и стабильности технологических процессов механической обработки деталей объектами контроля являются обычно показатели точности деталей.

Основными показателями точности технологической системы (ТС), согласно ГОСТ 27.202-83 [3], являются следующие.

1. Коэффициент точности;
2. Коэффициент мгновенного рассеяния (по контролируемому параметру);
3. Коэффициент смещения контролируемого параметра;
4. Коэффициент запаса точности по контролируемому параметру;

Основными показателями стабильности технологического процесса являются:

- коэффициент межнастроечной стабильности, характеризующий изменение рассеяния размеров деталей в течение межнастроечного периода;
- коэффициент смещения центра поля рассеяния, обусловленного влиянием переменных систематических погрешностей обработки;

Контроль точности проводится, как правило, по параметрам, оказывающим решающее влияние на функциональные показатели продукции в целом и определяющим нормальный ход технологического процесса.

Контроль точности технологических процессов при использовании предельных средств контроля — калибров, шаблонов и др. — должен проводиться по количеству дефектных изделий в выборке.

3. Контроль качества в машиностроении

3.1. Задачи, объекты, методы и организация контроля качества (Лекция 37)

Как указано в п. 2.1, контроль качества — это одна из основных функций в процессе управления качеством. Эффективность системы менеджмента качества (СМК) во многом зависит от эффективности системы службы контроля качества (СКК) на предприятии.

Основными задачами СКК являются:

- предотвращение выпуска (поставки) предприятием продукции, не соответствующей требованиям стандартов, технических условий, контракта, проектно-конструкторской и технологической документации, то есть требованиям нормативно-технической документации (НТД), или некомплектной продукции;
- установление соответствия проектно-конструкторских разработок, процессов изготовления изделий, уровня качества продукции, качества технического обслуживания и ремонта изделий установленным требованиям;
- формулировка требований потребителя к выпускаемой продукции (наряду со службами конструкторской и маркетинга) путем сбора, анализа и обобщения данных о претензиях потребителей к выпускаемой продукции, ее эксплуатационных свойствах.

Объектом системы контроля качества является процесс производства, состоящий из следующих составных частей:

- труд людей, которые осуществляют процесс производства;
- средства труда, то есть вся совокупность применяемого оборудования, оснастки, инструмента, производственных сооружений;
- предметы труда, то есть вся изготовляемая и выпускаемая продукция на различных стадиях ее создания, производства, эксплуатации и ремонта.

Построение систем контроля качества необходимо рассматривать в трех направлениях, в которых строятся системы, подсистемы, части подсистем, элементы частей и т. д., образующие иерархические уровни:

- первое направление (по вертикали) — уровни функционирования системы: государственный, отраслевой уровни и уровень предприятия;
- второе направление (по горизонтали) — организационно-технические проблемы: состав, структура и функциональная связь служб контроля, объекты, виды, методы и средства контроля и регулирования производства;
- третье направление — этапы производства: проектирование, изготовление, эксплуатация и ремонт.

Подсистемой системы контроля качества на этапе производства является система технического контроля — совокупность средств контроля и исполнителей,

взаимодействующих с объектом контроля по правилам, установленным соответствующей документацией.

Основные виды и методы контроля в машиностроении приведены в п. 2.1.

В зависимости от средств получения информации о показателях качества различают визуальный, органолептический и инструментальный контроль.

Средство контроля (СК) — это техническое устройство для проведения контроля. СК и их характеристики должны быть указаны в инструкциях по правилам приемки и методам контроля.

Многообразие СК требует их классификации. В основу такой классификации положены следующие признаки: по средству получения информации, по требованию к контролируемому параметру, по точности СК, по конструкции СК.

Наиболее совершенный вид контроля — инструментальный — осуществляется с помощью всевозможных средств измерений, являющихся в этом случае СК.

Контроль функционирования ряда технических устройств принято считать испытаниями (четкого различия в понятиях контроля и испытаний для широкой области условий нет). В этом случае СК отождествляются со средствами испытаний.

Результаты контроля и принимаемые по ним решения существенно зависят от точности СК. Точность традиционных средств измерений, применяемых в качестве СК, обычно характеризуется предельной погрешностью. Эта погрешность представляет допустимое отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины, за которое принимается результат измерений той же величины, полученной с помощью эталона.

При выборе СК важное значение имеет обоснование требования к их точности. Характер конструкции СК в значительной степени определяется видом контролируемого параметра: линейно-угловые, весовые, тепловые, электрические, механические и др. Многообразие конструкций СК может быть представлено автоматизированными и неавтоматизированными, переносными и стационарными, универсальными и специальными и т. д.

Планы контроля. Согласно ГОСТ 15895-77 планом контроля (ПК) называется совокупность данных о виде контроля, объемах контролируемой партии продукции, выборок или проб, о контрольных нормативах и решающих правилах. В соответствии с ГОСТ 23853-79 ПК включаются в стандарты на правила приемки продукции, методы контроля и документацию на технологию контрольных операций.

ПК устанавливается в процессе разработки технологии контрольных операций, а также других документов по контролю качества продукции.

Рассмотрим способы решения перечисленных выше задач СКК.

Первая задача, которая наиболее важна для успешного функционирования СМК, решается путем:

- осуществления входного контроля поступивших на предприятие сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и инструмента, предназначенных для основного производства, контроля соответствия их установленным требованиям при передаче со склада в производство и из цеха в цех, операционного контроля продукции;
- осуществления предупредительного контроля качества, основанного на анализе нормального хода технологических процессов, контроле точности и стабильности их протекания, соответствия производственных операций требованиям утвержденных технологических карт и другой технологической документации;
- внедрения статистических методов регулирования технологических процессов;
- систематической работы по анализу эффективности системы контроля качества, устранению причин выпуска продукции низкого качества, исключению возможности поставки такой продукции потребителям;
- оформления документов, содержащих техническое обоснование для предъявления претензий поставщикам сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и инструмента, забракованных при осуществлении входного контроля, ведения рекламационной работы.

Вторая задача, которая еще сравнительно недавно (для предприятий СССР) считалась основной для СМК, решается путем:

- осуществления как сплошного систематического, так и выборочного контроля качества готовой продукции в зависимости от типа производства и характера продукции;
- внедрения прогрессивных методов контроля и оценки качества готовой продукции, в том числе неразрушающих, автоматических и статистических методов контроля, а

также анализа и оценки качества продукции, средств механизации и автоматизации контрольных операций;

- оформления документов, удостоверяющих соответствие принятой готовой продукции установленным требованиям.

Третья задача решается путем:

- анализа жалоб и рекламаций потребителей, отзывов на продукцию при ее презентациях на выставках, рекламе в СМИ и т. п.;
- анализа данных о продукции и требованиях потребителей, получаемых от гарантийных мастерских и ремонтных предприятий.

До середины 1960-х годов СКК, а на отечественных предприятиях ОТК отводилась основная роль в обеспечении качества продукции. Численность контролеров составляла 30–40 % численности производственных рабочих. Постепенно с развитием методов управления качеством роль ОТК, как и численность контролеров, уменьшалась.

Характерными в этом плане являются доводы профессора К. Исикавы: «...контролеры — это избыточный персонал, который снижает общую производительность труда на фирме. Они ничего не производят. Контроль необходим, коль скоро существуют дефекты и дефектные изделия. Если исчезнут дефекты и дефектные изделия, отпадет необходимость в контролерах» [1].

И далее: «Изготовитель, то есть производственное отделение фирмы (а не отдел технического контроля), берет на себя ответственность за обеспечение качества. Обязанность отдела технического контроля заключается в проверке продукции с позиций потребителя и руководства фирмы. Имея необходимую подготовку, производственный персонал сам будет управлять технологическим процессом и самостоятельно контролировать выпускаемую продукцию до передачи ее на следующий этап производственного цикла. Это способствует обеспечению качества. На этом основан наш подход к управлению качеством».

Поэтому на современных предприятиях, внедряющих СМК согласно требованиям стандартов ISO 9000:2000, все больше функций ОТК постепенно передается различным службам, а также владельцам и руководителям процессов предприятий. За ОТК остается обычно входной контроль, приемочный контроль сложной продукции, требующий больших затрат времени и сложной измерительной техники, а также выполнение испытаний продукции (см. пункт 3.1.2).

Эта передача функций может осуществляться:

- решением руководства, соглашением между заинтересованными службами с последующими изменениями положений о подразделениях и должностных инструкций исполнителей;
- договором между администрацией предприятия и руководством подразделений, переходящих на самоконтроль готовой продукции.

В таком договоре оговариваются права и обязанности сторон. В частности, работники подразделения получают доплату за самоконтроль и несут материальную ответственность за брак. Администрация должна создать необходимые условия подразделению для обеспечения качества.

Независимо от формы контроля качества продукции, действующей на предприятии, на продукцию, предназначенную к реализации, должны быть оформлены сертификат, паспорт, формуляр или другой документ, удостоверяющий соответствие этой продукции установленным требованиям.

3.2. Управление несоответствующей продукцией (Лекции 38,39)

В процессе контроля качества продукции на всех этапах ее изготовления может быть выявлена продукция, не соответствующая требованиям нормативно-технической документации (НТД). Стандарт ISO 9001:2000 рекомендует, чтобы такая продукция «была идентифицирована и управлялась с целью предотвращения непреднамеренного использования или поставки. Средства управления, соответствующая ответственность и полномочия для работы с несоответствующей продукцией должны быть определены в документированной процедуре».

Основными действиями по управлению несоответствующей продукцией (НП) являются:

- выявление НП;
- отделение, идентификация и регистрация;
- оценка и анализ несоответствий, принятие решений о действиях с несоответствующей продукцией;
- проведение возможных действий с несоответствующей продукцией:
  - коррекция (доработка) или ремонт несоответствующей продукции и ее повторный контроль и испытания;
  - оформление возможных разрешений на отклонения и/или отступления, снижение градации, замену и согласование их с потребителем;
  - утилизация или использование не по прямому назначению продукции, имеющей неустранимые несоответствия;
  - возврат НП поставщику (для покупной продукции, предназначенной для использования в качестве заготовок или комплектующих);
- управление НП, поставленной покупателю;
- сбор и анализ данных о НП и выявленных несоответствиях.

(Анализ несоответствий не предусмотрен стандартом ISO 9001:2000, но рекомендуется стандартом ISO 9004:2000).

Деятельность по управлению несоответствующей продукцией должна быть описана в документированной процедуре, которая является одной из 6 процедур, подлежащих обязательному документированию в соответствии с требованиями МС ISO 9001:2000.

Документированная процедура должна регламентировать организацию и порядок действий с несоответствующей продукцией, порядок ведения, обработки, использования и хранения записей о характере несоответствий и последующих предпринятых действиях, методику и порядок сбора и анализа данных о несоответствующей продукции и выявленных несоответствиях, а также ответственность и полномочия персонала организации при действиях с несоответствующей продукцией.

Классификация НП и несоответствий.

НП желательно классифицировать для удобства ее учета, анализа и т. п. Такая классификация возможна по следующим признакам: по происхождению продукции (произведена на предприятии или покупная), месту выявления (до или после поставки покупателю), этапу производства, причинам возникновения, значимости для предприятия и потребителя и др.

По этапу производства НП может быть выявлена при получении заготовок, механической обработке, термической обработке, сборке, испытаниях, после транспортировки или хранения. По этапам жизненного цикла НП может быть отнесена к этапам изготовления, поставки, гарантийного обслуживания, последующей эксплуатации, утилизации.

По значимости с точки зрения потребителя и предприятия НП делится на *исправимую* и *неисправимую*. Исправимой с точки зрения потребителя считается та НП, которая может быть использована в определенных условиях. С точки зрения предприятия продукция относится к исправимой, если исправление несоответствий технически возможно и экономически целесообразно. Если хотя бы одно из этих условий не соблюдается, продукция относится к неисправимой. Решение об отнесении НП к той или иной категории принимают представители потребителя или предприятия. На предприятии в этой оценке могут участвовать проектировщики продукции, технологи и экономисты. Документ, предписывающий действия с выявленной партией НП, подписывается руководителем подразделения (цеха), где произведена эта продукция, и утверждается техническим директором предприятия.

Причинами возникновения несоответствующей продукции, в соответствии с которыми она может классифицироваться, являются:

- ошибка при проектировании;
- недоработка технологии;
- ошибка исполнителя;
- ненадлежащее состояние технологического оборудования и т. п.

Несоответствующая продукция является следствием возникновения несоответствий, то есть невыполнения требований.

Организация должна постоянно отслеживать возникающие несоответствия и проводить работу как по их устранению, так и по устранению причин их появления.

Для обеспечения должного уровня работ по анализу несоответствий их целесообразно классифицировать. Классификация несоответствий может осуществляться по различным признакам, например по весомости, причинам возникновения, месту выявления и т. п.

Классификация несоответствующей продукции и несоответствий может быть проведена по одному или нескольким признакам. Признаки и их сочетание выбираются организацией самостоятельно и определяются задачей (задачами), для решения которой (которых) будет использоваться эта классификация.

В отечественной практике классификация несоответствий проводится практически повсеместно. Классификаторы несоответствий (дефектов) имеют многие организации, которые периодически их актуализируют. В классификаторах несоответствий (дефектов), как правило, указывают и причины их возникновения, а также их цифровые или буквенные коды.

Порядок проведения работ с НП.

Выявление НП производится при входном контроле закупаемой продукции и на всех этапах производства. При обнаружении НП каждый работник предприятия должен либо предпринять действия по управлению НП (если имеет на это полномочия), либо сообщить о выявлении НП лицам, имеющим такие полномочия. К последним относят обычно линейных менеджеров (руководителей процессов или подразделений) и контролеров. Действия при обнаружении НП заключаются обычно в приостановке производства, отладке процесса, отделении НП от годной, идентификации и регистрации НП, принятии решения о характере несоответствий, проведении работ с НП.

Отделение несоответствующей продукции является обязательным действием для предотвращения ее первоначально предполагаемого или непреднамеренного использования.

Отделение производится путем изъятия продукции из производственного потока и/или с рабочего места с последующим помещением ее в специально отведенное и обозначенное место для несоответствующей продукции. Условия в этих местах не должны допускать порчу или ухудшение состояния продукции. Хранение несоответствующей продукции непосредственно на рабочих местах не допускается.

