

7. Затраты на качество

7.1. Затраты на качество в жизненном цикле продукции

Эффективность любой коммерческой деятельности измеряется, прежде всего, величиной прибыли. Финансовый контроль за деятельностью фирмы является жизненно важным. Данные о затратах, связанных с деятельностью предприятия, должны регистрироваться в отчетах и предоставляться руководству. Знание и анализ этих затрат оказывают большую помощь в успешном руководстве компанией.

Даже если организация не занимается коммерческой деятельностью, ее руководство все равно заинтересовано в детальном анализе затрат с целью их снижения.

На большинстве предприятий, занимающихся производством и обслуживанием, затраты на удовлетворение ожиданий потребителя в области качества составляют значительные суммы. Однако они вовсе не снижают величину прибыли, а наоборот, способствуют ее увеличению. Представляется вполне логичным, что затраты на качество должны быть выявлены, обработаны и проанализированы подобно другим затратам. К сожалению, многие руководители не имеют возможности получать наглядную информацию об уровне затрат на качество просто потому, что в компании нет системы для их сбора и анализа, хотя регистрация и подсчет затрат на качество несложная, уже отработанная во всем мире, процедура. Определенные один раз, они обеспечат руководство дополнительным мощным инструментом управления.

7.1.1. Классификация затрат на качество

Затраты на качество – это затраты, которые необходимо понести, чтобы обеспечить удовлетворенность потребителя продукцией или услугами. Существует несколько классификаций затрат на качество. Самый известный из них – подход Джурана-Фейгенбаума. В соответствии с этим подходом затраты подразделяются на четыре категории:

- затраты на предупредительные мероприятия – это затраты на предотвращение самой возможности возникновения дефектов, т. е. затраты, направленные на снижение или полное предотвращение возможности появления дефектов или потерь;
- затраты на контроль – затраты на определение и подтверждение достигнутого уровня качества;
- внутренние потери (затраты на внутренние дефекты) – затраты, понесенные внутри организации (т. е. до того, как продукт был продан потребителю), когда запланированный уровень качества не достигнут;
- внешние потери (затраты на внешние дефекты) – затраты, понесенные вне организации (т. е. после того, как продукт был продан потребителю), когда запланированный уровень качества не достигнут.

Сумма всех этих затрат дает общие затраты на качество.

Другую, по сути, похожую классификацию затрат на качество предложил Ф. Кросби. Он предлагал разделить затраты на качество на две категории:

- затраты на соответствие – все затраты, которые необходимо понести, чтобы сделать все правильно с первого раза;
- затраты на несоответствие – все затраты, которые приходится нести из-за того, что не все делается правильно с первого раза.

Не углубляясь в подробности, можно принять, что первые две группы затрат, вычисленные по методу Джурана-Фейгенбаума – «Затраты на предупредительные мероприятия» и «Затраты на контроль» соответствуют категории «Затраты на соответствие», вычисленные по методу Кросби. Данные затраты невозможно свести к нулю, так как не оценивать качество и не проводить предупредительных мероприятий – означает пустить качество на самотек.

«Внешние потери» и «Внутренние потери» соответствуют «Затратам на несоответствие», так как брак, обнаруженный внутри фирмы или же потребителем – это в любом случае потери, за которые приходится платить. Данные затраты можно и нужно сделать как можно меньше, довести до нуля. Общая структура затрат приведена на рисунке 7.

Категоризация в затратах на качество четырех элементов или двух, в основном, условная; незначительные различия в деталях встречаются в различных организациях. Это несущественно, поскольку сбор, классификация и анализ затрат на качество – чисто внутренняя деятельность компании. Действительно важно, чтобы внутри компании структура затрат была однозначной и стандартной. Категории затрат должны быть постоянными, они не должны дублировать друг друга; если какая-либо затрата появляется под одним заголовком (названием), то она не должна появиться под другим.

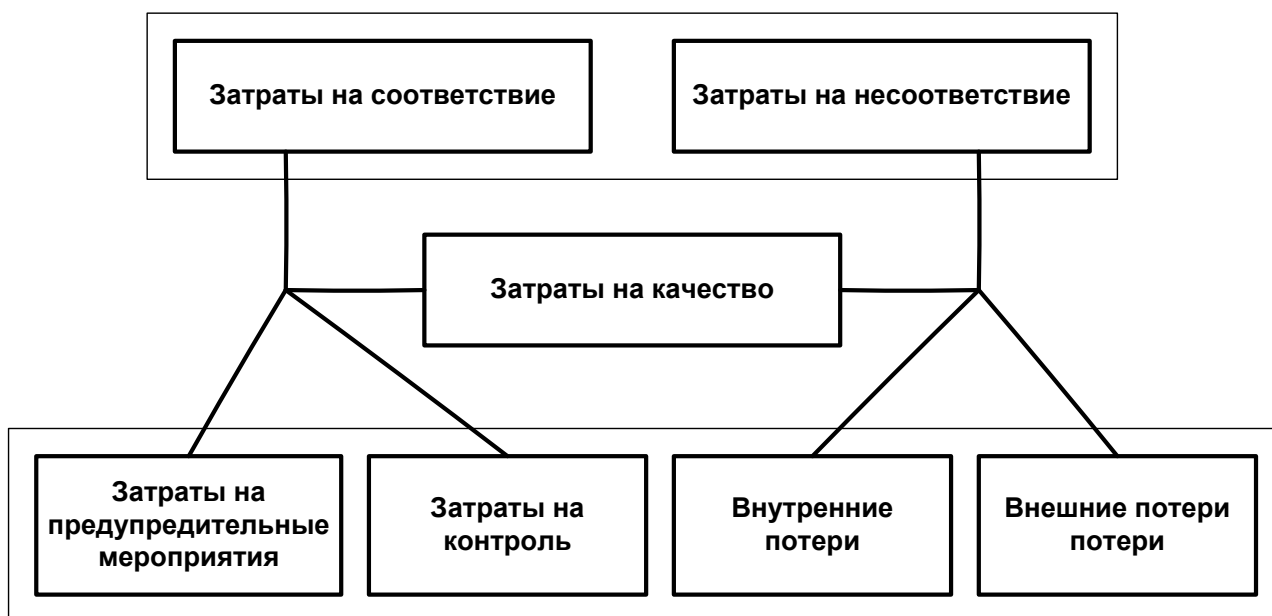


Рис. 7. Структура затрат на качество

7.1.2. Примерный перечень элементов затрат на качество

Затраты на предупредительные мероприятия

1. Управление качеством:

- затраты на планирование системы качества;
- затраты на преобразование ожиданий потребителя по качеству в технические характеристики материала, процесса, продукта.

2. Управление процессом:

- затраты на установление средств управления процессом;
- затраты на изучение возможностей процесса;
- затраты на осуществление технической поддержки производственному персоналу в применении (осуществлении) и поддержании процедур и планов по качеству.

3. Планирование качества другими подразделениями: затраты, связанные с деятельностью по планированию качества, выполняемой персоналом, не подчиняющимся управляющему по качеству или уполномоченному высшего руководства по качеству.

4. Контрольное и измерительное оборудование:

- затраты, связанные с разработкой и усовершенствованием всего контрольного и измерительного оборудования (приборов);
- затраты, связанные с обслуживанием и калибровкой всего оборудования (приборов);
- затраты, связанные с обслуживанием и калибровкой технологической оснастки, приспособлений, шаблонов и образцов, имеющих прямое отношение к качеству продукции.

5. Обеспечение качества поставок:

- затраты на оценку потенциальных поставщиков и материалов перед заключением договоров на поставки;
- затраты, связанные с технической подготовкой проверок и испытаний закупленных материалов;
- затраты на техническую поддержку поставщиков, направленную на помощь в достижении ими требуемого качества.

6. Аудит системы качества:

- затраты на внутренний аудит системы качества;
- затраты на аудит системы качества потребителем;
- затраты на аудит системы качества третьей стороной (сертификация).

7. Программа улучшения качества: затраты, связанные с внедрением программ улучшения, наблюдением за ними и составлением отчетов, включая затраты на сбор и анализ данных, составление отчета по затратам на качество.

8. Обучение вопросам качества: затраты на внедрение, развитие и функционирование программы обучения персонала всех уровней вопросам качества.

9. Затраты, не учтенные где-либо еще, такие как: заработная плата секретарей и служащих, организационные расходы и т. п., которые непосредственно связаны с предупредительными мероприятиями.

Затраты на контроль

1. Проверки и испытания: оплата работ инспекторов и испытательного персонала, при плановых проверках производственных операций.

Повторные проверки отбракованных элементов, их испытания, сортировки и т. д. не включается.

2. Проверки и испытания поставляемых материалов:

- оплата работ инспекторов и испытательного персонала, связанных с закупленными у поставщиков материалами, включая инспекторов и служащих различного уровня;

- затраты на лабораторные испытания, выполняемые для оценки качества поставляемых материалов;

- затраты, связанные с работой инспекторов и испытательного персонала, проводящих оценку материалов на производстве поставщика.

3. Материалы для тестирования и проверок:

- стоимость расходных материалов, используемых при контроле и испытаниях;

- стоимость материалов, образцов и т. п., подвергнутых разрушающему контролю.

Стоимость испытательного оборудования не включается.

4. Контроль процесса: оплата труда персонала, не подчиняющегося управляющему по качеству, выполняющего контроль и испытания на производственных линиях.

5. Прием продукции заказчика:

- затраты на запуск и тестирование готовой продукции на производстве для сдачи ее заказчику перед поставкой;

- затраты на приемочные испытания продукции у заказчика до ее сдачи.

6. Проверка сырья и запасных частей: затраты на контроль и испытание сырья, запасных частей и т. п., связанные с изменениями технических требований проекта, чрезмерным временем хранения или неуверенностью, вызванной другими проблемами.

7. Аудит продукта:

- затраты на проведение аудита качества технологических операций либо в процессе производства, либо по конечному продукту;

- затраты на все испытания на надежность, проводимых на произведенных изделиях;

- затраты на подтверждение качества продукта внешними органами, такими как страховые компании, правительственные агенты и т. д.

Внутренние потери

1. Отходы: стоимость материалов, которые не отвечают требованиям качества и затраты на их утилизацию и вывоз.

Ликвидационная стоимость отходов производства не включается. Не учитывается стоимость отходов, вызванных перепроизводством, моральным устареванием продукции или изменением конструкции по требованию заказчика.

2. Переделки и ремонт:

- затраты, возникшие при восстановлении изделий (материалов) до соответствия требованиям по качеству посредством либо переделки, либо ремонта, либо и тем, и другим;
- затраты на повторное тестирование и инспекции после переделок или ремонта.

3. Анализ потерь: затраты на определение причин возникших несоответствий требованиям по качеству.

4. Взаимные уступки: затраты на допуск к применению тех материалов, которые не отвечают техническим требованиям.

5. Снижение сорта: затраты, возникшие вследствие снижения продажной цены на продукцию, которая не отвечает первоначальным техническим требованиям.

6. Отходы и переделки, возникшие по вине поставщиков: затраты, понесенные в том случае, когда после получения от поставщика обнаружилось, что поставленные материалы оказались не годными.

Внешние потери

1. Продукция, не принятая потребителем:

- затраты на выявление причин отказа заказчика принять продукцию;
- затраты на переделки, ремонт или замену не принятой продукции.

2. Гарантийные обязательства:

- затраты на замену неудовлетворительной продукции в течение гарантийного периода;
- затраты на ремонт неудовлетворительной продукции, на восстановление требуемого качества, на компенсации.

3. Отзыв и модернизация продукции: затраты на проверку, модификацию или замену уже поставленной потребителю продукции, когда имеется подозрение или уверенность в существовании ошибки проектирования или изготовления.

4. Жалобы:

- затраты, вовлеченные в исследование причин возникновения жалоб потребителей на качество продукции;
- затраты, привлеченные для восстановления удовлетворенности потребителя;
- затраты на юридические споры и выплаты компенсаций.

Некоторые виды затрат на качество являются явно неизбежными, в то время как некоторых других можно избежать. Последние – это те, которые могут исчезнуть, если будет отсутствовать дефект, или которые будут уменьшаться, если количество дефектов уменьшится. Так, можно избежать затрат на:

- неиспользованные материалы;
- доработку и (или) переделку дефектов (исправление дефектов);
- задержки, излишнее производственное время, вызванные дефектным продуктом;
- дополнительные проверки и контроль для выявления уже известного процента дефектов;
- риски, в том числе по гарантийным обязательствам;
- потери продаж, связанные с неудовлетворенностью потребителя.

Неизбежные затраты – это те, которые необходимы в качестве своего рода страховки, даже если уровень дефектности очень низкий. Они используются для поддержания достигнутого уровня качества, для обеспечения сохранения низкого уровня дефектов.

Неизбежные затраты могут включать в себя затраты на:

- функционирование и аудит системы качества;
- обслуживание и калибровку испытательного оборудования;
- оценку поставщиков;
- обучение вопросам качества;
- минимальный уровень проверок и контроля.

Затраты на качество могут быть минимизированы, однако надежда на то, что они могут быть сведены к нулю – заблуждение. К нулю можно свести только одну составляющую затрат – затраты на несоответствие, или внутренние и внешние потери.

7.1.3. Структура затрат на качество

Общие затраты на качество

Сумма всех затрат на качество составляет общие затраты на качество.

Взаимосвязь между всеми затратами на качество, общими затратами на качество и уровнем достигнутого качества обычно представляют так, как это показано на рисунке 8.

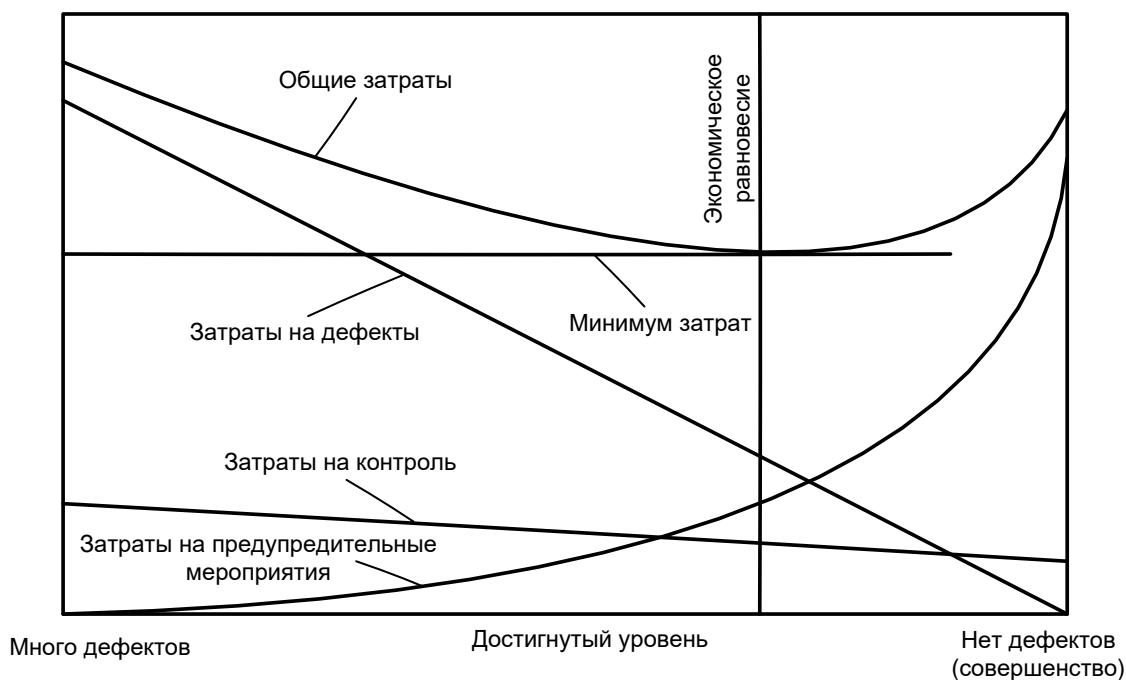


Рис. 8. Взаимосвязь между затратами на качество и достигнутым уровнем качества

Общие затраты на качество складываются из затрат на предупредительные мероприятия, затрат на контроль и потери (внешние и внутренние). С изменением достигнутого уровня качества изменяются и величины составляющих затрат, и, соответственно, их сумма — общие затраты на качество.

Снижение общих затрат

Из рисунка 8 видно, что достигаемый уровень качества изменяется в интервале «много дефектов» — «нет дефектов» («совершенство»). Рассматривая левую сторону графика («много дефектов»), мы видим, что общие затраты на качество высоки — в основном потому, что высоки затраты на устранение дефектов и контроля. Затраты на предупредительные мероприятия очень малы.

Если двигаться вправо по графику, то достигаемый уровень качества будет увеличиваться (снижение дефектов). Это происходит за счет увеличения объема предупредительных мероприятий; затраты на них растут. Потери (затраты на дефекты), снижаются, как результат предупредительных действий. Как показано на графике, на этой стадии затраты на потери падают быстрее, нежели возрастают затраты на предупредительные мероприятия. Как результат — общие затраты на качество снижаются.