Специально отведенные места для временного хранения несоответствующей продукции могут быть организованы по-разному, что определяет сама организация, исходя из специфики продукции и возможностей организации. Это могут быть просто огражденные места, специальная тара, отдельные помещения (изоляторы) и т. п. Главная задача — не допустить смешения и перепутывания годной продукции с несоответствующей.

Если несоответствующую продукцию невозможно или нецелесообразно изъять, ее необходимо идентифицировать с целью обеспечения ее дальнейшей прослеживаемости и известить об этом ответственных лиц, уполномоченных принимать решения о действиях с этой продукцией. При этом необходимо предусмотреть форму устных или письменных сообщений о выявлении несоответствующей продукции и порядок их подачи. Идентифицированы должны быть все единицы или партии несоответствующей продукции. Несоответствующая продукция идентифицируется способом, позволяющим избежать ее перепутывания с годной продукцией. Методы и средства идентификации могут быть самыми различными в зависимости от специфики производственных процессов и выпускаемой продукции. Это может быть крепление к изделиям различного рода этикеток, карточек, ярлыков или их маркировка, в том числе различными цветами.

Регистрация несоответствующей продукции осуществляется с целью документирования, учета и анализа ее возникновения. Она производится в соответствии с установленным в организации порядком и по установленной (установленным) форме (формам). Наиболее удобной и приемлемой формой является регистрация несоответствующей продукции в журнале или введение записей в компьютер. Возможно также оформление (заполнение) различных специальных бланков, в том числе актов о несоответствии или о браке (в случае выявления неисправимого несоответствия).

Акт о браке служит основанием для списания несоответствующей продукции, учета и анализа несоответствий, определения потерь от брака. Для учета актов о браке рекомендуется их нумеровать при изготовлении и выдавать ответственным специалистам под роспись в журнале выдачи бланков. Целесообразно также ведение журнала регистрации заполненных актов о браке с целью их учета и контроля над дальнейшим прохождением.

При регистрации НП указываются вид и описание несоответствия; документ, устанавливающий требования, несоответствия которым выявлены; место, процесс, дата и время обнаружения несоответствия; документ, отражающий результаты контроля НП (акт, протокол и др.); данные о методике контроля и персонале, выявившем НП.

Оценка и анализ несоответствий проводятся с целью выработки решений о дальнейших действиях с несоответствующей продукцией. Указанные действия проводятся уполномоченным на то персоналом в соответствии с документированной процедурой системы. Выработанные решения могут оформляться (или нет) документально, что также должно быть указано в документированной процедуре. В зависимости от характера несоответствия форма документа, если он оформляется, может быть различной.

Проведение действий с несоответствующей продукцией является ответственным этапом работ по управлению несоответствующей продукцией.

Возможными действиями с несоответствующей продукцией, имеющей исправимые несоответствия, могут быть:

- коррекция (доработка);
- переделка и ремонт.

Коррекцией несоответствующей продукции является исправление несоответствий. При возможности коррекция несоответствующей продукции производится по технологическому процессу изготовления продукции (детали, узла). При невозможности коррекции по технологическому процессу на изготовление продукции (детали, узла) принимается решение об устранении несоответствия переделкой или ремонтом.

Переделка или ремонт несоответствующей продукции осуществляется производственным персоналом в соответствии со специальной технологией или методом ремонта. Допускается выполнение ремонта универсальным способом без наличия специальной технической документации силами квалифицированного производственного персонала, имеющего специальную подготовку и навыки.

Повторный контроль и испытания переделанной или отремонтированной продукции осуществляется для подтверждения соответствия продукции установленным требованиям.

Повторный контроль и испытания осуществляются в полном объеме работ, выполняемых при проведении первичного контроля и испытаний. Документы, отражающие результаты повторного контроля и испытаний, рекомендуется идентифицировать надписью или штампом «Повторный контроль (испытания)» или аналогичной надписью в соответствии с терминами, принятыми для применения в организации.

Если продукция подвергалась коррекции, то она обязательно должна быть подвергнута повторному контролю на той стадии, после которой производилась коррекция.

При отрицательных результатах контроля продукция направляется либо на повторную коррекцию (ремонт), либо переводится в несоответствующую продукцию с неустранимыми несоответствиями.

Блок-схема проведения работ с несоответствующей продукцией, имеющей исправимые несоответствия, приведена в табл. 3.1. Блок-схема использования несоответствующей продукции, имеющей неисправимые несоответствия, приведена в табл. 3.2.

Возможными действиями с несоответствующей продукцией, имеющей неисправимые несоответствия, могут быть:

- оформление возможных разрешений на отклонение и/или отступление;
- снижение градации;
- списание и утилизация;
- замена, возврат поставщику покупной продукции.

Оформление возможных разрешений на отклонения и/или отступления, снижение градации, списание и замену производится производственным персоналом, ответственным за выпуск продукции.

Уровень согласования таких разрешений зависит от места в производственном процессе и значения выявленного несоответствия. Если несоответствие не влияет на параметры готовой продукции, а изменяет лишь технико-экономические показатели технологического процесса, то разрешение согласовывается лишь с руководством и специалистами цеха (участка). Если несоответствие влияет на качество готовой продукции (детали, узла, машины), то разрешение согласовывается также с проектировщиками продукции, а в случае выполнения индивидуального контракта — и с потребителем.

Порядок проведения вышеуказанных работ должен осуществляться в соответствии с документированной процедурой, в которой должны быть также регламентированы необходимые для оформления документы, в том числе карта отклонений, карта согласования, карта разрешений или другие, принятые практикой организации.

В случае, когда несоответствия выявлены после поставки или начала использования продукции потребителем, организация должна предпринять действия, адекватные последствиям (или потенциальным последствиям) несоответствия.

В случае, когда несоответствия выявлены после поставки продукции потребителю в гарантийный период хранения или эксплуатации (использования), организация должна обеспечить по согласованию с потребителем ее коррекцию или замену.

Сбор и анализ данных о НП и несоответствиях

Целесообразно регистрировать все несоответствия, то есть независимо от того, привели они к неисправимому браку или были исправлены по ходу технологического процесса. Это позволяет получить более полную информацию о процессах производства и более эффективно управлять ими. Записи о несоответствиях должны вести руководители процессов в виде журналов, актов, решений о действиях с НП и других документов. Эти записи должны периодически обсуждаться владельцем процесса, руководителями процесса, подразделения, службы качества, предприятия, и по ним должны предприниматься корректирующие действия для исключения повторения несоответствий.

Перед анализом несоответствия могут классифицироваться по различным признакам, в том числе по весомости. Весомость несоответствий характеризуется затратами на их устранение, с помощью коэффициента весомости [9], диаграммы Парето и других методов. Обобщение данных о выявленных несоответствиях, вызванных ими потерях, принятых мерах по их устранению и предупреждению, их эффективности входит в обязанность службы качества организации. Эта информация должна постоянно изучаться высшим руководством организации, так как она характеризует эффективность СМК организации.

Распределение работ по управлению несоответствующей продукцией.

Работа по управлению несоответствующей продукцией проводится персоналом организации, осуществляющим контроль и приемку продукции, и персоналом, участвующим в выпуске продукции на всех этапах ее жизненного цикла.

Высшему руководству необходимо наделить специалистов организации полномочиями и ответственностью сообщать о несоответствиях на любой стадии производства для обеспечения своевременного обнаружения и устранения несоответствий, а также определить полномочия по реагированию на несоответствия с целью поддержания соответствия процессов и продукции требованиям. Кроме того, высшее руководство анализирует обобщенные по организации данные о причинах и последствиях выявленных несоответствий, принимает меры по их предотвращению, выходящие за рамки компетенции руководителей процессов и подразделений. Это могут быть мероприятия по совершенствованию организации производства, оплаты труда, обновлению оборудования, улучшению мотивации персонала, привлечению инвестиций и др.

Персонал организации, осуществляющий контроль и приемку продукции, выполняет следующие функции по управлению несоответствующей продукцией:

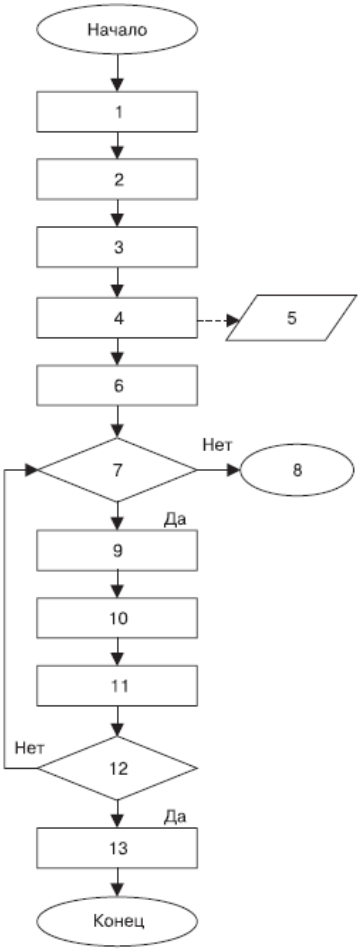
- выявляет несоответствующую продукцию;
- отделяет несоответствующую продукцию;
- регистрирует и идентифицирует несоответствующую продукцию;
- участвует в оценке и анализе несоответствий;
- участвует в принятии решений о возможных переделках или ремонте;
- осуществляет повторный контроль и испытания переделанной или отремонтированной продукции;
- согласовывает возможность принятия разрешений на отклонения и/или отступления, снижение градации и замену;
- санкционирует поставку продукции по согласованным разрешениям на отклонения и/или отступления, снижение градации и замену;
- принимает решение об окончательной браковке продукции, ее замене и изоляции;
- участвует в списании, утилизации и/или принятии решений о повторном использовании продукции;
- контролирует выполнение мер по предотвращению появления повторных несоответствий.

Персонал организации, участвующий в выпуске продукции на всех этапах ее жизненного цикла, выполняет следующие функции по управлению несоответствующей продукцией:

- выявляет несоответствующую продукцию;
- отделяет несоответствующую продукцию;
- сообщает заинтересованным лицам о выявлении несоответствующей про-

дукции;

- участвует в регистрации и идентификации несоответствующей продукции;
- участвует в принятии решений о возможных переделках или ремонте;
- осуществляет проведение необходимых переделок и ремонта продукции;
- предоставляет переделанную и/или отремонтированную продукцию на повторный контроль и испытания;
- вырабатывает предложения и осуществляет оформление возможных решений об отклонениях и/или отступлениях, снижении градации и замене;
- осуществляет санкционированную поставку продукции по согласованным разрешениям на отклонения и/или отступления, снижение градации и замену;
- выполняет работы, предусмотренные в случае окончательной браковки продукции, в том числе ее отделение;
- осуществляет списание, утилизацию, замену окончательно забракованной продукции;
- на основании принятых решений выполняет работы по повторному использованию продукции;
- осуществляет выполнение мер по предотвращению появления повторных несоответствий.



Наименование работы	Ответственный исполнитель
1.Ввыявление и отделение несоответствующей продукции	
2. Идентификация несоответствующей продукции	
3. Регистрация несоответствующей продукции	
4. Сообщение о факте несоответствия	
5. Сигнал (уведомление) о факте несоответствия	
6. Оценка и анализ несоответствующей продукции для установления пригодности	
7. Устранение несоответствия возможно и целесообразно?	
8. Решение о дальнейшем использовании (приложение Б)	
9. Передача несоответствующей продукции на коррекцию (ремонт, переделку)	
10. Коррекция (ремонт, переделка) несоответствующей продукции	
11. Повторный контроль и испытания	
12. Результаты контроля и испытаний положительные?	
13. Выпуск продукции	

4. Оценка результативности системы менеджмента качества (СМК)

4.1. Общие положения (Лекция 40)

Согласно стандарту ISO 9000:2000 результативность — это «степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов», поэтому при оценке результативности системы менеджмента качества следует установить:

- степень реализации запланированной деятельности;
- степень достижения запланированных результатов в области качества.

Первая оценка дает представление о степени выполнения положений СМК организации и степени реализации документов по планированию и осуществлению процессов жизненного цикла продукции. Анализ этой оценки производится на основе определения степени достижения установленных выходов процессов, а также степени выполнения требований стандарта ISO 9001:2000 (в том числе п. 7.1) и характеристик процессов. Вторая оценка характеризует степень достижения поставленных целей в области качества на различных уровнях организации, в том числе в подразделениях (см. пункт 3.4.1 [11]).

Значения выходов технологических процессов регламентируются стандартами, техническими условиями, документацией на продукцию, контрактом. Выходы бизнес-процессов управления регламентируются планами качества организации и подразделений, положениями о подразделениях. Характеристики технологических процессов регламентируются в технологической документации, планах качества, бизнес-процессов управления — в планах качества подразделений, положениях о подразделениях.

В качестве характеристик процессов могут использоваться стоимостные, технические показатели и показатели сроков (см. пункт 2.3.3).

Примеры характеристик основных процессов машиностроительного предприятия, связанных с управлением качеством, при оценке важнейших элементов СМК приведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3. Характеристики основных процессов машиностроительного предприятия при оценке результативности СМК

Критерии оценки СМК	Характеристики процессов	Подразделение, представляющее информацию
1	2	3
Удовлетворенность потребителя (качество, сроки, соблюдение условий контракта, освоение новых видов продукции)	Степень удовлетворенности потребителей	Отдел маркетинга (ОМ)
	Отзывы о качестве продукции и услуг	ОМ
	Сроки выполнения заказов	ОМ
	Доля заказов, уложившихся в установленные сроки выполнения	ОМ
	Проценты рекламаций и возврата продукции	ОМ
	Доля продукции с отклонениями	Отдел технического контроля (ОТК)
	Процент продукции с повышен- ными требованиями к качеству	Отдел главного технолога (ОГТ)
Качество основных технологий и продукции	Отклонения от планового выхода годного продукта по заводу	ОТК
	Доля продукции, произведенной с отклонением от технологии	ОГТ
	Доля продукции, произведенной с использованием прогрессивных	ОГТ
	Объем забракованной продукции с учетом возврата от потребителей	ОТК
	Доля исправных средств измерения, контроля, испытательного	Метрологический центр (МЦ)
	Степень обеспеченности технологических процессов	ОГТ, МЦ
	Доля выпущенной продукции, соответствующей по техническим	ОМ, отдел главного конструктора (ОГК)

Анализ несоответствий, эффективности корректирующих	Количество и существенность выявленных несоответствий	ОТК
	Количество и классификация причин несоответствий	ОГТ
	Доля повторных испытаний и контроля продукции	ОТК
	Данные о корректирующих и предупреждающих действиях	ОГТ, ОГК
	Изменение выхода годной продукции, градации продукции и процессов по	ОТК, ОГТ

(К прогрессивным технологическим процессам следует отнести ресурсосберегающие, производительные, экологически чистые процессы. Классификация процессов может быть включена в качестве приложения в стандарт предприятия «Проектирование производственных процессов».)