Вместе с тем рисунок 8 демонстрирует некоторую идеализированную динамику затрат и результатов. На практике следует иметь в виду, что так называемое экономическое равновесие изменчиво во времени и зависит от рода затратных факторов (новые разработки и др.). Соответственно трудно (и

неверно) полагать, что стремление к ситуации «нет дефектов» (совершенство) может оказаться экономически нецелесообразным.

Пример программы качества, которая дает, по зарубежным источникам, эффект, представлен на рисунке 9. Наряду с общим снижением затрат изменяется их структура – доля предупредительных затрат увеличивается, а всех других снижается.

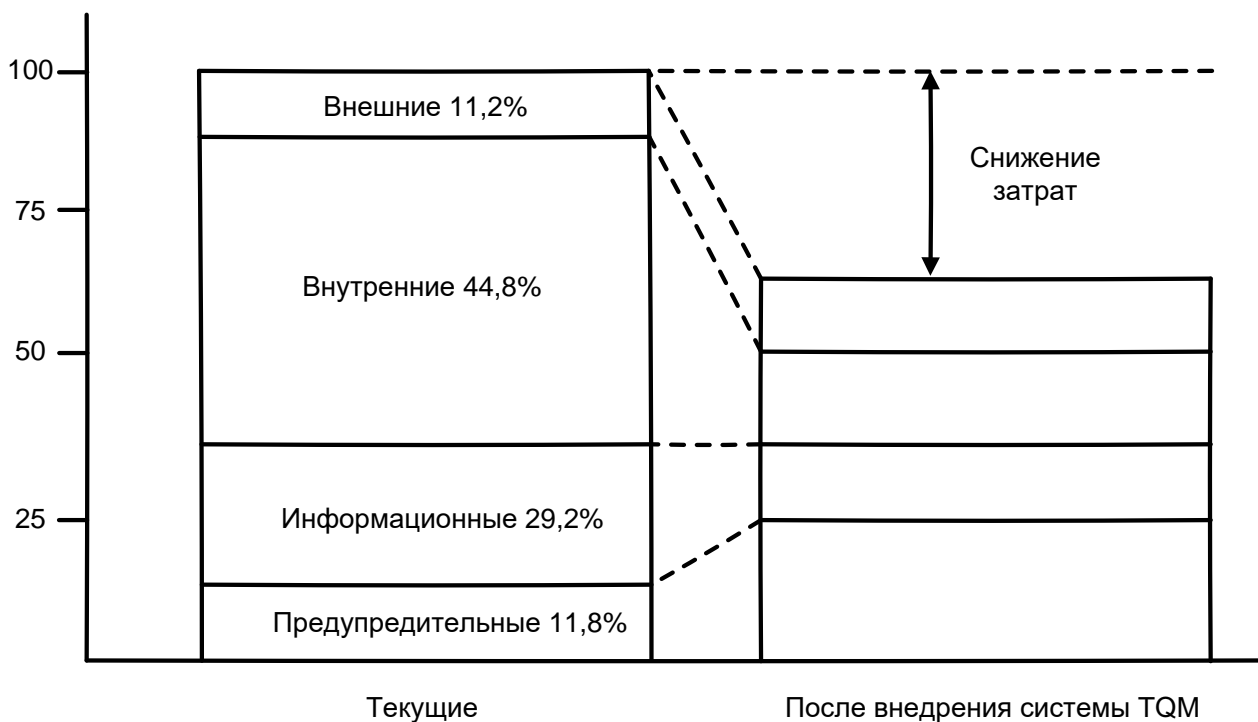


Рис. 9. Снижение затрат на качество

Типичная структура затрат на качество в области машиностроения представлена на рисунке 10.

Предположим, что указанные затраты на качество составляют 10% оборота. Далее предположим, что за счет увеличения объема предупредительных мероприятий и, следовательно, увеличения предупредительных затрат, удалось снизить общие затраты на качество на 6% оборота. В результате общие затраты на качество составили 60% их перовой величины (см. таблицу 5).

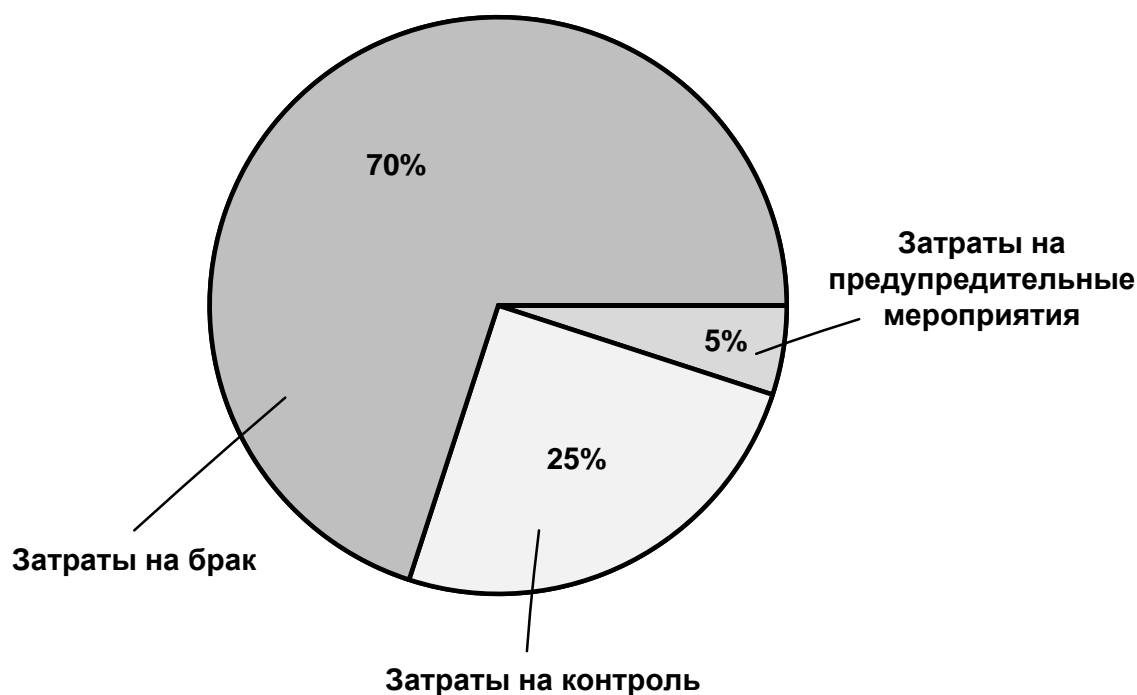


Рис. 10. Типичная структура элементов затрат на качество (по данным Института обеспечения качества в Великобритании)

Таблица 5

Распределение затрат на качество

Затраты на потери (внешние и внутренние)	=	50% новой величины общих затрат на качество
Затраты на контроль	=	25% новой величины общих затрат на качество
Затраты на предупредительные мероприятия	=	25% новой величины общих затрат на качество

Соответственно по отношению к первоначальным общим затратам на качество новое их распределение выглядит в соответствии с таблицей 6.

Таким образом, важнейшим объектом анализа в любой компании должно быть процентное соотношение общих затрат на качество и общего объема продаж.

Таблица 6

Распределение затрат на качество

Затраты на потери (внешние и внутренние)	=	30% новой величины общих затрат на качество
--	---	---

Затраты на контроль	=	15% новой величины общих затрат на качество
Затраты на предупредительные мероприятия	=	15% новой величины общих затрат на качество
Экономия	=	40% начальной величины общих затрат на качество

Структура элементов затрат на качество после проведения мероприятий представлена на рисунке 11.

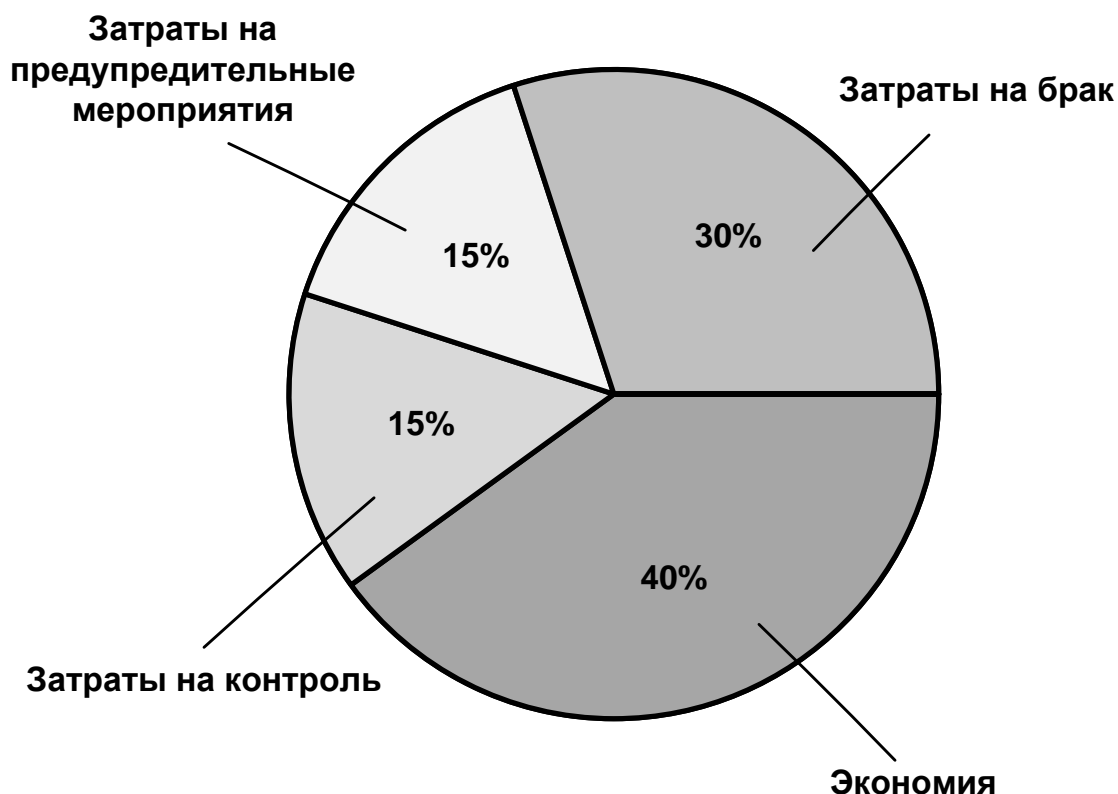


Рис. 11. Структура элементов затрат на качество после проведения мероприятий

7.1.4. Определение величины затрат

Как идентифицировать затраты на качество

Первая задача – определить перечень элементов затрат, которые относятся к деятельности компании, и сгруппировать их.

Вторая задача – назвать эти элементы таким образом, чтобы их смысл был ясен персоналу компании.

Третья задача – назначить кодовые символы для каждого элемента. Это может быть, например, цифра, буква или их комбинация.

Выше был представлен пример перечня элементов затрат, сгруппированных согласно этим рекомендациям. Общий смысл сбора данных

по затратам на качество – обеспечить руководство инструментом управления. Особенно важно, чтобы элементы затрат были определимы в том виде, как они названы и распределены для различных категорий, в том числе:

- для подразделения;
- для какого-либо участка;
- для типа продукта;
- для какого-либо рабочего места;
- для какого-либо типа дефекта.

Требования должны быть установлены самой организацией, для собственного (внутреннего) пользования. Однако при этом не следует забывать, что собранной информации должно быть достаточно для проведения других видов анализа.

Система учета и анализа затрат на качество, которая не согласована с существующими внутри организации особенностями, имеет слишком мало шансов на успех. Эта система должна быть встроена в организацию, как бы «сшита по мерке». Ее нельзя «взять с вешалки», т. е. уже готовую.

Как выявить затраты на качество

После того как установлена система классификации и кодирования различных элементов затрат на качество, необходимо выявить источники данных о затратах. Некоторая часть информации уже может существовать; определенную часть можно достаточно легко получить. Другие данные определить будет значительно труднее, а некоторые – пока еще могут быть недоступны.

Основной объем *затрат на контроль* составляет оплата труда персонала, занятого контролем и испытаниями. На самом деле, это может составить более чем 90% всех затрат на контроль. Кроме того, эти затраты могут быть определены весьма точно.

Оставшиеся затраты в основном связаны со стоимостью используемых материалов, закупками и со стоимостью технического обслуживания. Они могут быть определены напрямую.

Итак, мы видим, что можно без особого труда получить точную картину по затратам на контроль.

Определение элементов *затрат на внутренние* потери немного сложнее. Это, прежде всего:

- оплата труда, связанного с возвратом товара;
- стоимость материалов (напрасная работа);
- накладные расходы;
- оплата труда, связанного с исправлениями;
- стоимость материалов (ошибки в работе);
- накладные расходы;
- оплата труда, связанного с повторными испытаниями и контролем;
- стоимость материалов;

- накладные расходы;
- оплата сверхурочных работ для наверстывания потерянного времени;
- недополученная прибыль, связанная со снижением класса (сорта) продукции.

Картину приведенных выше затрат можно получить с достаточной степенью точности.

Более трудно будет выявить объемы заработной платы и накладных расходов, связанных с:

- анализом причин возникновения дефектов;
- работой над возвращенным продуктом;
- подготовкой производства к исправлениям.

Эта деятельность связана со штатом:

- производственного контроля;
- отдела поставок;
- контролеров;
- отдела обеспечения качества.

Поскольку каждый вовлеченный сотрудник вряд ли в течение всего рабочего дня решает проблемы, связанные только лишь с внутренними потерями, оценка потерь должна производиться с учетом реально затраченного на эту деятельность времени и по результирующим показателям. Таким образом, мы опять видим, что основные виды затрат в этой категории могут быть определены с достаточной степенью точности.

Часть *внешних потерь* связана с тем, что продукт был возвращен потребителем либо сразу, либо в течение гарантийного периода. Если продукт был возвращен, то затраты, связанные с неисправимым браком или переделками и ремонтом, определяются таким же образом, как и в случае внутренних потерь. Однако, существуют и другие затраты, которые не так просто определить. В их числе следующие:

- оплата труда, накладные расходы и прочие издержки, связанные с исследованием жалоб потребителей;
- оплата труда, накладные расходы и прочие издержки, вызванные обслуживанием неудовлетворенного потребителя;
- дополнительные транспортные расходы;
- издержки, вызванные разбирательствами (в том числе судебными) и, возможно, последующей оплатой компенсаций.

Перечисленные затраты могут быть обусловлены ошибками персонала различных отделов, таких как:

- проектный;
- технологический;
- экономический;
- сбыта;
- технического обслуживания;

- транспортный;
- юридический;
- обеспечения качества.

Поскольку сотрудники всех этих отделов вряд ли будут заняты полный рабочий день вопросами внешних потерь, то установление объема затрат, необходимо вести с учетом реально затраченного времени.

Один из элементов внешних потерь действительно невозможно получить – это потери, связанные со снижением имиджа компании, снижением доверия потребителя по отношению к ней. Некоторые организации устанавливают величину этих потерь (затрат) на уровне 2,5% общих затрат на качество. Однако, многие игнорируют эти затраты на основании того, что их нельзя установить с какой либо степенью точности – они только предположительны.

Затраты на предупредительные мероприятия наиболее сложно выявить, поскольку они вызваны деятельностью большого количества отделов и большинство сотрудников посвящают этой работе лишь часть своего рабочего времени.

Эти затраты могут появляться на следующих этапах деятельности:

- производство;
- продажа и маркетинг;
- проектирование и разработка;
- материальное обеспечение;
- планирование процесса;
- исследования;
- лабораторные испытания;
- финансово-экономическое обеспечение;
- обработка данных;
- обучение.

Большинство затрат данной категории связано с работой персонала отдела обеспечения качества. Затраты на предупредительные мероприятия в основном включают заработную плату и накладные расходы. Однако, степень точности их определения в большой степени зависит от точности установления времени, затраченного каждым сотрудником в отдельности.

Некоторые предупредительные затраты легко выявить напрямую. Они, в частности, могут включать оплату работ сторонних организаций за:

- обслуживание, калибровку и поверку измерительного оборудования;
- консультации;
- курсы обучения.

Источники информации о затратах на качество

При определении затрат на качество необходимо помнить, что:

- затраты на материалы могут быть получены из анализа накладных, записей в складской документации и т. п.;
- выплаты персоналу могут быть взяты из ведомостей;

- стоимость поставок может быть определена по соответствующим счетам или накладным;
- объемы выплат заработной платы должны быть взяты с учетом реально затраченного времени на проведение работ по обеспечению качества каждым вовлеченным сотрудником;
- если только часть времени сотрудника затрачивается на деятельность по обеспечению качества, то целесообразность оценки каждой из составляющей затрат его времени не должна подвергаться сомнению;
- классификация затрат на качество и распределение их по элементам должны стать частью повседневной работы внутри организации.

7.1.5. Отчет по затратам на качество

Анализ затрат на качество и составление соответствующего отчета призван оказать помощь руководителям различных уровней, представив им объективную картину в отношении качества.

Анализ затрат на качество – сильный инструмент управления, он, в частности, используется руководством компании для измерения достигнутого качества и обнаружения проблем, приостановлении целей по достижению качества.

Представленный в финансовых терминах и составленный простым языком, отчет по затратам на качество имеет значительные преимущества перед другими видами отчетов. Анализ этого документа оказывает немедленное воздействие на вовлеченных участников.

Содержание отчета по затратам на качество в большой степени зависит от того, кому он предназначен.

Высшее руководство должно получить отчет в виде общих форм, обобщающих в целом завод, отдел, группу и т. д. Отчет должен давать общую картину о состоянии качества в компании и быть выполнен в чисто финансовых терминах. Он должен быть доступно и объективно изложен.

Среднее и линейное руководство должно получить более детальную информацию о достигнутом уровне качества в той области деятельности, которой оно руководит. Отчет должен быть очень подробным и представлять данные по типам продуктов, номерам партий и т. д. Основным принцип всех видов анализа затрат на качество – представить каждому, кому он предназначен, информацию по затратам на качество в той форме, которая была бы наиболее полезна и наиболее удобна в использовании.

Специалист, читающий отчет должен получить информацию, которая позволит:

- сравнить текущий уровень достижений с уровнем прошлого периода, т. е. выявить тенденции;
- сравнить текущий уровень с поставленными целями;
- выявить наиболее значительные области затрат;

- выбрать области для улучшения;
- оценить эффективность программ по улучшению.

Руководитель ожидает получить отчет по затратам на качество, который:

- расскажет ему о тех вещах, которые относятся лишь к его сфере компетенции;
- написан легким для понимания стилем;
- не заставляет «копать» для того, чтобы «добыть» требуемую информацию;
- подсказывает возможные направления деятельности.

На основе отчетов по затратам на качество планируется и реализуется программа качества. Наряду с общим снижением затрат изменяется их структура – доля предупредительных затрат увеличивается, а всех других снижается.

8. Информационные технологии обеспечения качества

8.2. Информационные технологии в менеджменте качества

8.2.1. Системы информационной поддержки менеджмента качества

Система управления качеством продукции (СК) является элементом управленческой деятельности предприятия. В соответствии с международным стандартом ИСО 9000 СК должна базироваться на информационной системе, поддерживающей автоматизированную обработку данных, документирование процессов обеспечения качества на всех стадиях ЖЦ изделия и автоматизированное управление этими процессами, данными и документацией. В этом смысле СК становится неотъемлемой частью интегрированной автоматизированной системы управления (ИАСУ) предприятием и может быть отнесена к ИПИ-технологиям. Это означает, что информация, циркулирующая в СК, должна быть представлена в форматах, регламентированных ИПИ-стандартами, и состоять из набора информационных объектов (ИО), входящих в ИИС предприятия.

При создании и технологической подготовке производства нового изделия средствами конструкторских и технологических САПР (CAD/CAM) в ИИС создаются ИО, описывающие структуру изделия, его состав и все входящие компоненты: детали, подузлы, узлы, агрегаты, комплектующие, материалы и т.д. Каждый ИО обладает набором характеристик, описывающих свойства реального объекта, отображением которого является ИО. С точки зрения системы качества такими характеристиками являются технические требования и технические условия, которым должен удовлетворять реальный объект. Кроме информации об изделии, в ИИС содержится информация о производственной среде предприятия, в составе которой находятся данные, относящиеся к СК.

Основные функции СК в процессе производства состоят в проведении и документальном оформлении контрольных операций, все многообразие которых можно разделить на три группы:

- входной контроль материалов и комплектующих изделий;
- операционный контроль полуфабрикатов (заготовок), деталей и сборочных единиц;
- выходной контроль готового (конечного) изделия.

Именно при выполнении контрольных операций и процедур, относящихся к этим группам, реализуются заложенные в конструкцию изделия требования. В качестве инструментального средства, поддерживающего в ИИС процедуры контроля, можно использовать программные средства класса PDM. Эти средства позволяют формировать структуру и состав изделия с произвольным числом компонентов и уровней входимости, приписывать каждому компоненту и изделию в целом разнообразные свойства (характеристики), ассоциировать с компонентом или изделием геометрические (графические) образы, различные текстовые документы, а также результаты контроля. С помощью PDM можно

обеспечить информационное взаимодействие СК и ИИС в соответствии с принципами ИПИ и требованиями стандартов ИСО 9000.

8.2.2. Подходы к информатизации управления качеством на предприятии

Можно выделить различные подходы к информатизации управления качеством. Первый определяется общей стратегией информатизации управления предприятием, в первую очередь созданием корпоративной информационной системы (КИС) предприятия.

В тех случаях, когда на предприятии не стремятся к созданию полномасштабной КИС, а используют набор специализированных функционально-ориентированных систем, задачи управления качеством могут решаться и с применением этих систем. Если подобная система затрагивает деятельность большинства подразделений предприятия, то такую систему называют системой корпоративного уровня. Примером является система управления электронным документооборотом предприятия. Если же система решает задачи отдельных подразделений, то это локальная система.

Компьютерные системы, реализующие на предприятии ИПИ-технологии, могут быть как системами корпоративного уровня, так и локальными, в зависимости от того, какие стороны деятельности предприятия они затрагивают.

Второй подход может базироваться на отдельных достижениях информационных технологий, таких, как аналитические и интеллектуальные, и быть направленным на решение отдельных задач, стоящих перед предприятием в области менеджмента качества.

Третий подход заключается в информатизации деятельности отдельных категорий персонала, чья работа влияет на качество, посредством универсальных или узкоспециализированных систем. Последний подход обычно ассоциируется с автоматизацией системы менеджмента качества, определяемой требованиями стандартов ИСО 9000.

8.2.3. Корпоративные информационные системы и управление качеством

Существует множество различных подходов к определению корпоративных информационных систем, каждый из которых не противоречит остальным, но дополняет их. Как правило, под КИС понимается комплекс программно-технических, методических и организационных компонентов, обеспечивающих создание, обработку и использование информации, необходимой для функционирования предприятия и в первую очередь для управления им. Иногда к описанным выше компонентам относят также и совокупность всей информации, используемой в работе предприятия.

В более широком, концептуальном смысле КИС иногда удобнее определять как управленческую идеологию, объединяющую бизнес-стратегию предприятия (с встроенной для ее реализации структурой) и передовые информационные технологии.

Исходя из вышеприведенных определений, можно сделать следующее заключение: компьютерная система качества (КСК) – это управленческая идеология, объединяющая управление предприятием применительно к качеству (с выстроенной для ее реализации структурой) и передовые информационные технологии. Очевидно, что компьютерная система качества – это подсистема (или подмножество элементов) корпоративной информационной системы, а проблема создания и внедрения компьютерной системы качества должна трактоваться как одно из направлений общей стратегии автоматизации системы управления предприятием.

Из приведенных определений вытекает, что в зависимости от стратегии автоматизации управления конкретным предприятием на фиксированном этапе КСК может рассматриваться либо как целостный комплекс, предназначенный для решения всей совокупности задач управления качеством, либо просто как сумма приложений с определенным набором функций; в этом случае можно говорить о локальной компьютерной системе качества.

Ядром каждой информационной системы являются воплощенные в ней концепции управления предприятием. На данный момент существует несколько стандартов управления. Они представляют собой описание наиболее общих правил, по которым должны производиться планирование и контроль различных стадий производственного процесса: потребности в сырье, закупки, загрузки мощностей, распределение ресурсов и пр. Наиболее известны стандарты MRP II (Manufacturing Resource Planning), ERP (Enterprise Resource Planning) и CSRP (Customer Synchronized Resource Planning). В этой цепочке каждый последующий стандарт является расширением предыдущего, включая все новые сферы деятельности предприятия.

Корпоративные информационные системы, соответствующие требованиям любого из перечисленных выше стандартов, в состоянии решать достаточно широкий круг задач управления качеством, а состав решаемых задач зависит от класса системы.

8.2.4. Информационные технологии поддержки менеджмента качества

Информационные технологии в менеджменте качества основаны на проектировании и использовании аналитических и интеллектуальных информационных технологий, соответствующих инструментальных средств, а также на создании специализированных систем менеджмента качества. Возможности этих технологий позволяют повысить эффективность решения многих задач управления качеством. В качестве основных следует привести следующие технологии:

- многомерное хранилище данных;

- оперативную аналитическую обработку данных;
- интеллектуальный анализ данных;
- комплексную автоматизированную информационную поддержку менеджмента качества.

Многомерное хранилище данных – это совокупность средств, позволяющих представить данные в целостном, предметно-ориентированном виде для анализа и принятия управленческих решений. Назначение хранилища данных – представление информации для анализа проблем, связанных с качеством, в одном месте и в простой, понятной менеджерам структуре. Как известно, объектами качества являются деятельность или процесс; продукция (результат деятельности или процессов); организация, система или отдельное лицо; любая комбинация из них. Проводить анализ проблем качества непосредственно на столь «разношерстных» базах данных системы управления предприятием неэффективно, а часто и невозможно. Вместо этого необходимые данные извлекаются из различных баз данных, преобразуются и затем очищаются, агрегируются, трансформируются, объединяются и синхронизируются.

Оперативный анализ информации, помещенной в хранилище данных, может выполняться с применением компьютерных систем класса OLAP, предназначенных именно для оперативной аналитической обработки данных. С помощью подобных систем менеджеры, обеспечивающие принятие решений, могут просматривать и анализировать данные именно в том виде, который для них наиболее удобен, агрегировать и детализировать информацию, получать промежуточные итоги, использовать графическое представление информации, а также выпускать отчеты, необходимые руководству предприятия для принятия решений.

Технологии интеллектуального анализа данных могут быть использованы при исследовании проблем качества продукции и подготовке оптимальных решений. Основное назначение этой технологии – автоматизированный поиск (выявление) ранее неизвестных закономерностей в многомерном хранилище, использование выявленных закономерностей для прогнозирования (интерполяции и экстраполяции) требуемых данных.

Комплексная автоматизированная информационная поддержка менеджмента качества обеспечивается на основе создания систем автоматизации менеджмента качества (АМК) на предприятии.

8.2.5. Классификация систем информационной поддержки менеджмента качества

К системам информационной поддержки менеджмента качества относят:

- Отдельные компьютерные программы, которые автоматизируют лишь узкие направления в работе специалистов, например:
 - ✓ Системы анализ корневых причин (SPC, RCA).

✓ Системы исследования повторяемости и воспроизводимости у измерительных систем (R&R).

- ERP-системы, нацеленные на управление материальными и финансовыми потоками.

- MES-системы, предназначенные для автоматизации управления производством.

- Специализированные компьютерные программы для статистической обработки данных (SPSS от IBM).

- Системы электронного документооборота, которые в настоящее время в том или ином виде повсеместно распространены и неизбежно включают в себя определенные элементы, связанные с управлением качеством.

- Аналоги таблиц Excel, которые при всей их незаменимости не отвечают главным требованиям к обработке данных: сохранность, безопасность, автоматизм ввода и вывода результатов, достоверность, общепризнанность и др.

- Системы автоматизированного контроля качества (CAQ).

- Программные комплексы для обеспечения и контроля качества (SQA/SQC).

ERP (Enterprise Resource Planning) – планирование ресурсов предприятия. Организационная стратегия интеграции производства и операций, управления трудовыми ресурсами, финансового менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного ПО, обеспечивающего общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности. ERP-система – конкретный программный пакет, реализующий стратегию ERP.

MES (Manufacturing Execution System) – система управления производственными процессами. Специализированное прикладное ПО, предназначенное для решения задач синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции в рамках какого-либо производства. MES-системы относятся к классу систем управления уровня цеха, но могут использоваться и для интегрированного управления производством на предприятии в целом.

Специализированное ПО, за которым в Германии закрепилось название CAQ-системы, а в США – SQA/SQC-системы, предназначены для подразделений, отвечающих за качество на предприятии. В силу специфики, многогранности и сложности процедур по управлению качеством, в этом типе ПО заложены конкретные, проверенные временем алгоритмы и методики, характерные только для менеджмента качества (МК).

8.2. Системы автоматизации менеджмента качества

Суть автоматизации менеджмента качества (АМК) заключается в перенесении большей части операций и процессов, наполняющих деятельность по управлению качеством, в рамки специализированного программного обеспечения (ПО).

Обеспечение качества (Quality Assurance, QA) – процесс или результат формирования требуемых свойств и характеристик продукции по мере ее создания, а также поддержание этих характеристик при хранении, транспортировании и эксплуатации продукции.

Контроль качества (Quality Control, QC) – проверка соответствия изготавливаемой продукции и выполняемых работ стандартам, а также проведение необходимых действий по корректировке процессов производства в целях выполнения требований этих стандартов.

CAQ (Computer Aided Quality) – система автоматизированного контроля качества.

SQA/SQC (Software Quality Assurance/ Software Quality Control) – программный комплекс для обеспечения и контроля качества.

Наиболее общей миссией для АМК можно считать использование возможностей информационных технологий для повышения производительности предприятия и его конкурентоспособности за счет улучшения качества выпускаемой продукции, сокращения брака и эффективного внедрения передовых методик в области МК.

Цели АМК могут различаться в зависимости от стратегических и тактических целей предприятия:

- повышение «информатизации» предприятия, т.е. доведение процессов в области МК до уровня, соответствующего развитию современных информационных технологий, аппаратного обеспечения, критериев бизнес-эффективности;
- стандартизация процессов и операций или приведение к единому алгоритму повторяющихся действий в области МК со стороны руководства, менеджеров, инспекторов/контролеров;
- упрощение работы специалистов в области МК, высвобождение временных ресурсов за счет сокращения времени на рутинные процедуры, их документирование и анализ результатов;
- повышение технологичности контроля качества, т.е. максимальное использование потенциала современных измерительных систем за счет их интеграции со специализированным ПО;
- повышение репутации предприятия, как применяющего наиболее передовые методы в области МК, в глазах конечных потребителей, заказчиков (в том числе иностранных), аудиторов и персонала;

- приведение бизнес-процессов на предприятии в соответствие с отраслевыми стандартами и руководствами общепризнанным методом (не считая сертификации) путем внедрения ПО от проверенного разработчика;

- приближение философии предприятия к принципам всеобщего менеджмента качества (TQM), «шести сигм», бережливого производства путем использования наглядных инструментов, реализованных в программном комплексе.

Однако, кроме глобальных целей по сокращению времени и повышению эффективности МК, внедрение подобных ИТ-систем принесет на предприятие многие современные бизнес-практики, такие как управление проектами, процессами, событиями, задачами и действиями, изменениями, рисками, показателями эффективности (KPI) и т.д.

Главным отличием CAQ-систем от иных видов программного обеспечения в области МК является то, что на единой компьютерной платформе сконцентрированы все общепринятые задачи и функции, присущие подавляющему большинству подразделений, отвечающих за качество на предприятии. Их значительная часть автоматизируется посредством переноса стандартных алгоритмов действий в компьютерные программы, которые структурно делят программный комплекс на компоненты (модули).

Для правильного соотнесения с реальными процессами по управлению качеством на предприятии, исторически разделенными на две составляющие – Quality Assurance и Quality Control, эти компоненты объединены в несколько смысловых групп.

8.2.1. Смысловые группы компонентов CAQ-систем

Процессы «Планирование качества»:

- APQP (Перспективное планирование качества продукции).
- FMEA (Анализ видов и последствий потенциальных отказов).
- MSA (Анализ измерительных систем).
- PPAP (Процедура одобрения серийных поставок).
- Планирование контроля («планы контроля»).
- Планирование испытаний («планы испытаний/карты контроля»).

Процессы «Контроль качества»:

- Входной контроль.
- Промежуточный (производственный) контроль.
- Выходной контроль.
- SPC (Статистическое управление процессом).

Обеспечивающие процессы менеджмента качества:

- Управление задачами и действиями.
- Управление аудитами.
- Управление рекламациями.

- Управление гарантиями.
- Управление рабочими процессами (workflow).

8.2.2. Автоматизация процессов планирования качества

В данном блоке объединены программные решения по их главному свойству – они гарантируют, что стандарты, процессы и процедуры в области менеджмента качества на предприятии приемлемы для конкретного направления, участка или проекта и выполняются без нарушений.

Процессы разработки являются воплощением в программном обеспечении одной из двух составляющих современного менеджмента качества – Quality Assurance.

Далее вкратце рассмотрим решения в области АМК применительно к наиболее важным процедурам: APQR, FMEA, MSA, PPAP.

APQR – перспективное планирование качества продукции. АМК позволяет повысить эффективность планирования, управления и отслеживания всех этапов разработки нового изделия вплоть до запуска его в серийное производство.

Благодаря автоматизации процедуры APQR посредством CAQ-систем, удовлетворяется потребность крупных заказчиков (например, автомобильных заводов, поставщиков первого и второго уровней) в полном документировании действий по обеспечению качества продукции их поставщиков.

Интеграция APQR с другими модулями CAQ-систем позволяет описать процессы в прозрачном, хорошо структурируемом виде и внедрить в организации эффективный менеджмент качества на протяжении всего жизненного цикла (ЖЦ) изделия.