Таблица 3.3 (продолжение)

Критерии оценки СМК	Характеристики процессов	Подразделение, представляющее информацию
1	2	3
	То же по результатам предупреждающих действий	ОТК, ОГТ
Удовлетворенность персонала	Изменение заработной платы (фактической и реальной с учетом инфляции) различных категорий работников и в целом по предприятию	Отдел труда и зарплаты (ОТиЗ)
	Степень удовлетворенности персонала	Отдел кадров (ОК)
	Доля персонала, повысившего квалификацию, прошедшего обучение	ОК
	Изменение условий труда персонала	Отдел техники безопасности (ОТБ)
	Доли персонала, получившего повышение и понижение по службе	ОК
	Доли персонала, получившего поощрение и взыскания	ОК
Удовлетворенность владельцев предприятия, государства, общества	Общая прибыль (убыток) предприятия	Финансовый отдел (ФО)
	Выплаченные дивиденды по акциям предприятия	
	Сумма налогов, внесенных предприятием в бюджет региона, государства	ФО
	Расходы на социальные нужды региона, государства	ФО
	Данные о загрязнении или улучшении состояния окружающей среды	ОТБ
Качество закупок	Характеристики качества закупаемой продукции (индексы воспроизводимости, доля брака и др.)	Отдел снабжения (ОС)
	Характеристики поставщиков (соблюдение сроков поставки, уровень цен на поставляемую продукцию)	ОС, ФО
Общая оценка СМК	Объем реализованной продукции на одного работающего	ФО

	Анализ результатов самопроверки и аудитов	Служба качества (СК)

Цели в области качества организации в целом формируются обычно в документе «Цели в области качества» (см. пункт 2.4.3). Они могут быть приведены также в годовой Программе качества. Цели подразделений (процессов) в области качества разворачивают с учетом целей организации и отражают в программах (планах) качества подразделений (процессов).

Оценку результативности СМК можно производить различными методами. Наиболее распространены следующие методы.

1. Сравнение запланированных $Qi_{план}$ и достигнутых $Qi_{рез}$ значений выходов, характеристик, целей процессов СМК (см. пункт 2.3.3). Если с ростом значения показателя (например, дохода организации) оценка СМК возрастает, может быть принята следующая шкала сравнения $Qi_{рез}$ и $Qi_{план}$ (табл. 3.4).

Таблица 3.4. Шкала сравнения $Q_{iрез}$ и $Q_{iплан}$

Соотношение $Q_{iрез}$ и $Q_{iплан}$ ($Q_{iрез}/Q_{iплан}$)	Оценка процесса	
	Качественная	Количественная (баллы)
> 1,0	Отлично	10
0,8–1,0	Хорошо	8
0,5–0,8	Удовлетворительно	5
0–0,5	Неудовлетворительно	1

Если с ростом значения показателя (например, доля брака продукции) оценка СМК уменьшается, должна быть принята обратная шкала соотношения $Q_{iрез}$ и $Q_{iплан}$ по сравнению со шкалой в таблице (см. табл. 3.4). Например, при $\frac{Q_{iрез}}{Q_{iплан}} = 0-0{,}5$ оценка процесса должна быть «отлично» (10 баллов) и т. д.

Суммирование баллов процессов должно производиться с учетом их важности для предприятия. Для этого каждому процессу (показателю) должен быть присвоен весовой коэффициент.

Достоинствами данного метода являются объективность, простота реализации. Однако он непригоден для показателей, для которых неясно, что является предпочтительным — $Q_{iрез} > Q_{iплан}$ или $Q_{iрез} < Q_{iплан}$. Например, рост выявленных нарушений технологической дисциплины можно объяснить и ее ухудшением, и улучшением ее контроля. Этот метод непригоден и для оценки показателей, которые трудно оценить количественно. Например, удовлетворенность потребителей, владельцев и т. п. Этих недостатков лишен второй метод.

2. Метод экспертной балльной оценки [12].

Ниже рассмотрено использование этого метода с учетом рекомендаций [12]. Экспертная балльная оценка в общем случае строится на выборе оценочных показателей (возможно, нескольких уровней), присвоении показателям определенных балльных значений; на разработке методики подсчета значения каждого показателя; на составлении шкалы оценочных баллов для каждого показателя и подсчете итоговой балльной оценки конкретного вида работ.

Для проставления баллов создается (создаются) экспертная (экспертные) группа (группы), а организация всех работ, в том числе подсчет баллов, возлагается на рабочую группу.

С учетом того, что оценочные показатели имеют разную степень влияния на значение показателя более высокого уровня, очень важно отработать механизм подсчета балльной оценки по показателям, обеспечивающий ее комплексность. Наиболее простым методом является установление значений весомости каждого показателя в показателе более высокого уровня, в том числе в итоговой оценке. При этом может быть использована методика, описанная в [13].

Оценку результативности системы менеджмента качества предлагается проводить по определенным выбранным оценочным показателям нескольких уровней (в основном четырех).

Первый уровень включает один показатель, а именно показатель, характеризующий итоговую оценку результативности системы менеджмента качества.

Второй уровень включает два показателя, формирующие итоговую оценку:

- обобщенный показатель, характеризующий степень реализации запланированной деятельности;
- обобщенный показатель, характеризующий степень достижения запланированных результатов.

Третий уровень включает показатели, формирующие обобщенные показатели, то есть показатели второго уровня (количество показателей третьего уровня определяется самой организацией).

Четвертый уровень включает показатели, формирующие показатели третьего уровня (количество показателей четвертого уровня определяется самой организацией).

Количество и содержание показателей третьего и четвертого уровней должно быть достаточным для определения того, насколько результативно функционирует (достигается) объект оценки.

При необходимости в отдельных случаях могут применяться показатели пятого уровня, формирующие показатели четвертого уровня.

Учитывая обстоятельство, что оценка результативности системы менеджмента качества является не единовременным (разовым) действием, а постоянным процессом, проводимым через установленные промежутки времени, результаты которого должны использоваться при рассмотрении состояния в организации процесса улучшения, желательно, чтобы оцениваемые показатели не менялись.

При необходимости внесения в течение времени каких-либо изменений в оценочные показатели (а это может быть только по показателям третьего и четвертого уровней) в обязательном порядке должны быть разработаны определенные корректировочные коэффициенты при подсчете баллов по показателям первого и второго уровней с целью обеспечения сопоставимости результатов проведенной и предыдущей оценки.

Оценка результативности системы менеджмента качества осуществляется на основании анализа:

- результатов внутренних аудитов (проверок) системы менеджмента качества, проводимых в соответствии с требованиями МС ISO 9001:2001 (п. 8.2.2);
- данных (записей), полученных в результате мониторинга и измерений характеристик продукции с целью проверки достижения требований, предъявляемых к продукции;
- данных (записей), полученных в результате мониторинга и измерений процессов с целью проверки и/или подтверждения способности процессов достигать запланированных результатов;
- достижения результатов, установленных целями в области качества в соответствующих подразделениях и на соответствующих уровнях;
- данных, полученных по обратной связи от потребителей;
- данных о выполнении мероприятий, разработанных по результатам предыдущей оценки результативности системы менеджмента качества;
- принятых и реализованных в течение анализируемого периода предупреждающих и корректирующих действий.

Первую оценку результативности необходимо проводить только по истечении определенного периода (желательно не менее полугода с момента начала функционирования системы менеджмента качества).

В дальнейшем оценку необходимо проводить через установленный руководством организации период (1 раз в квартал или полугодие), но не реже 1 раза в год.

Оценка результативности системы менеджмента качества может осуществляться и в процессе ее анализа со стороны руководства.

В организации должны быть отработаны и желательно задокументированы процедуры системы менеджмента качества, регламентирующие методику проведения работ по оценке результативности системы менеджмента качества, а также организацию и порядок ее проведения.

Оценка результативности системы менеджмента качества тесно связана с проведением и результатами внутреннего аудита (проверки). При отработке процедур проведения этих двух видов деятельности должна обеспечиваться их полная взаимоувязка.

Деятельность по оценке результативности системы менеджмента качества в общем случае включает в себя следующие виды работ:

- определение показателей третьего и четвертого уровней, по которым организация считает необходимым и возможным оценивать результативность своей системы качества (показатели первого и второго уровней для всех организаций одинаковы и приведены выше);
- определение шкалы баллов для каждого выбранного показателя (всех уровней) и его весомости в показателе более высокого уровня, который он формирует;
- формирование и утверждение рабочей группы;
- подбор и утверждение групп (группы) экспертов, участвующих (участвующей) в проставлении баллов по выбранным показателям третьего и четвертого уровней;
- разработку задач и порядка работы рабочей группы;
- разработку задач и порядка работы экспертных групп (экспертной группы);
- разработку опросных листов (анкет) по каждому выбранному показателю третьего и четвертого уровней;
- разработку методики и порядка обработки информации, подготовленной экспертной группой, и подсчета балльной оценки по показателям третьего, второго и первого уровней;
- проведение работ экспертными группами (экспертной группой);
- рассмотрение руководством организации результатов работ по оценке результативности системы менеджмента качества, сопоставление их с результатами предыдущей оценки, оценку выполнения предыдущего плана корректирующих мероприятий, принятие соответствующих решений.

По результатам проведенных работ необходимо будет разработать план корректирующих мероприятий по устранению выявленных недостатков и проблем в реализации запланированной деятельности и в достижении запланированных результатов в области качества, что уже относится к деятельности по улучшению.

4.2. Методика экспертной балльной оценки результативности СМК (Лекция 41)

Структура системы оценок результативности СМК показана на рис. 3.1. Степень достижения поставленных целей для каждого подразделения организации — это будет показатель четвертого уровня. Степень достижения каждой из целей подразделения — показатель пятого уровня.

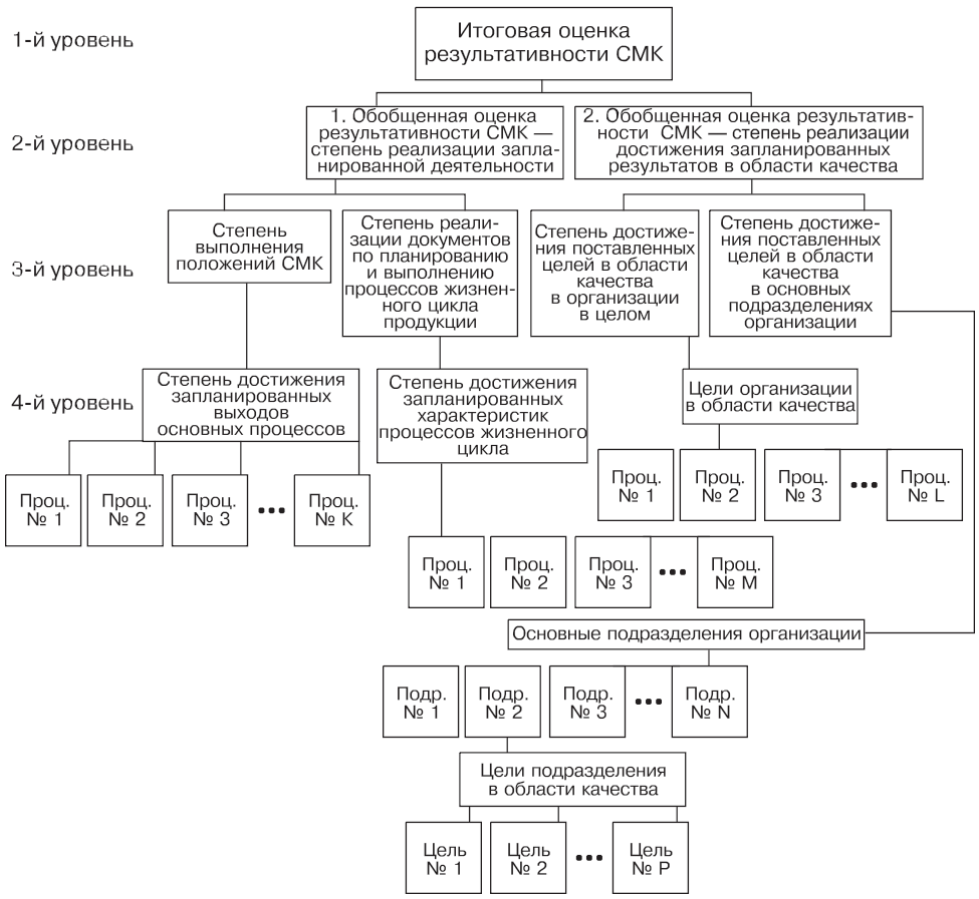


Рис. 3.1. Структура системы оценок результативности СМК

По каждому выбранному показателю (всех уровней) составляется шкала баллов, по которой оценивается степень их выполнения. Она может быть непрерывной (например, от 0 до 100) или дискретной (набор чисел от 0 до 3 или больше — 4–5).

Например, 3-балльная дискретная шкала: «отлично» — 3 балла; «хорошо» — 2 балла; «плохо» — 1 балл.

4-балльная дискретная шкала: «отлично» — 4 балла; «хорошо» — 3 балла; «удовлетворительно» — 2 балла; «неудовлетворительно» — 1 балл.

100-балльная непрерывная шкала: «отлично» — совокупная численная оценка превышает 80 баллов; «хорошо» — 60–80 баллов; «удовлетворительно» — 40–60 баллов; «неудовлетворительно» — ниже 40 баллов.

При оценке показателей третьего и четвертого уровней целесообразнее использовать дискретную шкалу с количеством баллов, как правило, не более 4 (особенно на начальном этапе проведения работ). Балльность шкал для всех этих показателей должна быть одинаковой.