APQR – самый подходящий инструмент для визуализации проектов и процессов в соответствии с ИСО на системы менеджмента качества.

Этапы процесса расширенного планирования качества APQR приведены на рисунке 13.

FMEA – анализ видов и последствий потенциальных отказов. FMEA является одним из наиболее широко используемых методов анализа рисков. В области риск-менеджмента матрицы риска, приведенные в ГОСТ ISO 14971 «Изделия медицинские. Применение менеджмента риска к медицинским изделиям», используются для поиска лучших корреляций между вероятностями возникновения и обнаружения ошибки и серьезностью ее последствий, а также для приведения к единому значению приоритетности риска (Risk Priority Number, RPN). Используемый в FMEA принцип обнаружения вероятности возникновения ошибок еще на стадии разработки изделия должен привести к существенному уменьшению последующих затрат на контроль качества и издержек в случае обнаружения брака заказчиком или конечным потребителем.

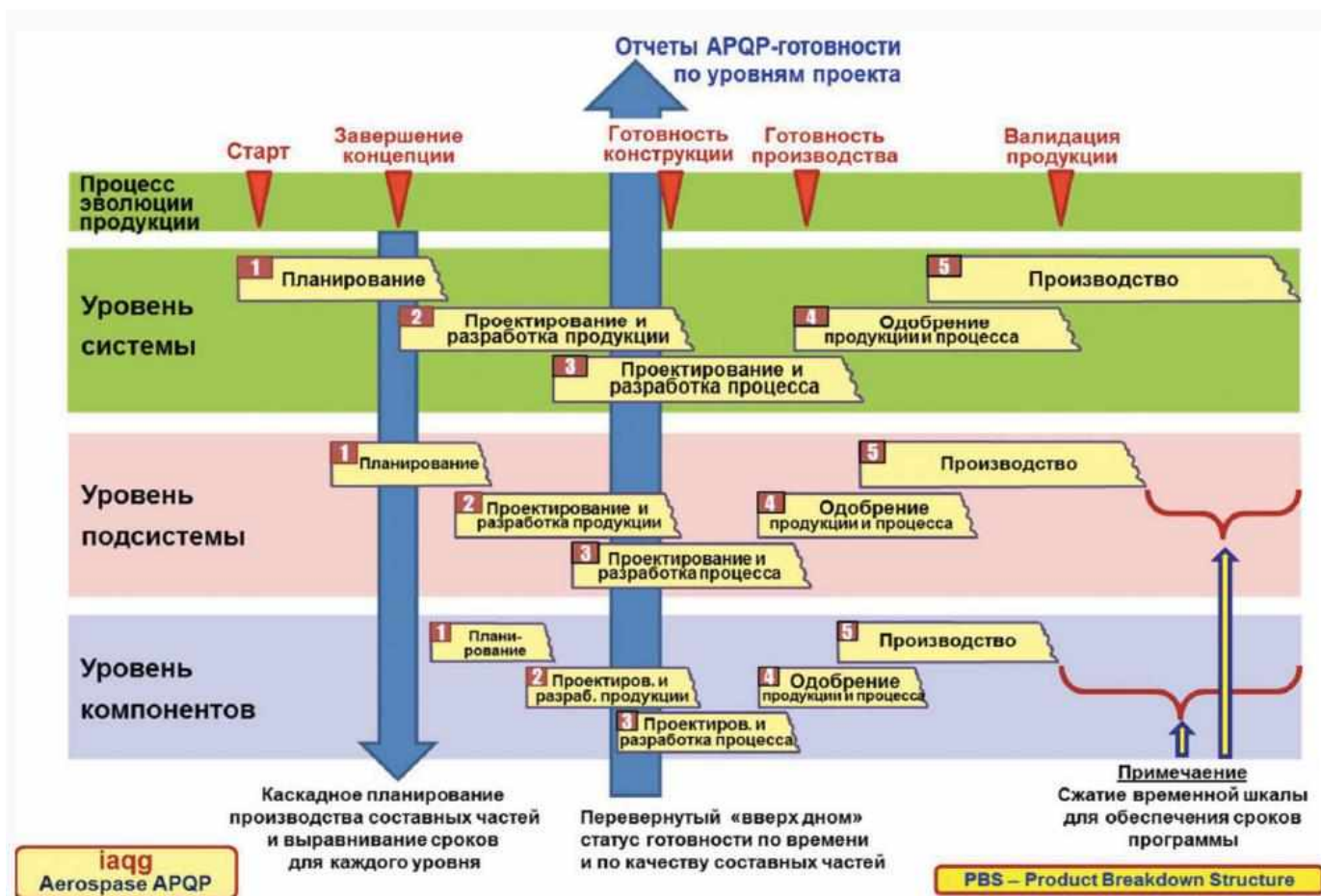


Рис. 13. Этапы процесса расширенного планирования качества APQP

Благодаря АМК в рамках единой компьютерной платформы предприятие получает доступ ко всем возможным типам FMEA: конструкции; процесса; продукта; системы.

В классическом модуле FMEA в наглядном виде реализованы пять шагов для подготовки FMEA:

- структурный анализ;
- функциональный анализ;
- анализ дефектов;
- анализ корректирующих действий и оптимизация.

Возможности модуля FMEA CAQ-систем обеспечивают графическое отображение результатов, что упрощает обнаружение и оценку сложных взаимосвязей между процессами и функциями.

Интеграция FMEA с другими модулями CAQ-системы положительно сказывается на взаимодействии с процессами планирования, проведения испытаний, управления рекламациями и корректирующими действиями и позволяет избежать повторяющихся ошибок при разработке новых продуктов. Таким образом, замыкается цикл PDCA.

РРАР – процесс одобрения производства компонента. Особенности современных сборочных производств являются, в том числе, систематическое

внедрение новых и модификация существующих комплектующих для конечного продукта производственной цепочки (автомобили, самолеты, морские суда, крупные узлы и т.д.).

Одним из решений, предлагаемых САQ-системами, является автоматизация деятельности по документированию таких работ в интересах заказчиков. Модули РРАР, встроенные в единые компьютерные платформы, дают возможность создавать требуемые стандартами формы, отчеты и упрощать процесс их заполнения как вручную, так и в автоматическом режиме. Ключевым отличием процедуры РРАР в рамках САQ-системы от самостоятельных решений является ее интеграция с другими модулями, что дает возможность импорта/экспорта данных, а также обеспечивает электронный документооборот внутри одного модуля между поставщиками, производителями и заказчиками.

MSA – анализ измерительных систем. Средства измерения с подтвержденным уровнем воспроизводимости обязательны для объективной оценки проводимых измерений и принятия правильных решений. Предлагаемые САQ-системами решения по АМК в области управления средствами измерения – это способ быстрого и удобного отслеживания воспроизводимости средств измерения в строгом соответствии с правилами и отраслевыми стандартами.

Также АМК позволяет наладить периодический калибровочный контроль для поддержания средств измерения на приемлемом уровне. Компьютерная программа автоматически определяет разумные интервалы проведения таких испытаний для каждого средства измерения в целях своевременного выявления отклонений в измерениях и использования только средств измерения с нормальной воспроизводимостью. Использование профессионального программного обеспечения также улучшит документирование деятельности по учету и обслуживанию средств измерения, повысит прозрачность и прослеживаемость на протяжении всего ЖЦ измерительных инструментов.

8.2.3. Автоматизация процессов контроля качества

В этом блоке объединены программные решения по их ключевому свойству – они проверяют соответствие работ/проектов/процессов компании стандартам и процедурам и получение на выходе контролируемого процесса результата с соответствующим качеством. Блок «Материальные процессы» охватывает потребности предприятия в проведении физических испытаний/измерений/исследований на различных этапах производственной цепочки. Модули САQ-системы, объединенные в данный блок, для удобства обычно соотносят со второй главной составляющей современного подхода к управлению качеством – Quality Control.

В отличие от группы «Процессы разработки», результаты группы «Материальные процессы» в основном осязаемы. Далее вкратце рассмотрим

решения в области АМК применительно к наиболее важным процедурам: SPC, входной, промежуточный и выходной контроль.

SPC – статистическое управление процессом. Модуль SPC, появление которого было связано с необходимостью обработки на первых персональных компьютерах большого объема данных, собираемых на предприятиях, стал родоначальником всех CAQ-систем. В основе решений на базе CAQ-систем применительно к SPC лежит использование контрольных карт – самого эффективного инструмента для получения в режиме реального времени информации о производственном процессе.

Целью контрольных карт является информирование о случившемся сдвиге процесса, отображение особенностей и поведения процесса во времени, выделение значимых сигналов среди колебаний, которыми можно пренебречь.

Модули SPC, интегрированные в профессиональные программные комплексы для отделов качества, помогают определить, в каком состоянии находится процесс – статистически управляемом (стабильном) или непредсказуемом. Источниками информации для модулей SPC могут быть как производственный цех (с данными, вводимыми рабочими вручную или снимаемыми с инструментов автоматически), так и лаборатории контроля качества.

Входной контроль

Автоматизация входного контроля облегчает, ускоряет и стандартизирует работу специалистов, отвечающих за качество приобретаемых товаров. Процедура входного контроля, реализованная на единой компьютерной платформе, делает процесс взаимодействия с поставщиками прозрачным. Из накопленных данных руководство компании и специалисты отдела закупок смогут получать количественно измеряемые значения о качестве приобретаемых изделий. Автоматическое инициирование процедуры рекламации поставщику является дополнительным преимуществом CAQ-систем в сравнении с самостоятельными решениями в области АМК.

Промежуточный контроль

Модули CAQ-систем, отвечающие за промежуточный контроль, позволяют существенно снизить риск потери качества изделия на протяжении всех этапов производства. Поскольку АМК затрагивает всю технологическую цепочку, у предприятия появляется возможность избежать позднего выявления брака (в конце производственного цикла у заказчика либо конечного потребителя). Поддержание уровня качества обеспечивается с помощью автоматического понижения/повышения интенсивности выборочного контроля, регулирования объемов выборки (на основе AQL) и возможностью пропуска контроля некоторых признаков/изделий/партий (динамический выборочный контроль).

Примечание: Acceptable Quality Level (AQL) – приемлемый уровень качества. Таблицы AQL прописаны в стандарте ИСО 2859 на процедуры

выборочного контроля по качественным и альтернативным признакам и содержат уже рассчитанные показатели для разных групп товаров.

Благодаря интеграции CAQ-систем с ERP и MES, становится прозрачным процесс взаимодействия производственных участков и отделов качества в течение всего ЖЦ изделия. Таким образом, автоматизация производственного контроля облегчит, ускорит и стандартизирует работу специалистов/мастеров/операторов, отвечающих за контроль качества непосредственно в цехах.

Выходной контроль

При использовании CAQ-систем интенсивность выходного контроля напрямую зависит от заложенного в программу алгоритма и периодичности контроля, наиболее соответствующих критериям конкретного предприятия, что позволяет организовать работу специалистов отдела технического контроля в максимально эффективном режиме с минимальными временными затратами. Расширенные возможности анализа результатов выходного контроля, заложенные в программные решения, помогают избежать отгрузок готовой продукции с повторяющимся браком.

Процесс выходного контроля, реализованный в CAQ-системах, привязывается к принятой на предприятии технологии производства и сопровождает завершающие производственные или инспекционные мероприятия, существенно повышая их эффективность.

Контроль качества в MES системе

Контроль качества продукции является одной из функций MES системы. Этот функционал обеспечивает анализ в реальном времени измеряемых показателей, полученных от производства, для гарантированно правильного управления качеством продукции и выявления проблем, требующих вмешательства обслуживающего персонала.

Функции обеспечения качества в MES системе:

- отслеживание брака;
- корректировка планов из-за появления брака;
- набор статистики;
- формирование рекомендаций по устранению проблем;
- определение причин брака путем анализа взаимосвязи симптомов, действий персонала и результатов этих действий.

8.2.4. Автоматизация обеспечивающих процессов менеджмента качества

Нормальное функционирование всей СМК на предприятии невозможно без надлежащей организации многих сопровождающих процедур. Остановимся на описании двух наиболее характерных для любого современного предприятия процессов.

Управление рекламациями

Анализ корневых причин несоответствий. Программные решения в области управления рекламациями, входящие в стандартный набор классической SAQ-системы, позволяют автоматизировать и систематизировать обработку и мониторинг всех входящих, исходящих и внутренних рекламаций предприятия (вплоть до их надлежащего удовлетворения или отклонения). Использование этого инструмента помогает определить систематические ошибки в рабочих процессах и наиболее затратные места возникновения несоответствий. Другими словами, предлагаемые SAQ-системами методики работы с несоответствиями обеспечивают комплексный подход к решению возникающих проблем и не ограничиваются исправлением ошибок, лежащих на поверхности.

Важным преимуществом переноса менеджмента качества в данной области на единую компьютерную платформу является визуализация всех рабочих процессов, связанных с управлением рекламациями. Это достигается путем создания поточных диаграмм с указанием связей и алгоритмов действий в случае обнаружения несоответствий или отклонений.

Управление задачами и действиями

Специальные модули SAQ-систем позволяют решить проблемы организации эффективного управления, назначения ответственных лиц, отслеживания текущего статуса работ в сфере контроля и обеспечения качества, так как важнейшим критерием оценки менеджмента качества на предприятии является способность сотрудников выполнять поставленные задачи и проводить запланированные мероприятия точно в срок и в полном соответствии с действующей СМК. Поэтому от классической SAQ-системы ожидают удобного отображения полного перечня текущих задач, корректирующих действий, сроков выполнения и ответственных лиц.

Таким образом, улучшается коммуникация между отделами качества, производственными участками и высшим руководством предприятия, повышается эффективность прямой и обратной связи между менеджерами, специалистами, операторами, рабочими и контролерами. Это, в свою очередь, гарантирует быстрое реагирование на возникающие проблемы в сфере контроля и обеспечения качества.

В арсенале классических SAQ-систем имеются универсальные решения в области менеджмента качества, структурированные таким образом, чтобы удовлетворить запросы практически любого промышленного предприятия.

8.2.5. Задачи системы менеджмента качества на разных стадиях ЖЦ

SAQ-системы – модульные. Задачи, решаемые этими модулями, показаны на рисунке 14 в привязке к этапам жизненного цикла изделия.

Некоторые задачи выполняются на конкретном этапе. Например, FMEA – на стадии конструирования изделия или разработки техпроцессов производства, управление данными измерения – на стадии производства. В то

же время, часть задач распределена по всем этапам – это управление рекламациями, аудит, сертификация и, конечно, APQR.

Отдельными функциями, также реализованными в типовом программном комплексе, являются:

- администрирование средств измерения;
- управление электронным документооборотом;
- использование цифровой подписи;
- отслеживание серийных номеров изделий/партий;
- «панель управления» поставщиками;
- интеграция с САПР;
- аналитические инструменты (графики, диаграммы, таблицы, блок-схемы);
- веб-порталы для поставщиков или заказчиков;
- рассылка e-mail;
- конструкторы форм;
- интеграция с ERP и MES.

Кроме этого, в дополнение к программным продуктам в состав CAQ-систем может входить специально разработанная аппаратура:

- контрольно-измерительные станции (стенды);
- системы сигнализации;
- оборудование для подключения к средствам измерения.



Рис. 14. Задачи системы менеджмента качества на разных стадиях ЖЦ

Проекты по их внедрению всегда уникальны и легко масштабируемы, т.е. могут ограничиться установкой лишь одного компонента (модуля) ПО или затронуть большую часть процессов в области МК на предприятии.

Что касается фактической реализации проектов по АМК на практике, каждый проект проходит через несколько этапов:

1. осознание потребности в АМК;
2. проведение внутреннего и внешнего аудита предприятия для изучения перспектив внедрения;
3. выбор разработчика и интегратора ПО;
4. приобретение и установка ПО;
5. интеграция ПО в существующую информационную инфраструктуру предприятия;
6. обучение персонала пользованию ПО.

8. Информационные технологии обеспечения качества

8.1. Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделий (ИПИ технологии)

8.1.1. Информация как особое свойство системных объектов качества

Изучением структуры и общих свойств научной информации, а также закономерностями ее создания, преобразования, передачи и исследования в различных сферах человеческой деятельности с применением компьютерной техники занимается информатика, основанная на теории информации (ТИ). ТИ занимается общими вопросами передачи, приема, преобразования и хранения информации, не являясь составной частью кибернетики; ее понятия используются не только для управления, но и гораздо шире. Проникая во многие науки, ТИ часто выступает в качестве методологии, например, в информационных технологиях поддержки жизненного цикла продукции. Информатику, ТИ, цели и программные средства объединяет информатиология. Информация, являясь свойством материи, существует не только как количественная характеристика материальных объектов. Она вырабатывается в процессе мышления, поскольку сознание – проявление свойств материи; весьма важной является мотивация сознательной деятельности человека и ее реализация.