При оценке обобщенного показателя и итоговой оценки используется непрерывная шкала.

Входящие в показатель более высокого уровня показатели более низкого уровня имеют разную весомость, в связи с чем эти весомости должны быть определены и учитываться при подсчете баллов по показателям.

Весомость показателей целесообразнее всего устанавливать коэффициентами весомости.

Все выработанные значения весомостей должны быть зафиксированы в приемлемой для организации форме. Это могут быть, скорее всего, таблицы по каждому показателю четвертого, третьего и второго уровней. Примерами таких таблиц являются табл. 3.5–3.7.

Таблица 3.5. Коэффициенты весомости для показателей четвертого уровня

Наименование показателя третьего уровня		
№ п/п	Наименования показателей четвертого уровня, формирующих данный показатель третьего уровня	Коэффициент весомости
1. 2. …		

Количество таблиц равно количеству показателей третьего уровня.

Таблица 3.6. Коэффициенты весомости для показателей третьего уровня

Обобщенный показатель (второй уровень)		
№ п/п	Наименования показателей третьего уровня, формирующих данный обобщенный показатель	Коэффициент весомости
1. 2. …		

Количество таблиц равно количеству обобщенных показателей, то есть двум.

Таблица 3.7. Коэффициенты весомости для показателей второго уровня

Итоговая оценка (первый уровень)		
№ п/п	Наименование обобщенных показателей, (показателей 2-го уровня), формирующих данную итоговую оценку	Коэффициент весомости
1.		
2.		

При определении весомости показателей третьего уровня в обобщенном показателе и обобщенного показателя в итоговой оценке необходимо руководствоваться результатами деятельности по определению, классификации и идентификации процессов, которая проводилась на этапе создания системы менеджмента качества. На этом этапе должны были быть выделены ключевые процессы, то есть процессы, оказывающие наибольшее (решающее) воздействие на достижение главной цели организации, а также процессы, несоблюдение требований к выполнению которых может представлять фактическую или потенциальную опасность, то есть критические процессы.

Определение весомости показателей надо производить на основе тщательного анализа вплоть до использования экспертной оценки.

При отработке методических подходов к подсчету балла по обобщенному показателю и итоговой оценки необходимо руководствоваться следующим:

- максимальный (минимальный) балл итоговой оценки является суммой максимальных (минимальных) баллов по обобщенным показателям;
- максимальный (минимальный) балл по обобщенному показателю является суммой максимальных (минимальных) баллов по показателям третьего уровня.

Значения максимального и минимального балла являются величинами, определяемыми непосредственно в каждой организации и характерными именно для этой организации, для ее системы менеджмента качества и стоящих перед организацией задач в области качества. Именно поэтому нельзя в принципе вести речь о значении балльной оценки (обобщенного показателя или итоговой), которую надо принимать за рекомендуемую или которой должны достигать все организации.

На основе значений максимального и минимального балла итоговой оценки или обобщенных показателей составляется оценочная шкала (итоговая или по обобщенному показателю); значение набранного балла по обобщенному показателю или по итоговой оценке (в количественном выражении) не имеет принципиального значения, но оно показывает, на каком участке оценочной шкалы (выбранной самой организацией) находится организация. Гораздо принципиальнее и важнее отслеживать с течением времени движение по этой шкале.

Для обеспечения сопоставимости оценок результативности СМК, получаемых при последующих проверках, важно сохранение правил выполнения этих проверок. Некоторые ошибки при выборе оценочных показателей и их значимости при этом несущественны, так как организацию интересует не абсолютное значение оценок первого и второго уровня, а динамика их изменения во времени.

Принципиально важным при проведении работ по анализу и оценке результативности системы менеджмента качества является правильность составления опросного листа (анкеты) и разъяснений по его заполнению.

От того, насколько полно в опросном листе (анкете) учтены все аспекты оцениваемой деятельности (оцениваемого процесса), а также насколько профессионально изложены разъяснения по заполнению опросного листа (анкеты) и состав информации, подлежащий изучению экспертом, зависит объективность оценки результативности системы менеджмента качества.

При составлении опросного листа (анкеты) необходимо руководствоваться следующими правилами.

1. Опросный лист (анкета) не должен быть громоздким и не должен содержать никакой информации, в том числе об эксперте, не относящейся к сути проводимой работы.

   Так, непосредственно об эксперте достаточно указать его фамилию, имя, отчество и занимаемую должность.
2. Опросный лист (анкета) должен иметь номер. Учет розданных опросных листов (анкет) (какой номер кому выдан, срок выдачи и подпись эксперта, заверяющая получение) и оригиналы всех незаполненных опросных листов (анкет) должны храниться в рабочей группе.
3. В опросном листе (анкете) должен быть указан (в «шапке») показатель, оценка которого фиксируется в нем, например «Степень выполнения (реализации) процесса “Закупки”» или «Степень выполнения (наименование запланированного результата)».
4. В опросном листе (анкете) должна быть табличка с возможными оценочными баллами и пояснениями по ее заполнению, например:

БАЛЛЫ		
1	2	3

   Указания по заполнению: ненужное зачеркнуть или нужное обвести кружком.

   В случае если оцениваемый показатель является непростым и для его оценки необходимо оценивать показатели более низкого уровня, формирующие этот показатель, то в опросном листе (анкете) в обязательном порядке должны быть перечислены подпроцессы (мероприятия, результаты), степень реализации которых в совокупности определяет балл по показателю.

   Этот перечень практически является подсказкой эксперту, не дающей ему что-либо упустить.
5. В опросном листе (анкете) должен быть приведен перечень документов, материалов и данных (записей), которые должны быть изучены экспертом (затребованные у рабочей группы и/или подлежащие изучению в подразделениях организации).
6. В опросном листе (анкете) должны быть приведены критерии проставления баллов по оцениваемому показателю. В случае если критерии еще не отработаны, то должны быть конкретные пояснения, в каком случае какой проставляется балл (например, что является основанием для проставления балла 3, что влияет на его снижение до 2 или до 1).

   Эти пояснения должны быть подробными, учитывающими все аспекты, связанные с выполнением оцениваемого процесса (мероприятия, результата).
7. Опросный лист (анкета) должен быть подготовлен рабочей группой, включая информацию, указанную в п. 4–5 данного списка.
8. В конце опросного листа (анкеты) должны быть подпись и дата заполнения.
9. Форма опросного листа (анкеты) выбирается самой организацией, но вышеназванная информация в нем должна быть обязательно.
10. Все приведенные методические подходы к экспертной балльной оценке результативности системы менеджмента качества должны быть реализованы в организации и найти отражение в документе системы, устанавливающем процедуру оценки результативности системы менеджмента качества. Этот документ должен содержать следующие данные:
    - перечень показателей всех уровней и входящих в них показателей более низкого уровня;
    - перечень запланированных целей в области качества (на всех уровнях и для соответствующих подразделений);
    - шкалу баллов по каждому показателю;
    - специальные таблицы, в которых приводятся коэффициенты весомости показателей;
    - перечень исходной информации, представляемой экспертам, а также подлежащей ознакомлению и анализу экспертами в подразделениях организации;
    - опросные листы (анкеты), подлежащие заполнению экспертами, и разъяснения по их заполнению;
    - критерии проставления баллов по выбранной шкале (для каждого оцениваемого показателя);

- методику обработки результатов экспертной оценки;
- методику подсчета балльной оценки по обобщенным показателям и итоговой оценке;
- порядок проведения оценки результативности системы менеджмента качества.

4.3. Организация и порядок проведения работ по оценке результативности СМК (Лекция 42)

Для оценки результативности СМК служба качества во главе с представителем руководства, ответственным в организации за качество, разрабатывает приказ о подготовке к указанной оценке. В этом приказе приводятся состав рабочей группы для подготовки оценки результативности, ее задачи и сроки их выполнения, ответственные исполнители. В приказе содержатся ссылки на документированную процедуру оценки результативности СМК. Содержание этого документа рассмотрено выше.

В состав рабочей группы должны войти специалисты службы качества и других подразделений организации, в том числе являющиеся внутренними аудиторами. Возглавлять рабочую группу должен руководитель службы качества или его заместитель.

Основными задачами рабочей группы являются:

- организация и методическое руководство работы экспертных (экспертной) групп (группы);
- разработка специальных опросных листов (анкет) по каждому оцениваемому показателю, подлежащих заполнению экспертами;
- подготовка необходимой экспертам документации и материалов;
- отработка порядка работы экспертов;
- разработка методики и порядка обработки информации, подготовленной экспертами, а также подсчета балльной оценки обобщенного показателя и итоговой балльной оценки;
- разработка шкал баллов по показателям и разъяснений по их применению;
- определение коэффициентов весомости показателей более низкого уровня в показателях более высокого уровня;
- разработка критериев проставления баллов по выбранной шкале (для каждого оцениваемого показателя третьего, четвертого и других уровней);
- обработка и анализ заполненных экспертами опросных листов (анкет), подсчет баллов по обобщенному показателю и итоговой оценке;
- подготовка материалов для представления результатов балльной оценки руководству организации.

После утверждения состава рабочей группы она приступает к формированию состава экспертных (экспертной) групп (группы).

Поскольку спектр вопросов, подлежащих оценке экспертами при анализе и оценке результативности системы менеджмента качества, очень широк и не во всех вопросах все эксперты могут быть компетентны, вполне допустимо создать несколько (2–3) экспертных групп, закрепив за ними определенный круг рассматриваемых вопросов.

Так, например, одна группа экспертов оценивает степень реализации запланированной деятельности, то есть выполнение имеющих место в организации процессов менеджмента качества. При больших масштабах предприятия и большом количестве входящих в процесс процедур эту группу можно разделить на подгруппы.

Вторая группа экспертов будет оценивать степень реализации запланированных результатов.

Уровень осведомленности и компетентности в вопросах деятельности организации экспертов этой группы (подгруппы) должен быть несколько иной, чем экспертов первой группы.

Численный состав экспертов должен быть таким, чтобы по каждому оцениваемому показателю оценку ставили не менее 2–3 экспертов.

Для организационного оформления деятельности экспертных (экспертной) групп (группы) издается приказ (распоряжение).

Желательно, чтобы экспертная (экспертные) группа (группы) формировалась не с целью проведения одноразовой экспертной оценки, а как постоянно функционирующий орган с достаточно стабильным составом экспертов. В процессе работы у экспертов из года в год будут вырабатываться общие подходы и принципы оценки, и, главное, они все больше и больше будут вникать в суть оцениваемой деятельности.

Экспертная оценка является достаточно специфическим видом деятельности, предъявляющим к эксперту определенные требования, которые можно разделить на 4 группы: информированность, заинтересованность в результатах экспертизы, деловитость и объективность.

Для обеспечения выполнения этих требований при подборе экспертов необходим руководствоваться следующими рекомендациями и правилами:

- эксперт должен быть компетентным в тех видах деятельности, которые он оценивает, и в анализируемых им показателях;
- желательно, чтобы эксперт, участвующий в оценке показателей, оценивающих степень выполнения имеющих место в организации процессов менеджмента качества, был внутренним аудитором и участвовал в проведении внутренних аудитов (проверок);
- эксперт должен знать требования МС ISO 9001:2000 и рекомендации МС ISO 9004:2000;
- эксперт, участвующий в оценке степени реализации запланированных результатов, должен по роду своей деятельности иметь доступ и владеть информацией о поставленных организацией целях в области качества и о состоянии их выполнения;
- эксперт должен быть собранным, что позволит ему переключаться с оценки одного показателя на оценку другого;
- эксперт должен уметь работать с людьми при проведении анализа необходимой ему информации непосредственно в подразделениях организации;
- эксперт не должен привлекаться к оценке деятельности, за которую он отвечает по своей основной работе;
- эксперт должен понимать степень возлагаемой на него ответственности и поэтому должен уметь мотивировать, обосновывать и отстаивать при необходимости свою оценку.

Основными задачами экспертов являются:

- изучение методики и порядка проведения оценки результативности системы менеджмента качества;
- согласование с рабочей группой вопросов, подлежащих оценке;
- изучение опросных листов (анкет), подлежащих заполнению, и разъяснений к ним, а также выработка предложений (при наличии) по изменению содержания опросного (опросных) листа (листов) (анкеты) и разъяснений;
- изучение пояснений (критериев) проставления баллов по показателям третьего, четвертого и других уровней;
- анализ представленных ему материалов, а также изучение при необходимости требующейся ему информации непосредственно в подразделениях организации с целью сопоставления установленных и реально достигнутых результатов;
- заполнение опросных листов (анкет), представленных эксперту рабочей группой;
- участие при необходимости в обработке опросных листов (анкет).

К экспертизе не следует привлекать тех, кто будет участвовать затем в общей оценке результативности СМК (членов Совета организации по качеству и др.). При отсутствии достаточного числа квалифицированных специалистов в качестве экспертов могут использоваться работники других организаций, не конкурирующих с данной на рынке (НИИ, вузов и др.).

К началу работ по оценке результативности системы менеджмента качества рабочая группа уже должна подготовить все необходимые для проведения работ документы и обучить экспертов методике и порядку работы. В процессе подготовки к заполнению опросного листа (анкеты) эксперт обсуждает с рабочей группой, какие документы и материалы им должны быть рассмотрены, а также определяет, какие вопросы он будет рассматривать непосредственно в подразделениях организации. Сроки проведения работ определяются приказом.

Работу по оценке результативности системы менеджмента качества рекомендуется проводить в данной последовательности:

- эксперты заполняют опросные листы (анкеты);
- рабочая группа обрабатывает результаты экспертной балльной оценки показателей третьего, четвертого и других уровней и подсчитывает баллы по обобщенным показателям и итоговую балльную оценку;
- рабочая группа подготавливает итоговые материалы по результатам работы, представляет их для совместного рассмотрения и обсуждения представителю руководства;

  (Материалы целесообразно оформлять в виде сводного отчета с приложением к нему различных графических материалов (диаграмм, графиков и т. п.), наглядно отражающих представленную в отчете информацию.

  Материалы могут быть представлены руководству или коллегиальному органу организации, задачей которого является рассмотрение состояния дел с качеством (координационный совет, день качества и т. п.).

  К материалам могут быть приложены проекты планов корректирующих и предупреждающих действий по устранению выявленных недостатков СМК.)
- руководство (коллегиальный орган) рассматривает итоговые материалы, формирует оценку результативности СМК за отчетный период и утверждает при необходимости планы корректирующих и предупреждающих мероприятий. Результаты рассмотрения оформляются протоколом (приказом);
- результаты балльной оценки и планы корректирующих и предупреждающих мероприятий доводятся до коллектива организации, и все материалы передаются на хранение в службу качества.

Служба качества в течение времени (квартал, полгода, год) до следующего анализа и оценки результативности системы менеджмента качества контролирует выполнение планов корректирующих и предупреждающих мероприятий, совершенствует при необходимости методику и процедуры проведения работ.

После оценки результативности СМК может возникнуть необходимость в ее повышении. При организации работ по повышению результативности СМК можно использовать рекомендации [14].

4.3. Оценка удовлетворенности потребителей

4.3.1. Роль, задачи и методы оценки удовлетворенности потребителей (Лекция 43)

Как известно (см. п. 1.7.2), первым в ряду восьми принципов менеджмента качества [15] стоит принцип «ориентация на потребителя». Важным условием реализации этого принципа является мониторинг степени удовлетворенности потребителей организации.

Принцип «ориентация на потребителя» в настоящее время является основным условием успешного развития любой организации, так как начиная с 1970-х годов в связи с развитием рынка, появлением большого числа хороших товаров потребитель имеет возможность выбора и определяет требования к продукции и ее цену. Рынок производителя, характерный для 1950–60-х годов, трансформировался в рынок потребителя.

Задачами оценки удовлетворенности потребителей являются следующие.

1. Определение требований потребителей к основным видам деятельности организации, в том числе к качеству выпускаемой продукции, анализ динамики этих требований.
2. Учет этих требований при проектировании и производстве продукции, на всех этапах ее реализации и эксплуатации, включая утилизацию.
3. Доведение этих требований до сведения всех сотрудников организации.
4. Оценка конкурентоспособности продукции.
5. Разработка корректирующих и предупреждающих действий для совершенствования СМК, повышения эффективности и результативности деятельности организации.

Наиболее распространенным методом оценки удовлетворенности потребителя является метод балльной оценки. Покажем схему применения этого метода на примере оценки мнения потребителей о работе школьного кафетерия [16].

В табл. 3.10 приведены промежуточные и окончательные результаты оценок важности для потребителей различных видов деятельности кафетерия (компонентов дерева удовлетворенности потребителя), качества этих компонентов и общего индекса потребительской удовлетворенности работой кафетерия.

Сотне потребителей было предложено оценить:

- значимость 9 выделенных поставщиком составляющих работы кафетерия (компонентов дерева удовлетворенности потребителя) по пятибалльной системе (табл. 3.8);
- качество этих составляющих (компонентов дерева) по пятибалльной системе (табл. 3.9).

Таблица 3.8. Пример оценки значимости составляющих работы организации

Значимость для потребителя предлагаемых компонентов дерева	Оценка
Не важно	1
Маловажно	2
Недостаточно важно	3
Важно	4
Очень важно	5

Таблица 3.9. Пример оценки качества составляющих работы организации

Степень удовлетворенности потребителя качеством исполнения каждого компонента дерева	Оценка	Балл	Индекс потребительской удовлетворенности	Три способа представления результата опроса		
				a	b	c
1	2	3	4	5	6	7
Полностью недоволен	Плохо	1	(1)	0	20	Абсолютное число потребителей, поставивших оценки 5 и 4
Недоволен	Неудовлетворительно	2	(2)	25	40	
Нейтрален	Удовлетворительно	3		50	60	
Доволен	Хорошо	4	(3)	75	80	
Полностью доволен	Очень хорошо	5	(3)	100	100	

В столбцах I и II (см. табл. 3.10) приведены результаты опроса потребителей о важности услуг кафетерия (компонентов дерева) для удовлетворения запросов и нужд потребителей. Причем в столбце I отображено среднее значение оценки важности каждого компонента дерева, а в столбце II — соответствующую этой оценке значимость (весомость) компонента для потребителя по сравнению с другими предложенными ему компонентами.

Как видно из таблицы (см. табл. 3.10), для посетителей кафетерия очень важно качество предлагаемой пищи, поэтому все опрошенные оценили этот компонент дерева в 5 баллов. В результате среднее значение оценки важности качества пищи также получилось равным 5.

В то же время большинству потребителей кафетерия не важно, какие методы обслуживания применялись, поэтому часть из них даже не проставила никакой оценки этой составляющей работы кафетерия. При расчете среднего значения оценки их мнение учитывалось цифрой 0, и как результат — средняя оценка важности метода обслуживания для ста опрошенных получилась равной 0,8. Суммирование средних значений оценок всех предложенных составляющих работы кафетерия дало 25. Для последующего анализа результатов опроса и разработки программы улучшения качества удобнее представлять весомость каждого компонента качества в процентном отношении

ко всем другим. Так, из столбца II видно, что качество пищи составляет для потребителя 20 % всех рассмотренных составляющих качества работы кафетерия, а методы обслуживания — только 3 %.

В столбцах III–VII приведено количество опрошенных, поставивших ту или иную оценку существующему качеству работы кафетерия. Из анализа приведенных данных становится понятным низкий рейтинговый балл важности методов обслуживания, поставленный потребителями этого кафетерия. Как видно из таблицы, 73 опрошенных из 100 удовлетворены существующим методом обслуживания в кафетерии, а остальные 27 — затрудняются ответить. Видимо, они не имеют возможности сравнить его с каким-либо другим. В то же время в отличие от пассивной оценки значимости отдельных компонентов дерева все опрошенные приняли участие в оценке качества исполнения всех компонентов, о чем свидетельствуют цифры, приведенные в столбце VIII. В столбце IX приведены средние значения оценок существующего в кафе качества на каждом компоненте дерева.

Для определения степени удовлетворенности потребителя предлагаемым продуктом обычно применяют индексы потребительской удовлетворенности, подсчитываемые по результатам опроса потребителя о качестве продукта, которое он оценивает по пятибалльной системе. Степень удовлетворенности потребителя оценивается с помощью трех индексов, представленных цифрами, заключенными в скобки (см. табл. 3.9): (*1*) — оценки «плохо» и «неудовлетворительно»; (*2*) — оценка «удовлетворительно»; (*3*) — оценки «хорошо» и «очень хорошо». Такая индексация позволяет формализовать организационную работу фирмы на основании нужд и ожиданий пользователя.

Для последующего анализа потребительской удовлетворенности результаты опроса обычно представляют одним из трех способов (см. табл. 3.9, *a*, *b*, *c*). Переход от абсолютных значений оценок, поставленных опрашиваемыми, к их процентному весу в удовлетворении ожиданий потребителя показан на рис. 3.2.

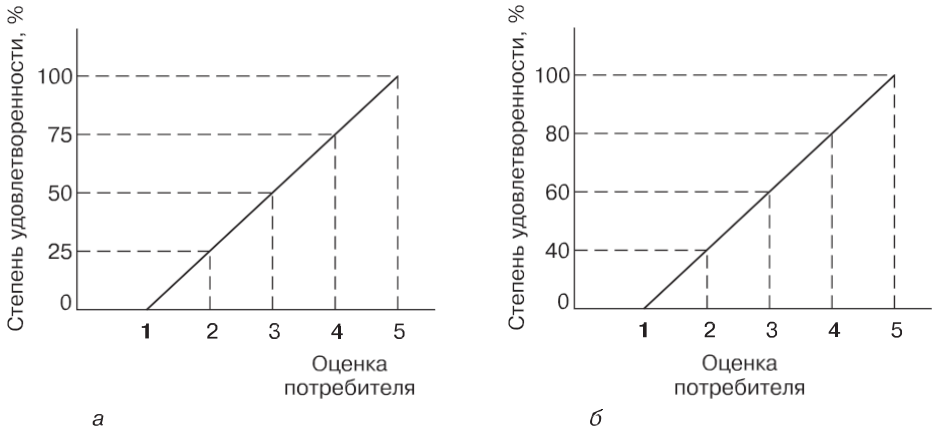


Рис. 3.2. Графики соответствия абсолютных значений оценок потребителя степени их удовлетворенности в процентном соотношении без учета (*а*) и с учетом (*б*) индекса удовлетворенности (1)

Именно в соответствии с приведенными в таблице выше (см. табл. 3.9) способами представления (*a*, *b*, *c*) результатов опроса сформированы столбцы XI–XII в следующей таблице (см. табл. 3.10), где в столбцах X и XI степень удовлетворенности потребителя представлена в процентном отношении, а в столбце XII — в абсолютных значениях.

При организации сбора и обработке информации об удовлетворенности потребителей могут учитываться рекомендации, приведенные в [17].

Таблица 3. 10. Пример методики оценки качества работы организации потребителями

Основные составляющие результатов работы кафетерия (компоненты дерева удовлетворенности потребителя)	Важность для потребителя предлагаемых компонентов дерева		Оценка качества, баллы					Общая сумма баллов	Среднее значение оценки качества	Индекс потребительской удовлетворенности		
			5	4	3	2	1			a	b	c
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Качество пищи	5,0	20	24	40	29	7	0	100	3,8	70	76	64
Размер порции	3,8	15	40	31	25	4	0	100	4,1	77	81	71
Набор блюд в меню	2,5	10	30	32	23	7	0	100	4,0	75	80	70
Разнообразие меню	2,5	10	30	42	21	7	0	100	4,0	74	79	72
Качество напитков	3,3	13	8	9	18	32	33	100	2,3	32	45	17
Возможность заказа, чистота помещений	4,3	17	52	37	10	1	0	100	4,4	85	88	89
Профессиональная пригодность персонала	1,8	7	45	35	19	1	0	100	4,2	81	85	80
Методы обслуживания	0,8	3	26	47	27	0	0	100	4,0	75	80	73
Заказы и система оплаты	1,3	5	53	27	20	0	0	100	4,3	83	87	80
Итог (абсолютное значение суммы чисел, стоящих в столбце)	25,3	100	316	300	192	59	33	900				
Среднее значение чисел, соответствующих компонентам дерева			35,1	33,3	21,3	6,6	3,7	100				
Накопленное (интегральное) значение среднего			35,1	68,4	89, 8	96, 3	100					
Среднее значение оценки работы в степени потребительской удовлетворенности									3,9	72	78	68

4.3.2. Источники информации об удовлетворенности потребителей, методы ее сбора (Лекция 44,45)

Существует много различных методов поиска и сбора данных об ожиданиях потребителя. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, не обеспечивая при этом полноту ответа на все вопросы, интересующие производителя. Выбор одного или нескольких конкретных методов зависит в основном от времени, стоимости и свободных ресурсов. Наиболее популярны следующие методы.

Письменное анкетирование потребителя с помощью заранее подготовленной производителем анкеты, рассылаемой по почте. Этот малозатратный метод требует проницательности производителя. Основным недостатком метода является то, что вопросы анкеты отражают мнение составителей и воспринимаются респондентами по-разному. Кроме того, респонденты могут не представлять нужные статистические группы населения, а многие из них не захотят отвечать на вопросы.

Личное анкетирование потребителя (в том числе и по телефону) обеспечивает более быстрый ответ потребителя, чем почта, и дает возможность уточнения и обсуждения вопроса составителя с респондентом. Анкетирование потребителя по почте и телефону может дать совместно неплохие результаты.

Групповое обсуждение в коллективах потребителей, представляющих собой группу из 8–12 человек, выбранных для обсуждения проблемы в свободное для них время и согласившихся встретиться для этого. Такие группы должен возглавлять человек, имеющий навыки индивидуального интервьюирования. Иногда такие группы могут представлять мнение (голос) лидера группы. Индивидуальное интервью избегает этого недостатка и считается результативным методом для получения информации о технических и эмоциональных сторонах мнения потребителя.

Слушать потребителя и наблюдать за ним — эффективный метод, используемый японскими производителями в процессе проводимых выставок и конференций, реализации продукции, когда производитель может только присутствовать и слушать комментарии и разговоры людей, собирая информацию о том, как должен выглядеть продукт и каковы должны быть его характеристики.

Помимо прямого контакта производителя с потребителем существует ряд косвенных методов, позволяющих получить необходимые данные, например на основании публикуемых исследований рынка и специальных отзывов, жалоб потребителя на качество продукции и ее гарантийное обслуживание, принятие на себя роли клиента, сообщения в средствах массовой информации и в Интернете, информация с различных конференций потребителей и исследователей и т. п. В целом, использовав несколько методов одновременно, можно действительно услышать «голос потребителя».

Малое количество рекламаций на продукцию от индивидуальных потребителей еще не свидетельствует об удовлетворенности потребителя.

Как видно из рис. 3.3 [16], только четверо из ста неудовлетворенных потребителей пишут жалобу производителю. В то же время о некачественной продукции фирмы узнают тысяча потребителей, так как каждый неудовлетворенный потребитель скажет об этом десяти другим.

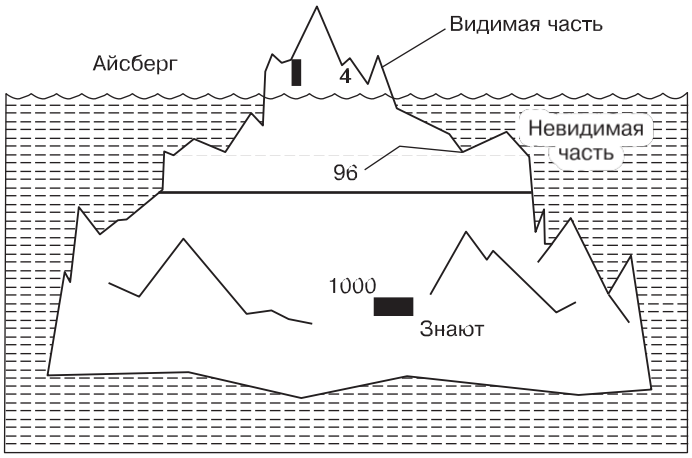


Рис. 3.3. Информация о неудовлетворительном качестве продукции, получаемая производителем

Как показывает практика, только один из десяти неудовлетворенных потребителей вернется. В то же время, чтобы привлечь нового потребителя, производителю потребуется в в 5 раз больше усилий, чем удержать уже существующего. 5 раз больше усилий, чем удержать уже 5 раз больше усилий, чем удержать уже существующего.