Информация в процессах жизненного цикла (ЖЦ) продукции систем управления может представляться в виде чертежей, рисунков, текста, звуковых и световых сигналов, энергии и нервных импульсов. По форме представления она может быть непрерывной и дискретной. Передача информации происходит с помощью связей какой-либо физической природы, передаваемых по каналам связи (вход, выход, обратная связь) от источника к получателю. На ее передачу оказывают влияние различные помехи, искажающие информацию и препятствующие ее приему. Совокупность источника информации, передатчика, канала связи, приемника и получателя называется системой связи.

Исследование проблем, связанных с научным понятием информации в системных объектах, проходит в трех основных направлениях. Первое из них состоит в разработке математического аппарата, отражающего основные, особые, свойства информации. Второе направление заключается в теоретической разработке подходов к моделированию информационных свойств системных объектов. Разрешается сложная проблема измерения ценности, полезности информации с точки зрения ее использования. Ценность информации определяется приращением вероятности достижения цели в результате использования данной информации. Третье направление связано с нормативным обеспечением компьютерных технологий поддержания ЖЦ продукции. Такое разнообразное использование важных свойств понятия информации привело к созданию новой концепции, стратегии и технологии CALS/ИПИ в машиностроении, где оба понятия аутентичны.

CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла) – совокупность принципов и технологий информационной поддержки жизненного цикла продукции на всех его стадиях, основанная на использовании единого информационного пространства (интегрированной информационной среды), обеспечивающая единообразные способы управления процессами и взаимодействия всех участников ЖЦ продукции (заказчики; поставщики; производители; эксплуатационный и ремонтный персонал), реализованная в соответствии с требованиями международных стандартов, регламентирующих правила управления и взаимодействия преимущественно посредством электронного обмена данными.

Концепция и идеология CALS зародились в недрах военно-промышленного комплекса США и затем были восприняты большинством ведущих стран Запада. В настоящее время принципы и технологии CALS находят все более широкое применение в промышленности России.

ИПИ (информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий) – русскоязычный аналог понятия CALS, который используют во всех случаях, кроме тех, когда даются ссылки на зарубежные стандарты и опыт зарубежных компаний.

Основу ИПИ составляет интегрированная информационная среда (ИИС) или единое информационное пространство (ЕИП). ИИС представляет собой распределенное хранилище данных, существующее в сетевой компьютерной системе, охватывающей все службы и подразделения предприятия, связанные с процессами ЖЦ изделий. В ИИС действует единая система правил представления, хранения и обмена информацией. В соответствии с этими правилами в ИИС протекают информационные процессы поддержки и сопровождения всего ЖЦ изделия. Реализуется главный принцип ИПИ: информация, однажды возникшая на каком-либо этапе ЖЦ, сохраняется в ИИС и становится доступной всем участникам этого и других этапов (в соответствии с имеющимися у них правами доступа к информации и данным). Разграничение прав доступа к информации позволяет избежать ее дублирование, перекодировку и несанкционированные изменения данных, снизить число ошибок и сократить общие трудозатраты, а также временные и финансовые ресурсы.

8.1.2. Концепция ИПИ технологий

Концепция ИПИ реализуется в виде соответствующих ИПИ-технологий и определяет набор правил, регламентов, стандартов, взаимодействия участников процессов проектирования, производства, испытаний и т.д.

Назначение ИПИ-технологий – обеспечивать предоставление необходимой информации в нужное время, в нужном виде, в конкретном месте любому из участников жизненного цикла промышленных изделий.

Основное содержание концепции ИПИ, принципиально отличающее ее от других, составляют инвариантные понятия, которые реализуются (полностью или частично) в течение жизненного цикла изделия. Эти инвариантные понятия условно делятся на три группы:

- базовые принципы ИПИ;
- базовые управленческие технологии;
- базовые технологии управления данными.

Базовые принципы ИПИ

К базовым принципам относятся:

- системная информационная поддержка ЖЦ изделия на основе использования интегрированной информационной среды (ИИС), обеспечивающая минимизацию затрат в процессе ЖЦ;
- информационная интеграция за счет стандартизации информационного описания объектов управления;
- разделение программ и данных на основе стандартизации структур данных и интерфейсов доступа к ним, ориентация на готовые коммерческие программно-технические решения (Commercial Of The Shelf - COTS), соответствующие требованиям стандартов;
- безбумажное представление информации, использование электронно-цифровой подписи;
- параллельный инжиниринг (Concurrent Engineering);
- непрерывное совершенствование бизнес-процессов (Business Processes Reengineering).

Базовые управленческие технологии – технологии управления процессами, инвариантные по отношению к объекту (продукции):

- управление проектами и заданиями (Project Management/Workflow Management);
- управление ресурсами (Manufacturing Resource Planning);
- управление качеством (Quality Management);
- интегрированная логистическая поддержка (Integrated Logistic Support).

Базовые технологии управления данными – технологии управления данными об изделии, процессах, ресурсах, среде, используемые при реализации инвариантных и иных управленческих технологий.

Проекты ИПИ реализуются силами многопрофильных рабочих групп, объединяющих в своем составе экспертов различных специальностей. Нормативную базу разработок составляют международные и национальные стандарты, регламентирующие различные аспекты принципов и технологий ИПИ.

В ИИС информация создается, преобразуется, хранится и передается от одного участника ЖЦ к другому с помощью интегрированных информационных систем. К числу таких систем относятся:

- автоматизированные системы конструкторского и технологического проектирования (CAE/CAD/CAM);
- программные средства управления данными об изделии (PDM);
- автоматизированные системы планирования и управления производством и предприятием (MRP/ERP);
- программно-методические средства анализа логистической поддержки и ведения баз данных по результатам такого анализа (LSA/LSAR);
- программные средства управления потоками работ (WF);
- методология и программные средства моделирования и анализа бизнес-процессов (SADT) и др.

Основные системы автоматизации процессов ЖЦ изделий в области ИПИ технологий приведены в приложении 1.

Анализ информационных материалов, опубликованных в традиционной печати и размещенных в сети Интернет, позволил выявить следующие основные аспекты, определяющие эффективность применения ИПИ:

Компьютерная автоматизация позволяет повысить производительность основных процессов и операций создания информации.

Информационная интеграция процессов обеспечивает совместное и многократное использование одних и тех же данных. Она достигается минимизацией числа и снижением сложности вспомогательных процессов и операций, связанных с поиском, преобразованием и передачей информации. Поскольку доля вспомогательных процессов и операций в общем цикле достаточно велика, сокращение связанных с ними затрат времени и средств является существенным фактором экономии. Одним из инструментов интеграции является стандартизация способов и технологий представления данных с тем, чтобы результаты предшествующего процесса могли быть использованы для последующих процессов с минимальными преобразованиями.

Переход к безбумажной организации процессов и применение новых моделей их организации. Очень часто, даже при использовании компьютерных систем, конечный результат интеллектуальной деятельности формируется в виде бумажного документа, а на последующих стадиях снова принимает электронный вид. Количество циклов преобразования и трудоемкость достаточно велики. Поэтому переход от бумажного документооборота к электронному позволяет многократно ускорить доставку документов нужным лицам, обеспечить параллелизм обсуждения, контроля и утверждения результатов работы, существенно сократить длительность процессов. В этом случае важнейшее значение приобретает применение электронно-цифровой подписи (ЭЦП).

Из перечисленных выше аспектов можно выделить конкретные факторы, непосредственно влияющие на экономические показатели производства, применяющего ИПИ:

- сокращение затрат и трудоемкости процессов технической подготовки и освоения производства новых изделий;
- сокращение календарных сроков вывода новых конкурентоспособных изделий на рынок;
- сокращение доли брака и затрат, связанных с внесением изменений в конструкцию;
- увеличение объемов продаж изделий, снабженных электронной технической документацией (в частности, эксплуатационной) выполненной в соответствии с требованиями международных стандартов;
- сокращение затрат на эксплуатацию, обслуживание и ремонт изделий («затрат на владение»), которые для сложной наукоемкой продукции часто равны или превышают затраты на ее закупку.

8.1.3. Представление данных об изделии и обмен этими данными

Представление и обмен данными об изделии выполняется в рамках ИПИ в электронном виде. Электронное представление данных об изделии предназначено для автоматизации и последующей интеграции отдельных процессов ЖЦ продукции, что является одним из основных пунктов стратегии ИПИ по созданию единого информационного пространства (ЕИП). Центром представления данных об изделии является электронная модель изделия, которая создается и применяется на различных этапах жизненного цикла этого изделия.

Проектирование изделия. В данную группу попадают технологии автоматизации проектирования изделия, в частности, компьютерные системы автоматизированного проектирования (CAD), системы автоматизированной подготовки производства (CAM), системы инженерных расчетов (CAE).

Производство изделия. В данную группу попадают технологическая система, автоматизированная система управления предприятием.

Поставка и эксплуатация изделия. В данную группу попадают технологии автоматизации процессов поставки и эксплуатации изделия, в частности:

- системы логистической поддержки изделия, к которым относятся системы автоматизации обслуживания и ремонта изделия на этапе эксплуатации, заказа комплектующих к изделию, поставки изделий и комплектующих, в частности SCM – системы управления цепочками поставок;
- системы электронной коммерции, к которым относятся отдельные блоки ERP-систем (систем планирования ресурсов предприятия), а также самостоятельные системы, предназначенные для проведения коммерческих операций в электронном виде, в том числе CRM-системы (системы управления взаимоотношениями с покупателями). Среди интенсивно развивающихся систем можно выделить системы типа B2B (системы взаимодействия поставщиков между собой) и системы типа B2C (системы взаимодействия поставщика и покупателя);

- интерактивные электронные технические руководства (ИЭТР), к которым относятся автоматизированные системы, предоставляющие пользователю эксплуатационную информацию по конкретному изделию, а также возможности по диагностике изделия, поиску и устранению неисправностей, обучению, взаимодействию с поставщиком. ИЭТР предоставляется заказчику в электронной форме на мобильном носителе (например, CD), либо с помощью Интернета. ИЭТР предоставляет пользователю возможность получения информации в удобном для него виде (техническое руководство, каталог деталей, информация для заказа запчастей); обновления информации об изделии в связи с ремонтом, модификацией, применением особых, новых материалов при обслуживании, а также возможность использования встроенных в систему документации поисковых и диагностических систем.

С точки зрения концепции ИПИ, предусматривающей преемственность в передаче информации на всех стадиях ЖЦ, ИЭТР – это документ, формируемый в значительной степени автоматически на основе конструкторского описания изделия. Если в подразделении, в котором создается ИЭТР, используется PDM-система (Product Data Management – управление данными о продукте), то все исходные материалы – текстовые, графические, звуковые – берутся из нее в готовом виде. Информационное наполнение ИЭТР происходит главным образом на стадиях разработки и производства изделия, а применение ИЭТР – на стадии эксплуатации и утилизации.

8.1.4. Интерактивные электронные технические руководства

Более детально рассмотрим особенности интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР). В рамках концепции ИПИ ИЭТР представляют собой комплексы взаимосвязанных технических данных, хранимых в единой или распределенной системе хранения, и характеризуются следующими особенностями:

- изначально разрабатываются в автоматизированной системе проектирования;
- включают в себя всю необходимую информацию, относящуюся к области применения изделия на этапе его эксплуатации;
- предполагают отображение данных в широком диапазоне пользовательских интерфейсов (например, экран монитора, технические средства виртуальной и/или дополненной реальности и др.);
- элементы данных в ИЭТР логически взаимосвязаны так, что пользователь может быстро получить доступ к нужной информации;
- предоставление в интерактивном режиме справочной и описательной информации о проведении эксплуатационных и ремонтных процедур.

Помимо текста и графических данных, ИЭТР может содержать аудио- и видеоданные, а также предоставлять компьютерным сетям возможности

доступа к внешним источникам информации. Электронная система отображения, в свою очередь, обеспечивает унифицированный для всех ИЭТР способ взаимодействия с пользователем и технику предоставления информации. ИЭТР может быть использовано для решения целого комплекса задач, связанных с информационной поддержкой изделия на этапе эксплуатации. ИЭТР – это комплекс интегрированных средств, построенных в соответствии с некоторой общей концепцией.

В настоящее время существует реализация отдельных компонентов ИЭТР в рамках нескольких самостоятельных классов программных средств.

Системы электронного документооборота. Такие системы получили широкое развитие. К основным функциям таких систем можно отнести ведение архива документов, поиск информации по выделенным признакам, планирование совместной работы по созданию документов и организацию их использования.

Системы управления данными об изделии (PDM-системы). Они ориентированы на большие системы управления базами данных и используются не только на этапе эксплуатации, а в большей степени на этапе проектирования изделий. В основе PDM-систем лежат данные об изделии, т. е. совокупность информационных объектов, генерируемых в процессе проектирования, и разработки изделия. PDM-система содержит сведения о составе изделия, геометрических моделях изделия, его компонентах и их технических характеристиках, об их отношениях в структуре изделия, результатах расчетов и моделирования, допусках деталей и технологии производства.

Электронные справочники по эксплуатации и ремонту. Фактически справочник является электронным вариантом печатного руководства. Электронный текст предназначен для просмотра пользователем. Это касается в основном описания изделия, его функционирования, в частности операций по эксплуатации и ремонту этих изделий.

Системы диагностики и мониторинга состояния изделия, которые разрабатываются для сложных изделий и представляются пользователю как самостоятельная программная продукция. Наиболее развитые из них связаны с системами диагностики изделия, датчиками и позволяют автоматически отслеживать текущее состояние изделия. Интерактивные электронные технические руководства являются объединением компонентов, рассмотренных выше систем.

Различные решения в области представления данных в электронном виде порождают несколько вариантов разделения технических руководств по функциональным признакам. В качестве основы выделяют четыре класса ИЭТР, каждый из которых характеризуется определенной функциональностью и стоимостью реализации.

Класс 1. Индексированные цифровые изображения страниц. Этот тип ИЭТР представляет собой набор изображений, полученных сканированием

страниц документации. Страницы индексируются в соответствии с содержанием, списком иллюстраций, списком таблиц. Индексация должна отобразить необходимое растровое представление раздела документации сразу после его выбора в содержании ИЭТР. Данный тип ИЭТР сохраняет ориентированность страниц и может быть выведен на печать без предварительной обработки.

Класс 2. *Линейно-структурированные электронные документы.* Большинство документов данного класса размечено тегами SGML, и оглавление документа содержит ссылки на соответствующие разделы технического руководства. Такой документ может содержать перекрестные ссылки, таблицы, иллюстрации, ссылки на звуковые и видеоданные. Как правило, руководства данного класса позволяют производить поиск данных в документе, могут содержать как растровую, так и векторную графику, сноски и заметки. Данный класс ИЭТР может быть просмотрен на экране целиком и распечатан без предварительной обработки. Основным недостатком технических руководств первых двух классов является необходимость дублирования однородной информации; можно выделить два основных типа дублирования:

- однородные данные, такие, как замечания, предостережения, заметки, графики, повторяются во всех местах, где они необходимы;
- однородная информация повторяется с незначительными изменениями, зависящими только от смыслового контекста.

Класс 3. *Иерархически-структурированные электронные документы.* Схема построения ИЭТР данного класса отличается от схем построения технических руководств предыдущих классов, в которых данные структурированы в соответствии с требованиями систем публикации и составными элементами которых являются главы, параграфы, секции, страницы. Технические данные в документах этого класса организованы как объекты внутри хранилища информации, имеющего иерархическую структуру.

В технических руководствах данного класса отпадает необходимость многократного повторения идентичной информации: данные создаются один раз, а затем в документе проставляется только ссылка на них, что, в свою очередь, приводит к значительному уменьшению объема документации. К достоинствам данного типа руководств можно отнести высокую интерактивность и возможность отбора данных по функциональным признакам при запросах. Так как информация в ИЭТР данного класса организована иерархически, документация не может быть распечатана без предварительной обработки.

Класс 4. *Интегрированные ИЭТР.* ИЭТР данного класса сочетают в себе функциональность технических руководств предыдущих классов с возможностью прямого интерфейсного взаимодействия с электронными модулями диагностики изделий, что позволяет оператору выполнять задачи более быстро и эффективно. ИЭТР 4-го класса позволяют наиболее быстро проводить операции по поиску неисправностей в изделии, локализации сбоев,

подбору запасных частей, а также проводить подбор информации для анализа состояния изделия в конкретной ситуации. Такие данные ИЭТР могут автоматически получать информацию об изделии, анализировать ее и добавлять в свою базу данных для последующего использования.

Использование ИЭТР дает следующие преимущества по сравнению с традиционными бумажными техническими руководствами:

- сокращение на 20 – 25 % сроков освоения новых изделий потребителем;
- в интегрированном ИЭТР организовать обновление информации гораздо проще, чем в бумажных руководствах;
- в ИЭТР высокого уровня встраивается система диагностики неисправностей.