При получении информации непосредственно от потребителей целесообразно руководствоваться следующими принципами [18, 19]:

- необходимо охватывать по возможности все группы потребителей производимой продукции;
- необходимо знать (предвидеть) по возможности все требуемые и ожидаемые нужды и пожелания всех групп потребителей, а также законодательные требования;
- требования, предъявляемые к продукции, необходимо дифференцировать при опросе, исходя из групп потребителей.

Опросы (интервьюирование и анкетирование) потребителей являются методом сбора наиболее объективной и точной информации об удовлетворенности потребителей, так как они позволяют более полно узнать пожелания и нужды потребителей относительно их восприятия объекта оценки и учесть индивидуальные требования каждого опрашиваемого.

Опросы могут проводиться с применением как открытых вопросов, предполагающих свободные высказывания (рассуждения) об объекте оценки, так и закрытых вопросов, предполагающих однозначные ответы «да» и «нет».

Для оценки удовлетворенности потребителей целесообразно проведение структурированного опроса, когда все опрашиваемые потребители определенной группы отвечают на одни и те же вопросы, учитывающие специфику этой группы. В таком случае наилучшим образом обеспечивается достижение одного из главных принципов исследования — сопоставимость информации, полученной по разным сегментам рынка или относящейся к разным объектам оценки.

Опросы потребителей могут проводиться в различной форме (адресные, анонимные и т. п.).

Работа по оценке удовлетворенности потребителей начинается с группировки потребителей по различным признакам или их совокупности, то есть определения

конкретных групп потребителей, удовлетворенность которых организация будет оценивать, и определения объектов оценки для каждой группы.

На следующем этапе определяются оценочные показатели по каждому объекту оценки для конкретных групп потребителей.

Результаты работы целесообразно свести в таблицы, что обеспечит удобство и оперативность их использования.

Вполне имеет смысл также сгруппировать оценочные показатели по следующему принципу:

- общие для разных групп потребителей;
- специфические для каждой группы потребителей.

После проведения вышеназванных работ разрабатываются анкеты (вопросники для опроса и интервью), которые подготавливаются и представляются потребителям для заполнения. Анкету необходимо построить таким образом, чтобы вопросы группировались по определенным, присущим для конкретной группы потребителей объектам оценки и их показателям.

При интервьюировании целесообразно задавать дополнительные вопросы, не входящие в анкету, например о намерении потребителя осуществить повторную покупку (обратиться за услугой) или установить долгосрочные контакты; о его предложениях по введению дополнительных объектов оценки и оценочных показателей в анкету, о направлениях по улучшению объектов оценки и т. п.

Полезно также оценить намерение или желание потребителей рекомендовать продукцию и ее организацию своим знакомым и коллегам.

Как правило, высказанная положительная оценка указывает на то, что организации удалось добиться высокой степени удовлетворенности потребителя.

Каждый выбранный показатель оценивается потребителем по двум шкалам (шкала удовлетворенности и шкала значимости), которые приводятся в анкете. Примеры этих шкал приведены выше (см. табл. 3.9, 3.8 соответственно).

Шкала значимости является шкалой коэффициентов и может быть представлена в следующем виде:

- 1 — показатель чрезвычайно важен;
- 0,75 — показатель важен;
- 0,45 — степень важности показателя нестабильна и определяется обстоятельствами;
- 0,2 — степень важности показателя низкая;
- 0,1 — показатель абсолютно не важен.

Дискретность баллов в каждой шкале может быть и иной, например от 0 до 3 или от 0 до 10, но в любом случае балльность шкал для всех показателей должна быть одинаковой.

Организация может использовать другие шкалы, более приемлемые для нее.

Пример анкеты, составленной на основе описанного подхода, представлен в табл. 3.11.

Таблица 3.11. Форма анкеты оценки удовлетворенности потребителей

Уважаемый потребитель!

Мы благодарим Вас за сотрудничество с нашей организацией и хотели бы в дальнейшем более полно выполнять Ваши требования к нам.

С этой целью просим оценить степень Вашей удовлетворенности указанным объектом оценки и значимость перечисленных ниже его оценочных показателей.

Потребитель_____

(наименование и адрес потребителя)

Наименование продукции_____

Наименование объекта (объектов) оценки_____

	Шкала удовлетворенности 5 баллов — высокая степень удовлетворенности; 4 балла — хорошая степень удовлетворенности; 3 балла — средняя степень удовлетворенности; 2 балла — низкая степень удовлетворенности; 1 балл — полная неудовлетворенность	Шкала значимости 1 — показатель чрезвычайно важен; 0,75 — показатель важен; 0,45 — степень важности показателя нестабильна, определяется обстоятельствами; 0,2 — степень важности показателя низкая; 0,1 — показатель абсолютно не важен	
	Оценочные показатели	Ответы потребителей	
		Оценка по шкале удовлетворенности	Оценка по шкале значимости

Примечания

1. При составлении конкретной анкеты в ней указываются конкретные оценочные показатели.
2. В анкете может быть приведено два и более объекта оценки и оценочные показатели по каждому из них.

Ваши предложения по улучшению степени выполнения нами Ваших требований

Подпись _____

должность дата расшифровка подписи

Примеры объектов оценки (качество продукции, процесс взаимодействия с потребителем и др.) и оценочных показателей (для качества продукции — функциональные характеристики, надежность, удобство эксплуатации и др.) приведены в п. 1.7. Ежегодная анкета обычно содержит не более 70 вопросов. Примерно раз в 3 года организация может проводить более подробное исследование удовлетворенности потребителей. Пример такой анкеты приведен в Приложении I в [16].

При проведении работ по оценке удовлетворенности потребителей следует учитывать мнение определенного числа потребителей. Оптовые потребители должны быть охвачены опросом полностью. Количество опрошенных индивидуальных потребителей для получения надежных результатов желательно иметь не менее 100.

Деятельность по оценке удовлетворенности потребителей осуществляет и координирует, как правило, маркетинговая служба. При необходимости к проведению работ могут быть привлечены сбытовые и сервисные подразделения организации, отдел технического контроля, служба качества.

Рекомендуется ответственность за отдельные виды работ, в том числе внедрение и применение статистических методов для обработки полученной информации, возложить на конкретное подразделение или должностное лицо.

Периодичность проведения работ по оценке удовлетворенности потребителей рекомендуется устанавливать как минимум 1 раз в год или чаще, в зависимости от специфики производимой продукции и ее реализации (оборачиваемости).

В организации должна быть определена и документирована процедура системы, регламентирующая методику, организацию и порядок проведения работ по оценке удовлетворенности потребителей.

Для проведения сбора информации маркетинговой службе следует создать рабочую группу, в состав которой помимо специалистов, указанных выше, целесообразно включить также контактный персонал — специалистов фирменных магазинов и сервисных центров.

Состав рабочей группы, с одной стороны, может варьироваться в зависимости от специфики оцениваемых показателей, а с другой стороны, должен быть по возможности стабильным, чтобы, регулярно осуществляя работу по оценке удовлетворенности

потребителей, специалисты накапливали опыт и все больше и больше вникали в суть оцениваемой деятельности.

Возглавляет рабочую группу руководитель маркетинговой службы или его заместитель. Состав рабочей группы должен быть утвержден.

3.3.3. Обработка и анализ информации об удовлетворенности потребителей

Обработка полученной информации заключается в определении удовлетворенности потребителей (по результатам их опросов или анкетирования) (см. табл. 3.11 (пример)) каждым объектом оценки и в установлении итоговой оценки удовлетворенности организаций в целом. При определении оценки удовлетворенности данным объектом оценки (компонентой дерева потребительской удовлетворен- ности) должна учитываться значимость каждого показателя этого объекта. Пример расчета такой оценки при использовании шкал, принятых в таблице выше (см. табл. 3.11), приведен в табл. 3.12.

Таблица 3.12. Пример расчета оценки удовлетворенности объектом № 1

Оценочные показатели	Ответы потребителей		Расчетная оценка удовлетворенности
	Оценка по шкале удовлетворенности	Оценка по шкале значимости	
Показатель № 1 Показатель № 2 Показатель № 3	4 5 3	1 0,75 0,2	$4 \times 1 = 4$ $5 \times 0,75 = 3,75$ $3 \times 0,2 = 0,6$
		Итого: 8,35 Средняя оценка: $\frac{8,35}{3} = 2,8$	

С учетом взаимосвязи степени потребительской удовлетворенности объектом оценки с величиной этой оценки, приведенной выше (см. рис. 3.2, *б*), оценке 2,8 соответствует степень удовлетворенности 57 %.

Расчет показателей удовлетворенности потребителей работой организации в целом производится подобным образом с учетом значимости каждого объекта оценки.

Для анализа работы организации с точки зрения потребителей интерес представляет не только итоговая оценка, но и оценки удовлетворенности потребителей различными компонентами работы организации. Особенно важен такой анализ при сравнении работы двух и более организаций. Для большей наглядности результаты расчета оценок удовлетворенности различными объектами оценки могут быть представлены графически (см. рис. 1.15 [16]). На этом рисунке приведены данные о работе двух компаний, производящих компьютеры. Сравнение оценок потребителей по различным аспектам деятельности компаний показывает достоинства и недостатки выпускаемого продукта и позволяет наметить пути улучшения его качества для удержания существующего потребителя и привлечения на свою сторону потребителя конкурента.

Оценку степени удовлетворенности следует выполнять для всех групп потребителей организации.

Все методические аспекты работы, процедуры анализа и оценки удовлетворенности потребителей, классификация значений итоговой балльной оценки должны быть отработаны и зафиксированы в документе системы качества.

Оценка удовлетворенности потребителей, подсчитанная и выраженная в баллах, будет являться величиной, характерной для конкретной организации.

При систематическом проведении работы на постоянной методической основе и постоянных оценочных показателях можно отслеживать динамику данных по удовлетворению нужд и пожеланий потребителей.

Выявленные в процессе анализа и подсчета данных неудовлетворенные ожидания потребителя должны быть проанализированы рабочей группой для принятия соответствующего решения и разработки путей улучшения деятельности организации.

Обсуждение и принятие решения по возникающим проблемам может быть произведено экспертами рабочей группы с использованием различных методов, в том числе методом «мозгового штурма».

По результатам проведенной работы рабочая группа подготавливает отчет и передает его для рассмотрения и обсуждения представителю руководства и далее руководителю организации.

К отчету для наглядности представленной в отчете информации могут быть приложены различные графические материалы (сводные таблицы, графики, диаграммы и т. п.).

По результатам проведенной работы необходимо будет разрабатывать план корректирующих мероприятий по устранению выявленных недостатков и проблем, что уже относится к деятельности по улучшению.

Результаты систематической оценки удовлетворенности потребителей должны храниться в архиве маркетинговой службы.

5. Структурирование функции качества (СФК)

5.1. Цели, области применения, эффективность и средства СФК (Лекция 46)

Метод структурирования функции качества (СФК), который еще называют развертыванием функции качества (Quality Function Deployment — QFD), разработан в Японии. Его цель — обеспечить требования потребителей при планировании и проектировании продукта, а также при проектировании технологии изготовления и производства продукции. Реализуется СФК на стадиях планирования и проектирования, что в соответствии с «правилом 10-кратных затрат» значительно снижает расходы на обеспечение качества.

Первые идеи, высказанные по вопросам качества, связывающего параметры качества продукта и процесса его создания с ожиданиями потребителя, были практически реализованы в Bridgestone Tire и Matsushita Electric в конце 1966 года и получили название План обеспечения качества (Quality Assurance Plan). Первая таблица качества в виде матричной диаграммы была разработана в 1972 году на верфи Kobe компании Mitsubishi Heavy Industries. Наибольший вклад в развитие новой методологии внесли Й. Акао, С. Мизуно, Фурукава. Первая книга, систематизировавшая основные идеи и проблемы по этому вопросу, подготовленная и опубликованная Й. Акао и С. Мизуно, «Развертывание Функции качества: подход к Всеобщему контролю качества», появилась в 1978 году. С этого момента началось развитие методологии развертывания функции качества в соответствии с распространением Всеобщего управления качеством. Области распространения QFD расширялись, затрагивая такие основные секторы рынка, как машиностроение, химическая промышленность, электроника, пищевая и текстильная промышленность, строительство, а также производимые услуги (отели, банки и т. д.).

В 1983 году методология развертывания функции качества была представлена в США и только несколькими годами позже — в Европе, где она еще недостаточно широко известна, а в ряде стран, например в России, даже не используется. Именно этим объясняется большая часть изменений, которые вынуждены вносить компании Запада, когда продукт после его изготовления встречается с потребителем.

Необходимость разработки и применения метода, связывающего требования потребителя к продукции с ее техническими характеристиками и параметрами процесса ее изготовления, вызвана следующими обстоятельствами.

1. Учет указанных взаимосвязей при планировании, проектировании и производстве продукции является основой создания конкурентоспособной продукции.
2. Потребителей и производителей продукции интересуют ее различные свойства. Потребители заинтересованы в основном в выходных свойствах продукции (функциональных, эргономических, экономических). Для проектирования и производства продукции необходимы ее входные свойства (технические характеристики, параметры технологических процессов, условия производства).
3. Потребитель обычно высказывает пожелания об улучшении характеристик лишь некоторых известных свойств продукции, которые, по его мнению, являются критическими для данного вида продукции. Например, для легкового автомобиля это могут быть экономичность, приемистость и т. п. Это требуемое качество. Есть ряд свойств продукции, которые потребитель считает обязательными для данной продукции и которые в опросах потребителей даже не упоминаются. Для легкового автомобиля это могут быть надежность, ремонтопригодность, безопасность и др. Это базовое качество продукции. Имеются свойства продукции желательные, но неизвестные потребителю, так как не будучи профессионалом в данной области он либо не знает о таких возможностях продукции, либо не уверен в их осуществимости. Требований к таким свойствам потребитель также обычно не предъявляет. Это желаемое качество. Для легкового автомобиля это могут

быть обеспечение безопасности за счет автоматической реакции систем управления на внешние помехи и внутренние неисправности, постоянный мониторинг состояния основных систем автомобиля, ориентация в пространстве с выводом информации на монитор и др. Производитель, исходя их пожеланий потребителя к требуемому качеству, должен спрогнозировать требования потребителя к базовому и желаемому качеству и учесть их при проектировании и производстве продукции.