8.1.5. Системы управления данными об изделии (PDM-системы)

PDM-система как рабочая среда

PDM-система должна выступать в качестве рабочей среды любого сотрудника предприятия. Это означает, что сотрудник предприятия в процессе своей работы должен постоянно находиться в PDM-системе, а система, в свою очередь, обеспечивать абсолютно все потребности сотрудника, начиная от просмотра спецификации узла и кончая изменением твердотельной модели детали или утверждением измененной детали. В тех случаях, когда это необходимо, PDM-система должна пользоваться помощью других систем для обработки данных (например, САПР), самостоятельно определяя, какое именно внешнее приложение необходимо запустить для обработки той или иной информации.

Необходимость сделать PDM-систему рабочей средой сотрудника требует от производителей систем наличия интуитивно понятного и привычного для сотрудника пользовательского интерфейса.

Типичными пользователями первых PDM-систем были конструкторы. В настоящий момент сфера, охватываемая современными PDM-системами, сильно расширилась. Применение новых информационных технологий позволило предоставить доступ к информации об изделии всем сотрудникам самого предприятия и его партнеров. Таким образом, теперь пользователями PDM-систем наряду с конструкторами, технологами, менеджерами проектов и администраторами являются также сотрудники, работающие в других предметных областях: продажи, маркетинг, снабжение, поставки, финансы, сервис, эксплуатация и т. п.

PDM-система улучшает коммуникации и взаимодействие между различными группами сотрудников и формирует на предприятии основу для реорганизации процесса проектирования и производства изделия и внедрения новаций. Благодаря расширению функций PDM-систем за пределы проектирования, сотрудники, ранее не участвовавшие в начальных стадиях ЖЦ изделия, теперь могут внести свой вклад в проектирование и разработку

изделия, что является главной целью такой инициативы, как параллельное проектирование.

Таким образом, основной задачей PDM-системы как рабочей среды сотрудника предприятия является обеспечение доступности для этого сотрудника нужной ему информации в нужное время и в нужной форме. Основным преимуществом использования PDM-системы перед бумажным документооборотом является четкое управление предоставлением данных об изделии и их циркуляцией между участниками проекта.

Ниже приведен классический перечень функций PDM-системы:

- управление хранением данных и документов;
- управление процессами;
- управление структурой изделия;
- классификация;
- календарное планирование.

Кроме того, PDM-система должна обладать рядом вспомогательных функций, обеспечивающих взаимодействие PDM-системы с другими программными средствами, с пользователями, а также взаимодействие пользователей друг с другом.

Управление хранением данных и документов. В PDM-системе применяются два основных способа хранения данных: либо в виде объектов, обладающих определенным набором свойств и значениями этих свойств (например, объектом может быть деталь, а его свойствами могут быть ее длина, ширина, высота и т. п.), либо в виде целостных документов, содержащих необходимые данные (например, документом может быть файл САПР). В то же время сам документ является объектом в системе, имеющим определенные свойства. Для удобства использования объекты и документы хранятся в каталогах или папках аналогично файловой системе компьютера. При этом документ может храниться как самостоятельно, так и быть привязанным к другому объекту системы (например, к детали). В идеальном варианте документы в PDM-системе являются электронными, т. е. снабжены электронной подписью и имеют юридическую силу.

Основным принципом хранения данных в PDM-системе является то, что любые данные хранятся только один раз (без логической избыточности) в защищенной системе, называемой хранилищем данных. Копии эталонных данных из хранилища могут свободно распространяться среди пользователей в различных отделах для разработки, анализа или утверждения. По окончании этих процессов новые данные снова заносятся в хранилище. При внесении изменений новая редакция данных, сопровождаемая подписью и датой, хранится вместе со старыми данными. Хранилище должно обеспечивать целостность данных, авторизацию доступа, поиск информации, а также архивирование, резервное копирование и восстановление данных.

Целостность данных в хранилище обеспечивается за счет того, что, если между какими-либо данными существует фактическая взаимосвязь, то она

может быть отображена в электронной модели изделия. Так, при наличии электронной твердотельной модели детали или сборки значительная часть остальной информации (результаты анализа, технология производства, модель оснастки и т. п.) создается на ее основе и связана с исходной моделью. В этом случае существует возможность связать между собой хранящуюся в ней твердотельную модель изделия и выводимые из нее данные. Причем в случае изменения эталонной твердотельной модели происходит автоматическое обновление результатов анализа, технологии производства, модели оснастки и т. д., либо, если это по каким-либо причинам невозможно, оповещение соответствующих сотрудников о необходимости привести производные данные в соответствие с изменившимися исходными данными.

При управлении доступом к данным в хранилище PDM-система должна осуществлять авторизацию этого доступа. Помимо процедур идентификации и аутентификации пользователя, входящего в систему, существуют два направления авторизации доступа: по правам пользователей и по статусу данных. В первом случае каждому пользователю в зависимости от его статуса в организации (главный конструктор, технолог, нормоконтролер) присваиваются права на проведение определенных операций с данными (просмотр, изменение, утверждение и т. п.). Кроме того, могут быть образованы группы пользователей, и права могут быть присвоены целой группе. Во втором случае любым данным в хранилище присваивается некоторый статус, который может определять как набор операций, выполняемых над этими данными (например, только просмотр), так и пользователей или групп пользователей, которые могут проводить эти операции. Обычно в системах применяется комбинация из этих двух направлений.

Важным аспектом обеспечения доступа к данным являются возможности поиска нужной информации. PDM-система должна обеспечивать как поиск по значениям свойств хранимых объектов (например, поиск изделий с заданными идентификаторами или поиск изделий, обладающих заданными характеристиками), так и поиск по хранящимся в системе документам. В частности, для текстовых документов необходимо наличие полнотекстового поиска по всему документу. Некоторые системы позволяют проводить поиск по расположению геометрических объектов твердотельной модели изделия.

Для визуализации и обработки, находящихся в хранилище данных, PDM-система может воспользоваться либо встроенными функциями (например, визуализация и редактирование конструкторского графа), либо внешними прикладными системами (например, САПР для просмотра и изменения геометрической модели изделия).

Управление работой. PDM-система выступает в качестве рабочей среды сотрудника, которая направляет и контролирует его работу, а также результаты его работы, т. е. данные об изделии. Любой сотрудник предприятия (конструктор) работает и создает новую информацию в одной или нескольких прикладных системах (в данном случае САПР).

При совместной работе над проектом необходимо исключить ситуации, когда сразу несколько сотрудников изменяют один и тот же объект или документ, так как это может привести к потере части данных. PDM-система решает эту проблему, позволяя одновременно изменять некоторый объект или документ только одному сотруднику. Это обеспечивается за счет того, что процедура изменения объекта или документа в PDM-системе является формальной. Перед тем как изменить объект или документ, сотрудник обязан «взять» его на редактирование, что блокирует объект или документ от изменения любым другим пользователем системы. При этом исходная версия данного объекта или документа остается доступной всем авторизованным сотрудникам для чтения. По окончании изменения (или в случае отказа от него) сотрудник «возвращает» объект или документ с редактирования и таким образом снимает блокировку объекта.

Сотруднику, выполняющему некоторое задание, может потребоваться привлечь других членов проектной команды для консультаций. PDM-система позволяет организовать одновременный просмотр объекта или документа сразу несколькими сотрудниками и обеспечить, таким образом, их совместную работу над проектом.

Управление потоком работ. В течение разработки изделия требуется спроектировать многие тысячи деталей. Данные для каждой детали должны быть созданы, изменены, просмотрены, проверены и утверждены различными службами. В создание детали входят процессы проектирования, изготовления, проверка различными службами, нормоконтроль, утверждение. Более того, разные типы деталей могут потребовать различных методов разработки и различных типов сопровождающих их данных. Модификация практически любых данных будет оказывать влияние на другие связанные с ними данные. Таким образом, возникает потребность в постоянной взаимной проверке, модификации, перепроверке и т. п.

В данной ситуации задачей PDM-системы является упорядочение всего потока работ в проекте. Это означает, что PDM-система с помощью заложенных в нее правил должна анализировать сделанную работу и на основе этого анализа определять, какой сотрудник и какую работу должен дальше выполнять, а также предоставлять данные сотруднику для выполнения этой работы. Кроме того, в функции PDM-системы входит оповещение сотрудников о необходимости выполнения ими той или иной работы.

Результатом упорядочения потока работ в проекте является повышение его прозрачности и управляемости для руководителя. PDM-система дает возможность посмотреть, кто что сделал, делает или должен сделать, оценить весь поток работ на наличие узких мест, определить причину задержки при выполнении проекта и т. д.

Протоколирование работы. PDM-системы должны не только поддерживать всеобъемлющую модель изделия, отражающую текущее состояние проекта, но и отслеживать и фиксировать историю развития проекта

через отслеживание и фиксацию состояний проекта. Это означает, что системы могут быть ценным источником информации при проведении проверки и аудита организации, что является основным требованием для сертификации и соответствия международным стандартам в области менеджмента качества продукции серии ИСО 9000. Кроме того, протоколирование работы является важным при необходимости возврата к определенной точке развития проекта (например, той, в которой была сделана ошибка) и начать новую линию разработки уже от этой точки.

Управление составом изделия. Состав изделия является, по сути, основной информацией для любой PDM-системы. Это скелет изделия, вокруг которого строится модель и к которому привязываются практически все остальные данные. Для управления составом изделия PDM-система должна хранить информацию о входящих в состав изделия компонентах, а также об исполнениях и конфигурациях изделия. Для реализации этого PDM-система должна поддерживать данные об отношениях между изделием и составляющими его сборками, а также между сборками и составляющими их сборками нижних уровней и деталями. Это позволит пользователю организовать просмотр полной спецификации изделия, включая детали и документы, как для целого изделия, так и для любой из выбранныхборок, а также предоставит возможность редактирования состава изделия (обычно с применением графического интерфейса, моделирующего конструкторский граф).

В качестве отношений между компонентами могут выступать не только их физическая связь в изделии типа сборка–деталь, но и другие типы структур: технологическая, финансовая, эксплуатационная, маркетинговая и др. Таким образом, для специалистов любого отдела становится возможным увидеть состав изделия с нужной ему точки зрения, что реально делает PDM-систему рабочей средой для любого сотрудника предприятия.

Еще одной важной функцией PDM-системы является *управление конфигурацией изделия*. PDM-система должна уметь формировать различные варианты комплектации изделия путем задания правил применимости входящих в изделие компонентов (причем разные варианты комплектации одного изделия могут иметь разный состав входящих в них компонентов). Для лучшего управления конфигурацией изделия этот процесс должен быть тесно интегрирован с управлением изменением изделия.

Классификация. Методом блочно-модульного проектирования обеспечивается классификация хранящихся в PDM-системе компонентов изделия (в том числе стандартных деталей). Смысл классификации состоит в том, что схожая информация (или информация о схожих объектах) должна быть сгруппирована в классы, имена которых отражают суть объектов, причем классификация, реализованная в PDM-системе, может быть гораздо более гибкой, чем в ее бумажном аналоге. При классификации возможно использование атрибутов, выражающих важные свойства объектов, входящих в класс.

Помимо классификации компонентов изделия, PDM-система должна позволять классифицировать и другие хранящиеся в ней объекты, например документы, содержащие данные об изделиях. Примерами таких классов являются чертежи, трехмерные модели, технические публикации и т. п. Каждый документ имеет свой набор атрибутов – номер, автор, дата, версия и т. п.

Календарное планирование. Функции календарного планирования в PDM-системе аналогичны основным функциям специализированной системы календарного планирования. Эти функции включают управление структурой работ проекта по созданию изделия, предполагающей разбиение всего проекта на совокупность задач. Структура работ проекта может быть сгенерирована на основе конструкторской структуры изделия. Кроме того, PDM-система должна предоставлять возможность задания взаимосвязей между различными задачами, распределения имеющихся ресурсов, а также отслеживания хода выполнения отдельных задач и проекта в целом и выявления аномалий. В настоящее время в большинстве PDM-систем функции календарного планирования реализуются через интеграцию PDM-системы и какой-либо коммерческой системы календарного планирования.

Вспомогательные функции обеспечивают работу PDM-системы, его взаимодействие с другими прикладными системами и пользователями, а также пользователей системы между собой. Вспомогательными функциями PDM-системы являются:

- Коммуникационные функции – предназначены для облегчения процедуры общения пользователей между собой и включают, например, электронную почту для передачи информации и оповещения о событиях и заданиях.
- Функции транспортировки данных – предназначены для перемещения данных (документов) из хранилища в прикладную систему (например, САПР) и обратно.
- Функции трансляции данных – предназначены для перевода хранящихся в PDM-системе данных из одного формата в другой; это может потребоваться при необходимости открыть с помощью прикладной системы файл, записанный в формате другой прикладной системы, либо чтобы перевести данные об изделии в стандартный формат (типа STEP).
- Функции обработки изображений – предназначены для управления изображениями, хранимыми в PDM-системе, доступа к ним и их просмотра. Отдельную нишу занимают функции визуализации трехмерных моделей изделия, созданных в какой-либо САПР. В большинстве так называемых «тяжелых» системах существует возможность создания цифрового макета всего изделия. Эта возможность очень полезна в тех случаях, когда проектирование изделия ведется несколькими организациями, применяющими для этого различные САПР. При создании цифрового макета PDM-система синтезирует

целостную визуальную модель изделия из компонентов, представленных в форматах различных САПР.

- Функции администрирования – предназначены для управления самой PDM-системой, управления системой безопасности, управления редко меняющимися данными (например, структурой классификаторов), настройки системы, мониторинга ее функционирования и т. п.

PDM-система как средство интеграции

Важной функцией PDM-системы является интеграция данных об изделии на протяжении всего жизненного цикла. Фактически на предприятии существуют два центра интеграции данных: ERP-система и PDM-система. ERP (Enterprise Resource Planning) система интегрирует данные о ресурсах предприятия, требуемых для его функционирования, тогда как PDM-система интегрирует данные о продукте деятельности предприятия. Кроме того, на предприятии существуют прикладные компьютерные системы, основной задачей которых является создание и обработка данных об изделии. Таким образом, можно выделить два направления интеграции данных на предприятии: вертикальная и горизонтальная интеграции.

Вертикальная интеграция предполагает интеграцию PDM-системы и прикладных систем. Ее суть состоит в том, что данные об изделии, созданные прикладными системами, передаются на хранение в PDM-систему, а при необходимости их обработки или изменения передаются обратно в прикладные системы, после чего вновь должны быть возвращены в PDM-систему. При этом PDM-система обеспечивает контроль целостности, полноты и актуальности данных об изделии.

Горизонтальная интеграция предполагает интеграцию PDM и ERP-систем. Задачей такой интеграции является создание и поддержание полной информационной модели предприятия, включающей как данные о продукте деятельности предприятия, так и о ресурсах предприятия. Одним из основных преимуществ такой модели является исключение повторного ввода данных при переходе изделия с этапа разработки (который контролируется в основном PDM-системой) на этап производства (который контролируется в основном ERP-системой).

Примером данных, передаваемых из PDM-системы в ERP, может служить состав изделия. Важным компонентом «бесшовной» интеграции на предприятии является поддержка PDM-системой произвольного набора характеристик объектов, что позволяет интегрировать PDM-систему практически с любой другой компьютерной системой, используемой на предприятии. При этом другая система получает именно те данные, которые необходимы ей для выполнения своих функций. Например, данные о необходимом для производства детали количестве материала или типе станков создаются на этапе проектирования детали и могут быть представлены в виде некоторого набора характеристик, который, будучи переданным, в основном, в ERP-

систему, может быть автоматически использован при закупках сырья или планировании производства.

Уровни интеграции

Выделяют несколько уровней интеграции PDM-системы и других компьютерных приложений, используемых на предприятии.

Наиболее продвинутым уровнем интеграции является использование на предприятии единой модели данных. Это означает, что все компьютерные системы: PDM-система, ERP, а также прикладные системы работают с единой совместно используемой базой данных. Такой способ интеграции наиболее близок к идеальному, но на практике, как правило, не применяется.

Следующим уровнем интеграции является прямой доступ к базе данных (БД). Это означает, что все компьютерные системы имеют свои БД, но каждая из них имеет возможность беспрепятственно читать и писать данные в БД другой системы (например, PDM-система имеет неограниченный доступ к БД ERP и наоборот). Этот способ интеграции встречается на практике, и многие PDM-системы имеют механизмы его реализации.

Наиболее распространенным уровнем интеграции является использование для организации взаимодействия систем прикладных программных интерфейсов (API), так как практически любая полноценная PDM-система имеет свой API, с помощью которого пользователи имеют возможность настраивать эту систему в соответствии с потребностями своего предприятия. Соответственно PDM-систему можно «научить» с помощью API «общаться» с другими компьютерными системами. Это можно сделать, разработав на предприятии небольшое приложение (шлюз), которое будет передавать данные из PDM-системы в ERP, получая их с помощью API PDM-системы и загружая их в ERP с помощью API автоматизированной системы управления производством (АСУП).

Наконец, самым простым уровнем интеграции приложений является использование файлов для обмена данными между ними. При осуществлении передачи данных от одной системы к другой первая система будет генерировать файл, содержащий передаваемые данные, а вторая система будет читать этот файл и таким образом эти данные получать. Для создания обменного файла и для его чтения потребуются специальные программы – конверторы, которые будут преобразовывать данные из формата прикладной системы в формат обменного файла и наоборот.