4. Между потребителем и производителем существует своеобразный языковый барьер, так как не будучи технически грамотным потребитель формулирует свои требования к продукции часто на уровне ощущений, бытовым языком. Примерами таких требований могут быть: удобная комната, дверь автомобиля должна легко закрываться и открываться, карандаш (ручка) должны быть удобны при использовании и т. п. За каждым из этих требований стоят несколько технических характеристик изделия. Производителю нужен метод, позволяющий их обоснованно установить.

Метод СФК используется на всех 4 этапах создания продукции: планирования продукта, проектирования продукта, процесса и производства (рис. 4.1), причем результаты применения СФК на всех этапах взаимосвязаны. Выход первого этапа (характеристики продукта в целом) является входом второго этапа. Выход второго этапа (характеристики компонентов продукта) является входом третьего этапа. Выход третьего этапа (параметры технологического процесса) является входом четвертого этапа. Выходом четвертого этапа являются характеристики оборудования и оснастки, средства и методы контроля качества продукта. Переход от этапа к этапу рекомендуется повторять до тех пор, пока не будет полной уверенности в том, что учтены основные пожелания потребителя, установлены важнейшие характеристики продукта, технологии его производства, средств изготовления и контроля, обеспечивающие удовлетворение потребностей потребителя не только в данный момент, но и на определенную перспективу. Использование метода СФК на всех этапах создания продукции позволяет реализовать такие важнейшие принципы управления качеством (см. пункт 1.7.2), как ориентация на потребителя и принятие решений, основанные на фактах. СФК обеспечивает также воплощение в жизнь концепции качества, исповедуемой TQM, — не исправлять брак, а предупреждать его.

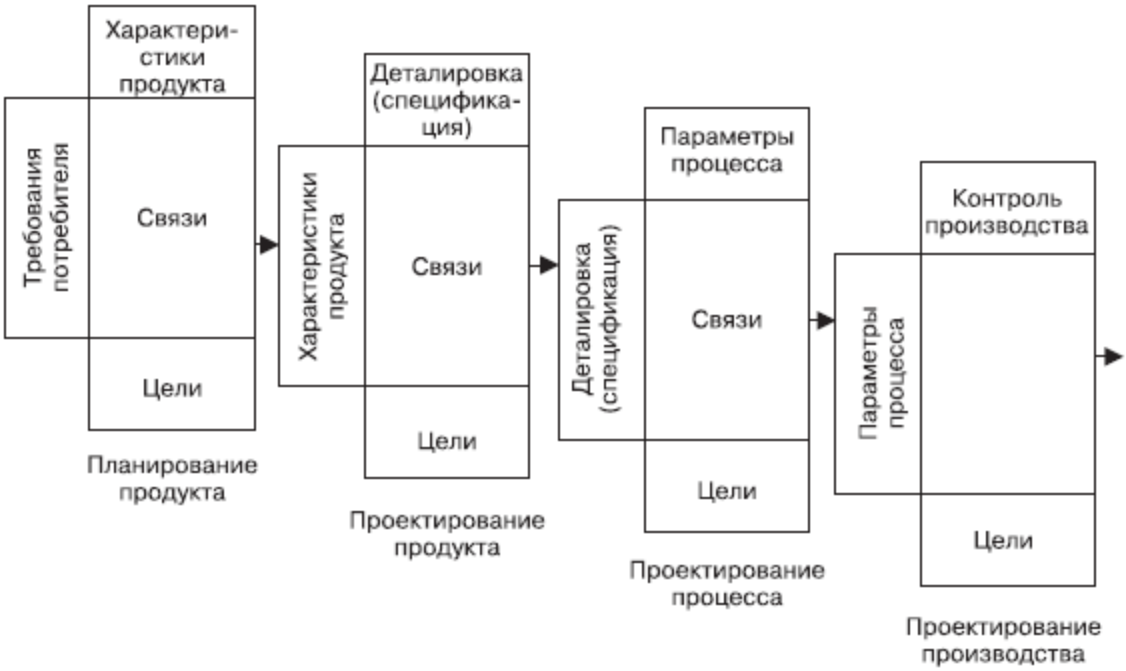


Рис. 4.1. Четыре этапа СФК

Несмотря на то что это довольно трудоемкий и сложный метод (построение Дома Качества может занимать от трех месяцев до полутора лет), опыт использования СФК вначале в Японии, а затем в США доказал свою высокую эффективность. При использовании метода СФК имеет место значительная экономия трудовых ресурсов (рис. 4.2) и средств (свыше 60 %) (рис. 4.3), значительно повышается удовлетворенность потребителей продукцией компании (рис. 4.4), резко уменьшается количество изменений, вносимых в продукцию при ее производстве, уменьшается период обновления продукции (рис. 4.5) [1, 2, 3, 4] (данные на этом рисунке усреднены по 10 ведущим автомобильным компаниям каждой страны).

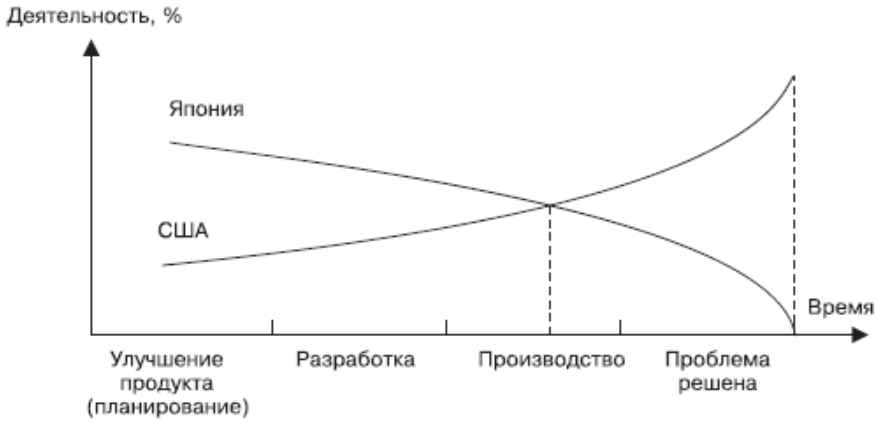


Рис. 4.2. Распределение ресурсов деятельности компаний США и Японии, направленное на удовлетворение пожеланий потребителя

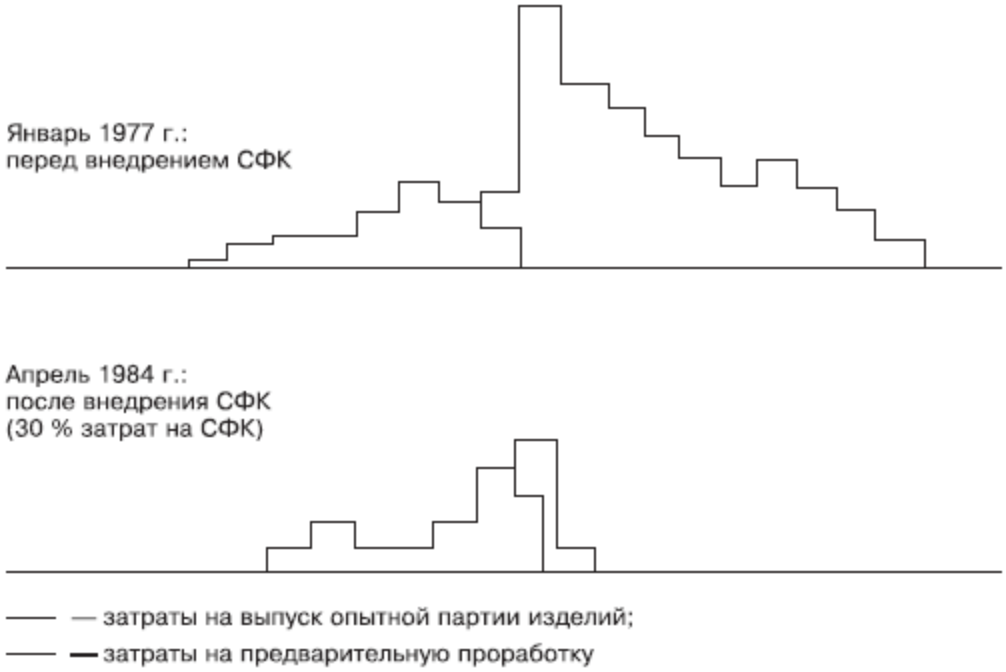


Рис. 4.3. Изменение затрат фирмы Toyota (Япония) на предварительную проработку и выпуск опытной партии автомобилей после внедрения СФК

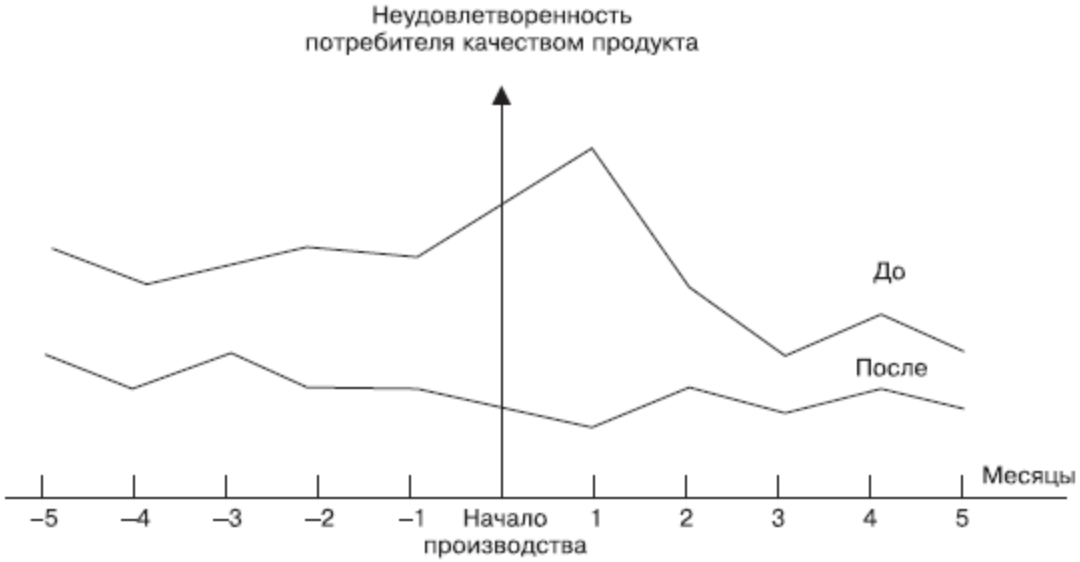


Рис. 4.4. Влияние процесса предупреждения брака в готовой продукции США на удовлетворенность потребителя до и после внедрения СФК

В основе метода СФК лежат 4 из 7 новых инструментов контроля качества (см. пункт 4.4), которые по существу являются инструментами управления качеством. К ним относятся диаграмма сродства, диаграмма связей, древовидная диаграмма, матричная диаграмма. При этом наибольшую роль при построении Дома Качества, лежащего в основе СФК, играет последний метод. Суть и способы применения этих методов будут рассмотрены ниже.

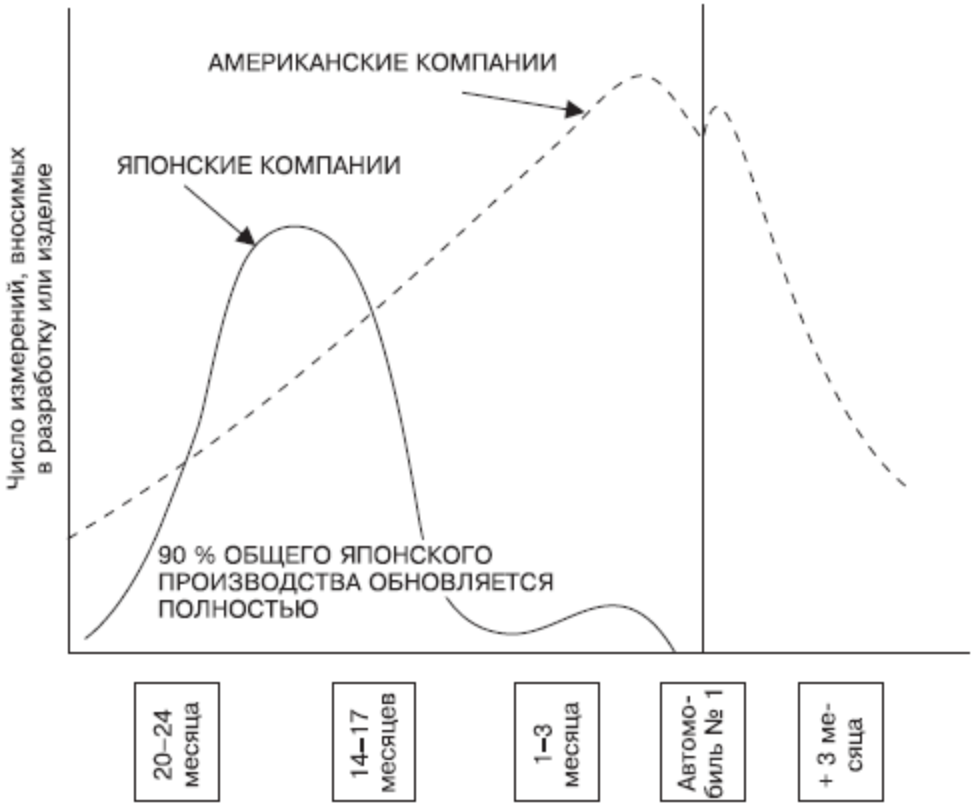


Рис. 4.5. Сравнение интенсивности и сроков разработки легкового автомобиля в Японии (при использовании СФК) и в США (без применения СФК)

5.2. Методика СФК (Лекция 47)

Методику СФК рассмотрим на примере реализации этого метода на этапе планирования продукции. Это один из наиболее сложных и ответственных этапов производства новой продукции, задачей которого является преобразование требований потребителей к продукции в ее технические (инженерные) характеристики.

СФК, или построение Дома Качества, производится в 8 этапов. Рассмотрим их на примере проектирования новой модели автомобиля [5].

Первый этап СФК — определение потребительских требований (ПТ) к новой конкурентоспособной продукции.

Организация (фирма), которая планирует новую продукцию, должна установить, на какой сегмент рынка данной продукции она претендует (например, на рынок дешевых автомобилей с объемом двигателя 1,5–2 л.). Затем следует определить круг возможных потребителей этой продукции (молодежь до 25 лет, пенсионеры, мелкие предприниматели и т. п.). Такая выборка, которая хорошо представляет всех возможных потребителей продукции, называется репрезентативной. Для определения ПТ в ней проводится опрос.

(Такое название этот метод получил потому, что в результате его реализации, с одной стороны, получается таблица, имеющая вид дома (с крышей, подвалом, стенами), а с другой — этот метод закладывает основу качества новой продукции).

При этом нужно соблюдать следующие правила:

• вопросы должны, с одной стороны, быть понятны потребителю, а с другой — отражать основные характеристики планируемой продукции, поэтому анализ ПТ поручают либо специальной организации, либо в группу, формулирующую вопросы, включают лингвиста, статистика, который будет обрабатывать анкеты, и специалиста по данной продукции;

• как показал японский опыт, более точно мнение потребителей можно выяснить с помощью вопросов с открытыми ответами (ответ может быть произвольным), хотя обрабатывать и анализировать легче вопросы с закрытыми ответами (когда опрашиваемый выбирает вариант ответа из нескольких заранее перечисленных в анкете).

В результате опроса получается список ПТ к планируемой продукции. Он может иметь разную длину и достигать нескольких сотен требований. Пример такого списка показан на рис. 4.6.

	Потребительские требования
1	Хочу тратить минимум бензина
2	Чтобы быстро ездил
3	Красивый
4	Безопасный
5	Удобно сидеть
6	Просторно в кабине
7	……..

Рис. 4.6. Потребительские требования

Второй этап СФК — ранжирование потребительских требований. Для ранжирования необходимо оценить рейтинги потребительских требований, которые были определены на первом этапе. Требования потребителей всегда противоречивы, и нельзя создать продукцию, отвечающую всем потребительским требованиям. Имея четкое представление о том, какие требования необходимо удовлетворить обязательно, а какими можно в известной степени поступиться, фирма должна найти компромисс. Для ответа на этот вопрос следует упорядочить список потребительских требований по степени важности. В результате получается еще один столбец с некоторыми числами, указывающими, какое место по важности занимает в этом ряду каждое из требований.

Для оценки рейтинга каждого ПТ может быть использован один из двух распространенных методов.

1. Проводится повторный опрос. Каждому респонденту предъявляется список ПТ и предлагается оценить важность каждого из них по десятибалльной шкале. Результаты затем усредняются.
2. Каждому респонденту предъявляются все ПТ попарно и предлагается оценить важность каждого из них в долях единицы или в процентах от 100. Результаты по каждому ПТ затем суммируются. Эта процедура называется процедурой парных сравнений.

В результате выполнения второго этапа СФК производитель получает таблицу, пример которой показан на рис. 4.7.

	Потребительские требования	Рейтинг
1	Хочу тратить минимум бензина	9
2	Чтобы быстро ездил	7
3	Красивый	8
4	Безопасный	6
5	Удобно сидеть	6
6	Просторно в кабине	4
7	……	

Рис. 4.7. Рейтинг потребительских требований

На третьем этапе СФК команда специалистов по проектированию данной продукции составляет список важнейших инженерных характеристик (ИХ) разрабатываемой продукции.

Пример такого списка показан на рис. 4.8. Обычно этот список оформляется в виде столбцов, «лежа на боку».

Инженерные характеристики
Масса автомобиля
Прочность материала корпуса
Время разгона до 100 км/ч
Цвет отделки салона
Высота салона, см
...

Рис. 4.8. Инженерные характеристики легкового автомобиля

На четвертом этапе СФК производится оценка степени тесноты парных взаимосвязей между ПТ и ИХ. Источниками такой оценки являются:

- здравый смысл, теоретические представления;
- экспертное суждение;
- наблюдения, практический опыт;
- специальные исследования.

Обычно различают сильные, средние или слабые связи, которым присваивают веса соответственно 9, 3, 1. Такие веса дают ощутимое различие между важными и менее важными взаимосвязями.

Таблицы ПТ и ИХ располагают рядом, как это показано на рис. 4.9. Пересечение продолжений строк и столбцов этих таблиц образуют матрицу связей между ПТ и ИХ. В клетках матрицы размещают символы степени тесноты связи, если такая связь имеет место. Если связь отсутствует, клетка матрицы на пересечении данного ПТ и какого-то ИХ остается пустой (см. рис. 4.9).

Степень тесноты линейной связи между двумя параметрами оценивается, как известно, коэффициентом парной корреляции, который может принимать значения в интервале ±1. Значение коэффициента парной корреляции дает больше информации о характере и степени тесноты взаимосвязи между характеристиками, чем такие оценки, как сильная, средняя или слабая связь; но на данном этапе такая информация не требуется.

Сильной связи соответствуют значения ± 1, средней связи - ± 0,5, слабой связи - ± 0,1.

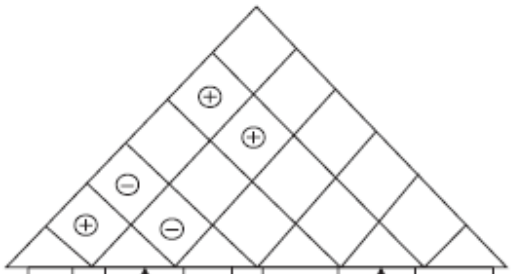
Японские специалисты рекомендуют обозначать степень тесноты взаимосвязи символами, так как с таблицей СФК будут работать специалисты в разных отделах фирмы (экономисты, дизайнеры, рабочие, техники и др.) с разным уровнем математической подготовки. Символы делают таблицу одинаково понятной для всех. Данный этап наиболее сложный и трудоемкий. Как показывает японский опыт, его продолжительность колеблется от квартала до полутора лет. В результате этого этапа становится ясно, какие ИХ наиболее важны для потребителя. Однако и те характеристики, которые якобы не важны для потребителей, могут быть необходимы для нормального функционирования изделия, поэтому не все, что не добавляет ценности потребителю, должно быть исключено из списка ИХ.

Пятый этап СФК посвящен анализу парных взаимосвязей между ИХ и определению направления изменения каждой характеристики для обеспечения требуемых значений ПТ. Значение каждой характеристики может увеличиваться (↑) или уменьшаться (↓). Характеристикой взаимосвязи между значениями ИХ может быть, как и на предыдущем этапе, степень тесноты взаимосвязи или характер взаимосвязи. Характер взаимосвязи между двумя факторами, как известно, может быть положительный (⊕, с ростом одного фактора второй также увеличивается) или отрицательный (, с ростом одного фактора второй уменьшается).

Для анализа взаимосвязей между ИХ удобно использовать таблицу (рис. 4.10).

	Инженерные характеристики	1	2	.	.	.	№
1							
2							
.							
.							
.							
№							

В клетках этой таблицы располагают символы тесноты или характера взаимосвязи между парами ИХ. Содержание таблицы выше или ниже ее диагонали (на рисунке эта диагональ показана штриховой линией) одинаково, поэтому в дальнейшем при построении Дома Качества используется половина этой таблицы, которая играет роль крыши. Часть этого Дома показана на рис. 4.11. Для выполнения данного этапа используют источники информации, аналогичные тем, которые применялись на предыдущем этапе. Выполняется данный этап обычно инженерными службами самой фирмы.



	Потреби-тельские тебования	Рейтинг (баллы)	Инженерные характеристики: Масса автомобиля	Прочность материала корпуса	Время разгона до 100 км/ч	Цвет отделки кабины	Высота салона	...	
1	Хочу тратить минимум бензина	9	•	Δ	•				
2	Чтобы быстро ездил	7	○	Δ	•				
3	Красивый	8				•			
4	Безопасный	6		○	○		Δ		
5	Удобно сидеть	6					•		
6	Просторно в кабине	4					•		
7	...								
Абсолютный вес (важность), ИХ			102	34	162	72	96		Σ466
Относительный вес ИХ, %			21,9	7,3	34,8	15,4	20,6		Σ100
Единица измерения ИХ			кг	МПа	с		см		

Рис. 4.11. Структура 5 и 6 этапов СФК

Нередко направления изменения их характеристик противоречат характеру связи между ними. Так, в нашем случае (см. рис. 4.11) желание уменьшить массу автомобиля при одновременном увеличении высоты салона противоречит положительному характеру связи между этими показателями. Понятно, что при увеличении высоты салона при прочих равных условиях масса автомобиля возрастет. Значит, здесь нужен либо компромисс (ограничения на изменения ИХ), либо изменение других характеристик автомобиля.

Фирма Toyota, которая была пионером в области внедрения этой методологии, сообщила, что благодаря такому анализу противоречий было сделано выдающееся изобретение в автомобилестроении — керамические корпусы двигателей. Проблема

состояла в том, что для удовлетворения требований рынка надо было одновременно увеличивать прочность и снижать электропроводность корпуса двигателя, а в классе сплавов это сделать не удавалось. И тогда появилась идея перейти к диэлектрикам, керамике. Были разработаны керамические составы, по прочности не уступающие сплавам, и из них стали делать корпуса двигателей. Противоречие было преодолено. Это означает, что каждое из этих противоречий есть задача, которую имеет смысл решать с помощью определенных методов. Таким образом, мы сначала выяснили с помо- щью этой картинки, какие корреляции неблагоприятны, и каждый такой случай сформулировали в виде задачи. Не всегда в один день удается решать эти задачи и часто даже маленькое продвижение в сторону их решения экономит много денег; поэтому такие усилия оправдываются, а сама процедура позволяет эти усилия правильно распределять, потому что наши средства и наше время всегда ограничены и нет смысла тратить их нерачительно.

На шестом этапе СФК определяются абсолютная и относительная важность каждой из ИХ. Абсолютный вес каждой ИХ определяется как суммы скалярных произведений рейтинга каждого ПТ на вес связи этого ПТ с данной ИХ. Относительный вес (важность) каждой ИХ находят как отношение ее абсолютного веса к сумме всех абсолютных весов ИХ, в процентах. Относительный вес ИХ позволяет установить, какая из ИХ наиболее важна для потребителей, дает возможность ранжировать ИХ по этому критерию. Как видно на предыдущем рисунке (см. рис. 4.11), в нашем примере наиболее важным для потребителей оказалось время разгона до скорости 100 км/ч. Это может быть связано с тем, что большая часть покупателей данного типа автомобилей — молодые люди.

К указанным двум строкам в основании Дома Качества добавляем строку размерностей ИХ.

Так мы начали строительство подвала Дома Качества. После завершения его создания мы должны установить цели проектирования нового изделия — значения ИХ, которые обеспечат конкурентоспособность изделия.

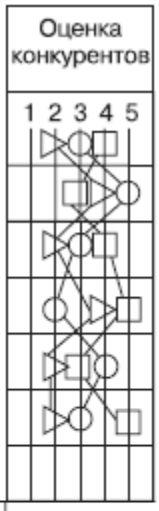
На седьмом этапе СФК определяются технические и экономические трудности смещения ИХ в нужную сторону. Эта оценка выполняется экспертами по любой шкале, часто пятибалльной. Чем больше трудность реализации смещения ИХ, тем выше балл. Эти баллы записывают в нижележащих строках таблицы в «подвале» Дома Качества (рис. 4.12).

На восьмом этапе СФК производится сравнение степени реализации ПТ и уровней ИХ нашей фирмы с ее ближайшими конкурентами А и В, а также определение требуемых значений ИХ новой продукции (целей). Сравнение с конкурентами (бенчмаркинг) производится по уже выпускаемой нашей фирмой продукции. При создании принципиально новой продукции или при создании новой фирмы этот метод неприемлем или приемлем не полностью. В качестве конкурента А выбирается фирма, у которой рыночная доля чуть больше нашей. В качестве конкурента В — фирма с рыночной долей чуть меньше нашей. Они обе представляют для нас потенциальную опасность. Сравнение может производиться по фактическим значениям ПТ и ИХ, достигнутых нами и конкурентами А и В, или по экспертным оценкам степени реализации ПТ и фактических значений ИХ. На рисунке выше (см. рис. 4.12) показан пример бенчмаркинга с помощью экспертных оценок по пятибалльной шкале.

Завершает построение Дома Качества определение требуемых значений каждой из ИХ в новом изделии (целей), обеспечивающих конкурентоспособность этого изделия. Для этого у нас имеется основная информация: направления изменений ИХ, связи между ними, роль каждой из них с точки зрения потребителя, технические и экономические возможности необходимого изменения ИХ, значения ИХ и ПТ или их экспертные оценки у наших ближайших конкурентов. Все это обеспечивает оптимизацию решений и, как было показано выше, их высокую эффективность на уровне фирмы.

При принятии решений СФК-командой могут быть использованы такие методы, как FMEA (анализ последствий и причин отказов) и стоимостный анализ.

В целом, метод СФК позволяет не только формализовать процедуру определения основных характеристик создаваемого продукта с учетом пожеланий потребителя, но и принимать обоснованные решения по управлению качеством процессов создания нового продукта. Таким образом, «развертывая» качество на начальных этапах жизненного цикла продукта в соответствии с нуждами и пожеланиями потребителя, удается избежать (или, по крайней мере, свести к минимуму) корректировку параметров продукта после его появления на рынке, а следовательно, обеспечить высокую ценность и одновременно относительно низкую стоимость продукта (за счет сведения к минимуму непроизводственных издержек).



Абсолютный вес (важность ИХ)	102	34	162	72	96		Σ 466
Относительный вес (важность ИХ)	21,9	7,3	34,8	15,4	20,6		Σ 100
Единица измерения ИХ	Кг	МПа	с		см		
Техническая оценка трудности смещения ИХ в нужную сторону	4	5	3	1	3		□ — конкурент А;
Экономическая оценка трудности смещения ИХ в нужную сторону	5	4	4	1	3		△ — конкурент В;
Оценка конкурентов	5 4 3 2 1						○ — мы
Цели (требуемые значения ИХ)	2200	700	7		140		

Рис. 4.12. Структура 7 и 8 этапов СФК