При выборе формата обменного файла существуют различные варианты. Можно использовать стандартные форматы обменных файлов, например формат, оговоренный в международном стандарте для обмена данными об изделии ISO 10303 STEP. Можно использовать файлы, имеющие формат популярных компьютерных систем, а также разработать на предприятии (или внутри кооперации) собственный формат обменного файла.

8.1.6. Системы управления ресурсами предприятия (ERP системы)

Забота об управлении ресурсами предприятия, правильным их распределением одна из главных задач управленческого персонала. Ресурсы предприятия это все то, чем оперирует предприятие: люди, машины, материалы, инструменты, и, конечно, деньги, но финансовые показатели всего лишь отражают уровень управляемости ресурсов на предприятии. Наиболее часто встречающиеся проблемы описаны ниже.

Об управлении таким ресурсом, как производственные мощности, не говорит никто – считается, что их с избытком. На предприятиях держат избыточное оборудование, недогружая наиболее современное и производя продукцию с большими затратами на старом оборудовании.

Типичная идеология в управлении снабжением: в начале года снабженцы пытаются составить потребности производства на год и проводят закупочную кампанию, завозя на склады запасы на год вперед.

Ресурсы, находящиеся в незавершенном производстве, это значительные деньги. В СССР среднее время нахождения заказа в состоянии ожидания составляло 95 % от времени его выполнения.

Если суммировать все вышесказанное, то вывод напрашивается один – управление ресурсами производства, как правило, осуществляется крайне неэффективно.

ERP система (Enterprise Resource Planning) – реализация организационной стратегии интеграции производства и операций управления трудовыми ресурсами, финансового менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения, содержащего общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности предприятия.

ERP-система – конкретный программный пакет, реализующий стратегию ERP.

Принцип реализации ERP системы – единое хранилище данных, содержащее всю корпоративную бизнес-информацию и обеспечивающее одновременный доступ к ней любого необходимого числа сотрудников предприятия, наделенных соответствующими полномочиями.

Обоснование реализации ERP системы – повышение эффективности производственной деятельности предприятия, сокращение внутренних информационных потоков и уменьшение затрат на их обеспечение.

Перечислим основные функции ERP систем:

- ведение конструкторских и технологических спецификаций, определяющих состав производимых изделий, а также материальные ресурсы и операции, необходимые для его изготовления;
- формирование планов продаж и производства;
- планирование потребностей в материалах и комплектующих, сроков и объемов поставок для выполнения плана производства продукции;

- управление запасами и закупками: ведение договоров, реализация централизованных закупок, обеспечение учета и оптимизации складских и цеховых запасов;
- планирование производственных мощностей от укрупненного планирования до использования отдельных станков и оборудования;
- оперативное управление финансами, включая составление финансового плана и осуществление контроля его исполнения, финансовый и управленческий учет;
- управления проектами, включая планирование этапов и ресурсов, необходимых для их реализации.

Современные системы условно можно разделить на два типа: западные системы управления, реализующие принципы ERP-технологии (основа планирование производства), и программные комплексы отечественных разработчиков. Последние также часто называют финансово-учетными системами, потому что главное их назначение учет материальных и финансовых ценностей. Интересен тот факт, что, как показывают тенденции развития отрасли, намечается постепенное размывание границ между этими двумя структурами за счет увеличения функциональных возможностей российских систем.

8.1.7. Интегрированные системы автоматизации

Автоматизация различных областей деятельности производственного предприятия, осуществленная с помощью CAD/CAE/CAPP/CAM систем, а также необходимость организации хранения проектных данных в общей базе (осуществленная с помощью PDM-систем) привели к поглощению мелких специализированных компаний крупными и созданию ведущими разработчиками САПР единых комплексов программных решений от одного поставщика. Известно, что частичная автоматизация зачастую не дает ожидаемого повышения эффективности функционирования предприятий. Поэтому предпочтительным является внедрение интегрированных САПР, автоматизирующих все основные этапы проектирования изделий.

Сущность интеграции заключается в способности создавать данные в одном приложении (CAD) и при малых изменениях использовать их в другом приложении (CAE, CAM). Дальнейшее повышение эффективности производства и повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции возможно за счет интеграции систем проектирования, управления и документооборота.

Основные преимущества интегрированных систем автоматизации (ИСА) можно сгруппировать в следующие категории:

1. Качество продукции. ИСА может оказаться мощным средством как для установления требований к продукции, так и для измерения того, насколько хорошо эти требования удовлетворяются. Например, экспертные системы могут дать уверенность, что требования, установленные для каждой новой

продукции, соответствуют общим стандартам и совместимы с другой продукцией фирмы. Система просто не позволит инженеру-проектировщику забыть или нарушить спецификацию.

Когда дело касается измерения качества продукции, ИСА может служить для того, чтобы:

- обеспечить данные для статистики системы контроля производства;
- обеспечить данные для оборудования лабораторного тестирования;
- проводить аппаратный контроль измерения с использованием станков с числовым программным управлением (ЧПУ).

2. *Потребительская стоимость.* Чем ближе продукция была спроектирована к требованию клиента, тем охотнее он будет платить деньги за такую продукцию.

3. *Время разработки.* Если проанализировать, где теряют время инженеры-разработчики, то обнаружится, что много времени уходит на поиск и получение информации, необходимой для проектирования продукции. Очень часто не хватает достаточно точной информации для выполнения инженерной работы. Если недоступна возможность компьютерного моделирования, то много времени уходит на ожидание проверки прототипов и их переделку.

4. *Автоматизация* – тип детального проектирования (в части чертежных работ) позволяет избежать многочисленных разнообразных ошибок (размеры, не согласующиеся между собой на проекциях, отсутствуют информации о детали).

5. *Поддержка производственной технологии.* Многие из современных, производственных технологий не могут быть эффективно реализованы без интегрированных САПР, включая системы технологической подготовки производства (АСТПП). В первую очередь это касается роботизированных участков и гибких производственных систем.

6. *Сокращение ошибок и удобство внесения инженерных изменений.*

7. *Широкие вычислительные сети, связи предприятия.* Современное предприятие в своей деятельности связано со многими другими предприятиями – смежниками, поставщиками комплектующих изделий, заказчиками и т.д. Время согласования производственных вопросов с ними влияет на общее время выполнения заказа, а его уменьшение требует в первую очередь автоматизации общих информационных потоков. Такая совокупность организационно самостоятельных предприятий, но информационно связанных между собой для выполнения определенных заказов представляет собой виртуальное предприятие.

Для создания нового особо сложного наукоемкого изделия нужна первоначальная разработка модели реализующего его виртуального предприятия. Модель виртуального предприятия должна включать все необходимые ресурсы, перечень предприятий и состав их производств, а также организацию их взаимодействия. Программно-технической поддержкой такой

организации является локальная сеть предприятия либо сеть Intranet виртуального предприятия с общим доступом к базам данных и знаний.

Компоненты интегрированной системы автоматизации

Очевидным развитием объединяющего процесса ИСА является интеграция ее компонентов. К настоящему времени разработано множество смежных дисциплин с новой терминологией и уже устоявшейся аббревиатурой.

Все виды инженерной деятельности, управление компаниями, объединены под названием «Автоматизированная система инженерного обеспечения» (АСИО). Эта система включает:

- САПР/АСТПП.
- Процедуры АСУ производством (АСУП).
- Процедуры АС производства планирования (АСПП).
- Планирование процесса проектирования с использованием комплексного ПО.
- Систему автоматизации проектирования инструмента и процесса обработки.
- Систему автоматизации процесса усовершенствования.

Система автоматизации проектирования расположения оборудования на производстве может включать графическую имитацию робототехники. Полная интеграция отраслей АСИО вместе с интегрированными экономическими и бухгалтерскими системами, называется компьютерным интегрированным пространством (КИП).

Интеграция CAD и CAE систем заключается в том, что конечно-элементная модель, необходимая для инженерного расчёта в CAE системе, строится по геометрической модели в CAD системе.

Интеграция CAD/CAM систем заключается в том, что геометрическая модель объекта используется для разработки технологических процессов изготовления и контроля реальной детали, для проектирования заготовки – путём добавления к ней технологических припусков и расчёта размерных технологических цепей, например, для проектирования литейной и штамповой технологической оснастки.

Требования к современным системам, обусловленные интеграцией:

- повсеместный переход к твердотельному моделированию с использованием вариационной геометрии с ассоциативными связями и развитию параметрического геометрического моделирования;
- распространение ассоциативных связей на все уровни проекта, включая сборочные единицы, расчетные модули системы, технологическую подготовку производства;
- обеспечение горизонтальной и вертикальной интеграции и сбалансированности модулей в рамках единой системы;
- наличие средств поддержки параллельного проектирования и методов коллективной работы.

Важное значение для обеспечения открытости САПР, ее интегрируемости с другими АС имеют интерфейсы, реализованные в системе форматами межпрограммных обменов. Очевидно, что, в первую очередь, необходимо обеспечить связи между CAE, CAD и CAM подсистемами.

В качестве языков – форматов межпрограммных обменов – используются IGES, DXF, Express (стандарт ISO 10303-11, входит в совокупность стандартов STEP), SAT (формат ядра ACIS) и др. Стандарт STEP открывает возможности импорта/экспорта данных с различными CAD/CAM/CAE-системами.

Интегрированные решения CAD/CAM/CAE-систем

За более чем 30-летний период существования CAD/CAM/CAE-систем сложилась их общепринятая международная классификация:

- Чертежно-ориентированные системы, которые появились первыми в 70-е гг. (и успешно применяются в некоторых случаях до сих пор).
- Системы, позволяющие создавать трехмерную электронную модель объекта, которая дает возможность решения задач его моделирования вплоть до момента изготовления.
- Системы, поддерживающие концепцию полного электронного описания объекта (EPD - Electronic Product Definition).

EPD – это технология, которая обеспечивает разработку и поддержку электронной информационной модели на протяжении всего ЖЦИ, включая маркетинг, концептуальное и рабочее проектирование, технологическую подготовку, производство, эксплуатацию, ремонт и утилизацию.

При применении EPD-концепции предполагается замещение последовательного проектирования сложного изделия на процесс, выполняемый проектно-производственными командами, работающими коллективно.

Вследствие разработки EPD-концепции появились основания для превращения автономных CAD-, CAM- и CAE-систем в интегрированные CAD/CAM/CAE-системы.

CAD/CAM/CAE-системы занимают особое положение среди других приложений, поскольку представляют индустриальные технологии, непосредственно направленные в наиболее важные области материального производства. В настоящее время общепризнанным фактом является невозможность изготовления сложной наукоемкой продукции (кораблей, самолетов, танков, различных видов промышленного оборудования и др.) без применения интегрированных CAD/CAM/CAE-систем. За последние годы CAD/CAM/CAE-системы прошли путь от сравнительно простых чертежных приложений до интегрированных программных комплексов, обеспечивающих единую поддержку всего цикла разработки, начиная от эскизного проектирования и заканчивая технологической подготовкой производства, испытаниями и сопровождением.

Современные CAD/CAM/CAE-системы не только дают возможность сократить срок внедрения новых изделий, но и оказывают существенное влияние на технологию производства, позволяя повысить качество и надежность выпускаемой продукции (повышая тем самым ее конкурентоспособность). В частности, путем компьютерного моделирования сложных изделий проектировщик может зафиксировать нестыковку и получить экономию на стоимости изготовления физического прототипа.

8.1.8. Технологии управления жизненным циклом изделия (PLM технологии)

Product Lifecycle Management (PLM) – управление жизненным циклом продукта, изделия. Под PLM подразумевается совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенном продукте до утилизации изделия после его использования. Понятие PLM применимо для любого изделия сферы информационных технологий и не только.

Сам термин PLM появился как результат более чем двадцатилетней эволюции соответствующих рынков и технологий. Для середины начала 1990-х гг. единого мнения относительно того, что именно следует относить к категории информация об изделии (особенно в смысле инженерных данных) попросту не существовало. Постепенно эти данные стали конкретизироваться как данные об изделии. Именно в это время появился термин PDM – управление данными об изделии. Последние несколько лет внесли окончательную ясность: отрасль сформировалась и постоянно расширяется как по степени охвата, так и по мощности предлагаемых решений, благодаря чему, собственно, и был принят термин PLM.

Появляются даже его расширенные толкования до так называемого «расширенного предприятия», включающего в общее информационное пространство само предприятие, а также его заказчиков, поставщиков и субподрядчиков. Тем не менее именно термин PLM стал фактически стандартным, хотя, по сути, он ничем не лучше (и не хуже) термина CALS.

По крайней мере, все ведущие мировые поставщики PLM-решений: IBM, Dassault Systemes; UGS PLM Solutions; PTC; SAP и др. – однозначно в последние годы пользуются только этим термином.

Иногда применительно к специфическим видам продукции, таким как программное обеспечение или информация общего назначения, используют отраслевые эквиваленты этого термина: ALM (Application Lifecycle Management – управление жизненным циклом приложения) и ILM (Information Lifecycle Management – управление жизненным циклом информации).

Под термином PLM с точки зрения управления данными об изделии понимают систему управления жизненным циклом продукции, реализующую технологии управления данными в информационном пространстве, едином для различных автоматизированных систем.

Концепция PLM

Технологии PLM объединяют методики и средства информационной поддержки изделий на протяжении всех этапов жизненного цикла изделий.

Концепция PLM возникла в отраслях, связанных с разработкой и производством сложных технических изделий (авиационно-космическая отрасль, оборонно-промышленный комплекс, точное машиностроение и др.). Применение концепции PLM в сложном многооперационном производстве, характерном для предприятий машиностроения, – это необходимое условие повышения конкурентоспособности предприятия, за счет повышения качества выпускаемой продукции и степени удовлетворенности заказчика. Именно эта концепция позволяет отслеживать каждую партию (и даже каждый экземпляр) продукции на всех этапах ЖЦ: выявление потребности у заказчика, учитывая его разнообразные требования к изделию; все этапы производства; отгрузка и эксплуатация, а также утилизация в конце полезного срока службы и архивирование всей информации.

Характерная особенность PLM – обеспечение взаимодействия как средств автоматизации разных производителей, так и различных автоматизированных систем многих предприятий, то есть технологии PLM, включая технологии CPC (Collaborative Product Commerce), являются основой, объединяющей информационное пространство, в котором функционируют САПР, ERP, PDM, SCM, CRM и другие автоматизированные системы многих предприятий.

В отличие от PDM систем, целевой пользовательской группой которых являются инженеры, технологи и менеджеры среднего звена, т.е. нет выхода на корпоративный уровень, PLM технологии интегрируют системы всего жизненного цикла изделия, включая взаимодействия с системами SCM, CRM и ERP, и являются инструментом менеджеров верхнего уровня организации, предоставляя информацию всем заинтересованным лицам.

В целом же PLM – это совокупность программных систем CAE/CAD/CAM/PDM и ERP/CRM/SCM, методики их применения, а главное – людей, обладающих должной компетентностью. Можно сказать, это целая философия жизни производства, опирающаяся на те самые программные средства. Перевод мыслей, идей, опыта сотрудников предприятия в явные знания предприятия в виде документов, схем, чертежей и т.д., является важной задачей в управлении ЖЦ изделия. Процесс наполнения банка знаний предприятия постоянен и непрерывен.

PLM – это стратегический подход к бизнесу, при котором применяется набор интеллектуальных инструментальных средств, поддерживающих совместное создание, управление, изменение и использование данных о продукции в рамках расширенной модели предприятия (то есть модели предприятия, включающей, помимо собственно производства, привлечение к работе с данными о продукции как контрагентов, так и конечных заказчиков продукции), а обмен данными осуществляется в рамках единого

информационного пространства (включая единые бизнес-процессы, бизнес-приложения и данные).

Таким образом, речь идет о стратегическом подходе, для реализации которого требуется использовать не одну, а несколько систем в рамках единого интегрированного решения (причем не исключено, что эти системы могут быть от разных производителей).

При этом PLM управляет данными, находящимися преимущественно в цифровом виде. При этом особо подчеркивается, что PLM не является какой-либо конкретной технологией или каким-либо отдельным программным продуктом.

Довольно долго в нашей стране PLM-решения ассоциировались именно с предприятиями машиностроительного профиля, и предполагалось, что они оперируют в основном техническими (в первую очередь конструкторскими) данными. Но в последние годы ситуация качественно изменилась. Теперь уже не имеет значения, что именно понимается под словом «продукция» – станок, корабль, самолет, нефтепровод или сложная информационная система.

Отметим задачи реализации PLM технологии:

1. Взаимодействие и обмен данными между участниками проекта (жизненный цикл операционной составляющей).
2. Управление материальными ресурсами предприятия (жизненный цикл производства).
3. Жизненный цикл изделий (т.е. интеллектуальные ресурсы предприятия).

Концепция PLM предполагает, что создается единая информационная модель (база), описывающая три краеугольные компоненты: продукт – процессы – ресурсы и взаимосвязи между ними. Наличие такой объединенной модели обеспечивает возможность быстро, эффективно увязывать все эти три компоненты, оптимизируя решение под требования бизнеса.

Преимущества PLM

Работа всех проектантов, конструкторов, технологов с единой моделью обеспечивает снижение издержек на многочисленные согласования, неизбежные при традиционной технологии работы, и исключает наличие дублирующих или взаимоисключающих документов. На практике это позволяет значительно сократить материальные и временные затраты на создание продукта и запуск его в производство, минуя многочисленные отладочные варианты, воплощаемые в реальности, то есть получить проект продукта, готового буквально с первых экземпляров к отправке потребителю.

Мировая практика уже имеет примеры в даже таких сложных отраслях, как, например, авиастроение, когда самый первый собранный самолет нового проекта после проверочных испытаний был передан в реальную эксплуатацию. Конечно, такие идеальные случаи все-таки редки, но количество испытательно-доводочных вариантов продукции в современной автомобильной, авиационной, станкостроительной промышленности сократилось кардинально, а сроки на

создание новых продуктов буквально в разы. Существуют целые классы технических объектов, в которых опытные образцы просто невозможны (например, целый завод) и натурные эксперименты на доводку их функционирования до оптимального уровня баснословно дорогие.

3. Системный подход к качеству

3.1. Основные положения концепции всеобщего менеджмента качества

3.1.1. Вклад основоположников в области качества в концепцию TQM

Одной из важнейших тенденций управления качеством, отражающей большинство современных взглядов и подходов, является применение основных положений концепции TQM в организациях. Постулаты этой концепции, заложенные еще У.Э. Демингом, формируют высокогуманную культуру предприятий. «Человек должен черпать радость в труде... При этом задача лидеров – совершенствовать характеристики людей и машин, улучшать качество, поднимать производительность и одновременно воспитывать гордость за рабочее мастерство», – отмечал ученый.

Несмотря на то, что У.Э. Деминг внес существенный вклад в развитие концепции TQM, данный термин был предложен другим американским ученым. Специалист в области управления качеством А. Фейгенбаум вводит это понятие в своей книге «TotalQuality Control», вышедшей в 1961 г. В третьем издании книги, вышедшей в свет в 1983 г., А. Фейгенбаум определил TQM как эффективную систему для интегрирования усилий различных групп организации по разработке, поддержанию и улучшению качества, с тем чтобы осуществлять маркетинг, проектирование, производство и обслуживание на самом экономичном уровне, позволяющем получить полное удовлетворение потребителей.

В соответствии с подходом, предложенным А. Фейгенбаумом, TQM должно быть заботой структурного подразделения организации, специализирующегося исключительно на анализе качества продукции и выполняющего функции контроля качества силами специалистов. По мнению А. Фейгенбаума, это необходимо для того, чтобы качество из заботы каждого не превратилось в дело, которому никто не служит, которым никто не занимается.

Японский подход к трактовке содержания TQM отличается от подхода А. Фейгенбаума. Начиная с 1949 г. японские ученые и специалисты, в частности К. Ишикава, настаивали на том, чтобы в изучении и развитии методов управления качеством участвовали все подразделения и все работники организации. С этой целью были организованы: начальный курс по управлению качеством для инженеров; в 1950 г. семинары с участием У.Э. Деминга для руководства высшего и среднего звена; с 1966 г. учебные радиопередачи для мастеров; с 1962 г. пропаганда кружков качества. Японцы способствовали развитию этой деятельности под различными названиями – всестороннее управление качеством, комплексное управление качеством, массовое управление качеством.

С 1968 г. для обозначения японского подхода к управлению качеством начал использоваться термин «управление качеством в масштабах компаний»

(CWQC – Company Wide Total Quality Control). CWQC определяется как «деятельность экономически выгодного проектирования, производства и снабжения продукцией и услугами, соответствующая уровню качества, удовлетворяющему потребителей; деятельность, основанная на принципах внимания к потребителям и удовлетворения требований общества. Корпоративные цели достигаются за счет эффективного использования цикла PDCA при планировании, внедрении, оценке и корректирующих действиях на основе применения статистических методов всеми служащими для обеспечения качества любой деятельности. Подобная деятельность представляет собой цепочку действий по сравнительному анализу, изучению, разработке, конструированию, закупке, производству, инспекции, сбыту как внутри, так и вне предприятия».

Если сравнить два приведенных определения, то можно заметить, что в них подчеркиваются важность и системный характер сотрудничества между различными подразделениями предприятия и между предприятием и его поставщиками для удовлетворения нужд потребителей на экономической основе. Различия наблюдаются во второй части определения CWQC, где подчеркиваются необходимость и важность участия всех служащих в деятельности по управлению качеством (что отсутствует в определении А. Фейгенбаума). Однако в настоящее время в Японии также используется термин «всеобщее управление качеством», причем как синоним понятия «управление качеством в масштабах всей компании», которое имеет две характерные особенности.

Во-первых, это широкие границы использования деятельности по управлению качеством, что связано со стремлением японцев действовать совместно как единая команда не только в процессе производства и контроля, но и на других этапах – от маркетинговых исследований до продаж и последующего обслуживания. Постоянное повторение цикла PDCA на каждом этапе позволяет гарантировать удовлетворение нужд потребителей, увеличить долю рынка и обеспечить конкурентоспособность компании.

Во-вторых, в Японии служащие постоянно привлекаются для участия в действиях по управлению качеством.

В начале 1990-х гг. Министерством обороны США было принято следующее определение: «TQM является философией и одновременно набором руководящих принципов, которые составляют основу постоянного улучшения организации. TQM предполагает применение количественных методов и человеческих ресурсов для улучшения материалов и услуг, поставляемых в организацию, всех процессов внутри организации, а также для повышения степени удовлетворения запросов потребителей в настоящем и будущем».

Западноевропейский подход к трактовке содержания категории «всеобщее управление качеством» наиболее полно отражен П. Эрто, профессором по статистике и вероятностным расчетам Неапольского университета. П. Эрто дает определение всеобщему, или глобальному, качеству, что, по его мнению, означает «достижение и поддержание определенного уровня качества,

требующегося потребителю, по наименьшей возможной цене». В этом смысле термин «глобальный» означает отсутствие любых пределов, ограничений и поправок любого вида.

С позиций западноевропейского подхода развитие компании в соответствии с философией менеджмента качества означает внедрение всеобщего качества и активное вовлечение каждого производственного работника в улучшение деятельности, не исключая тех сотрудников, которые связаны с производственным процессом лишь косвенно. Иными словами, на промышленных предприятиях, прежде всего, необходимо создать среду, в которой производство не только было бы свободно от потерь и ошибок, но и имело бы наименьшие возможности вариации качества.

Российские ученые предлагают свое видение сущности TQM. Рассмотрим некоторые из этих подходов.

Так, В.В. Окрепилов под всеобщим управлением качеством понимает концепцию, предусматривающую всестороннее, целенаправленное и хорошо скорректированное применение систем и методов управления качеством во всех сферах деятельности, от исследований и разработок до послепродажного обслуживания при участии руководства и служащих всех уровней и при рациональном использовании всех технических возможностей.

По О.В. Аристову, всеобщее управление качеством предусматривает функционирование в рамках системы управления качеством всех подразделений предприятия и охват данной системой всех этапов жизненного цикла продукции.

Согласно А.В. Гличеву, суть TQM заключается в том, что здесь ставится задача охватить все стороны деятельности предприятия, а следовательно, весь персонал идеологией качества: все службы, все структурные подразделения, а не только те, что связаны с созданием, изготовлением, контролем, продажей и послепродажным обслуживанием продукции. Предполагается, что улучшение качества всей деятельности будет постоянным и устойчивым.

Наглядной иллюстрацией основ всеобщего управления качеством служит треугольник, предложенный американцем Б. Джойнером (рис. 11).



Рис. 11. Треугольник Джойнера

Верхняя вершина треугольника называется «Одержимость качеством». Данное словосочетание подчеркивает глубинную и первостепенную важность проблемы качества на предприятии. Это положение является основополагающим в концепции TQM. Оно подчеркивает необходимость формирования единой корпоративной культуры, ориентирующей на качественное выполнение любых работ, выпуск качественной продукции и постоянное совершенствование деятельности. Реализация данного положения связана с осознанием каждым работником предприятия значимости своего труда для его семьи, подразделения и организации в целом. Задача менеджера заключается в создании такого климата в коллективе, при котором для каждого работника качество являлось бы не формальной целью, а главной ценностью.

Треугольник Джойнера показывает, что качество достигается путем совместного действия двух сил: общекомандной работы и научного подхода. Последний затрагивает все стороны менеджмента и основан на принятии решений и формировании политики предприятия на основе надежной информации – как количественной, так и качественной. Он часто включает анализ информации о качестве продукции с помощью статистических методов, в том числе статистическое управление процессом, но научный подход также предполагает понимание ограничений этих методов при исследовании тех или иных процессов, которые не могут быть описаны численно.

Одна из вершин в треугольнике Джойнера называется «Все – одна команда». Общекомандная работа предполагает усвоение и введение в практику лидерства как метода работы, цель которого – помощь членам коллектива в выполнении ими работы наилучшим образом, что предполагает вовлечение каждого сотрудника в процессы улучшения деятельности и управления качеством.

Реализация названных положений базируется на принципах TQM: лидерство руководителя, вовлечение персонала, ориентация на потребителя, взаимовыгодные отношения с поставщиками, принятие решений, основанное на фактах, постоянное улучшение, процессный и системный подходы.

3.1.2. Сравнение культуры TQM и традиционной организации

Основные отличия традиционного подхода к управлению качеством от подхода в рамках TQM приведены в таблице 2.

3.1.3. Принципы и основные положения концепции TQM

Резюмируя изложенные положения TQM, необходимо отметить, что в соответствии с этим подходом:

управление качеством – это не ограниченная организационными или предметными рамками узкая специфическая деятельность, а управление всем предприятием, всеми аспектами его жизнедеятельности в глобальном, существенном для его жизнеспособности смысле с четкой ориентацией на запросы потребителей;

- первоосновой качества является персонал, работающий в организации; главная задача руководителя – активизировать его потенциальные способности с помощью эффективного стимулирования, поощряющего хорошую работу, и через систему обучения;

- большего успеха добивается предприятие, деятельность которого построена на принципах, предполагающих гармоничное взаимодополняющее сочетание индивидуальных способностей работников; уважение к каждой личности; компенсацию слабых сторон одних работников за счет сильных сторон других;

Таблица 2

Сравнение культуры TQM и традиционной организации

Положение	Традиционный подход	TQM
Цель	Максимальный возврат вложений	Добиться или превзойти потребительское удовлетворение
Пути достижения цели	Акцент на краткосрочные цели	Баланс долгосрочного и краткосрочного периодов (выработка и реализация стратегии и политики в области качества)
Процесс управления	Не всегда открытый, иногда непоследовательные цели	Открытый, поощряет вклад сотрудников; последовательные цели
Роль менеджера	Издание приказов, принуждение персонала к выполнению работы	Инструктирование, ликвидация барьеров, создание отношений доверия, партнерства
Требования потребителей	Не имеют наивысшего приоритета; могут быть неясными	Наивысший приоритет; важно определить и понять эти требования

Отношение к проблемам	Найти виновного; наказать	Выявить причины появления и устранить
Решение проблем	Несистематическое; индивидуальное	Систематическое, в рамках команды единомышленников
Совершенствование	Неустойчивое	Постоянное
Поставщики	Противники	Партнеры
Рабочие процессы	Узкие, специализированные; много индивидуальных	Широкие, более общие; много усилий в командах и рабочих группах
Фокус	Ориентация на товар	Ориентация на процесс

- необходимо наличие эффективной системы обмена информацией;
- в основе управления качеством лежит устранение не самих дефектов, а их глубинных причин; хотя это и более трудоемко, но дает кардинальные результаты;
- требуется свобода в выборе средств и методов, создающая основу для командной работы.

Внедрение всех этих положений в практическую деятельность, безусловно, требует создания на предприятии особой культурной среды и обязательной поддержки руководства.

Таким образом, TQM можно определить как процесс непрерывного улучшения деятельности на каждом уровне управления, в каждой функциональной области организации на основе использования всех имеющихся человеческих и материальных ресурсов. Данный процесс направлен на достижение множества целей, таких как повышение качества, оптимальная цена, рост доли рынка, увеличение числа постоянных потребителей и др. TQM интегрирует фундаментальные подходы к управлению с существующими и инновационными усилиями по улучшению, а также специализированными инженерными навыками в структуре, нацеленной на непрерывное улучшение всех процессов.

Содержание рассмотренной концепции нашло отражение в международных стандартах ИСО серии 9000, что еще раз подтверждает масштабный характер ее распространения.

3. Системный подход к качеству

3.4. Концепция постоянного улучшения

3.4.1. Цель постоянного улучшения деятельности организации

Одним из принципов современного менеджмента качества является постоянное улучшение деятельности организации. Данный принцип означает, что результаты деятельности организации становятся оптимальными, если ее работа осуществляется на основе управления знаниями в условиях созданной культуры непрерывного познания, инноваций и улучшения.

ИСО 9000 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» содержит следующие определения, отражающие сущность постоянного улучшения деятельности организации.

Улучшение качества – часть менеджмента качества, направленная на увеличение способности выполнять требования к качеству.

Постоянное улучшение – повторяющаяся деятельность по увеличению способности объекта выполнять требования.

Процесс установления целей и поиска возможностей улучшения должен быть непрерывающимся, при этом следует использовать наблюдения аудита (проверки) и заключения по его результатам, анализ данных, анализ со стороны руководства и другие средства. Этот процесс обычно ведет к корректирующим или предупреждающим действиям.

Приведенные определения лежат в основе концепции постоянного улучшения деятельности организации, идеи которой активно разрабатывались начиная с 1950-х гг. многими специалистами в этой области: А. Фейгенбаумом, Дж. Джураном, Ф. Кросби, У.Э. Демингом, К. Ишикавой, Г. Тагучи, Дж. Харрингтоном и др. Одной из наиболее распространенных иллюстраций идей постоянного улучшения служит цикл Деминга (цикл PDCA). Во введении к стандарту ИСО 9001 «Системы менеджмента качества. Требования» достаточно четко определена необходимость реализации цикла Деминга как на уровне системы менеджмента в целом, так и при управлении каждым процессом.

Цель постоянного улучшения деятельности организации заключается в увеличении возможности повышения удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон.

3.4.2. Действия по улучшению

В соответствии с ИСО 9000 действия по улучшению должны включать:

- анализ и оценку существующего положения с целью определения областей для улучшения;
- установление целей улучшения;
- поиск возможных решений для достижения этих целей;

- оценку и выбор решений;
- выполнение выбранных решений;
- измерение, проверку, анализ и оценку результатов выполнения для установления того, достигнуты ли цели;
- оформление изменений.

3.4.3. Основные подходы к улучшению деятельности

Полученные в ходе названных действий результаты анализируют с целью установления дальнейших возможностей для улучшения. Таким образом, улучшение является постоянной деятельностью организации. Однако даже в рамках ее отдельных подразделений невозможно улучшать все и всегда. Каждый раз будет стоять задача выбора приоритетов и распределения ресурсов, которые всегда ограничены, поэтому правильный выбор объектов улучшения во многом определит эффективность затрат и позволит рассчитать, какова будет отдача от вложений, каких результатов удастся достичь, а также определить, приведут ли эти результаты к намеченным целям.

Так что же все-таки улучшать? Вот некоторые примеры подходов, предложенных

К.В. Пичугиным, по которым в разных организациях проводятся улучшения. Все они могут привести к желаемым результатам, однако для каждого из них характерны свои проблемы.

Улучшать что-нибудь, исходя из того, что улучшенное всегда лучше неулучшенного. Организация идет таким путем, когда она имеет расплывчатые, неизмеримые цели. При этом рассматриваются любые предложения по улучшению, рассчитывается экономический эффект от их внедрения. Предложения, имеющие больший эффект, внедряются в практику деятельности организации. Однако при использовании данного подхода существует такая опасность, как субоптимизация. Без применения процессного подхода к оценке предложений, без ориентации на цели организации можно получить экономический эффект в одном процессе и большие потери, в связи с этим улучшением в другом, смежном. Если мы улучшаем процесс, не заботясь о смежных процессах, о результатах макропроцесса и об организации в целом, суммарный эффект может быть отрицательным. Особенно часто это происходит при организационных изменениях, т.е. изменении структуры подразделений, последовательности работ, перераспределении ответственности и т.д.

Добиваться соблюдения положения «ноль дефектов», работать над устранением причин несоответствий. В этом случае многое зависит от того, какой философии придерживается организация в своей деятельности. Если организация руководствуется принципом «несоответствия в продукции и процессах – это наши исчисляемые потери сегодня и трудно оцениваемые потери завтра», то она при использовании данного подхода выигрывает. Но существует и другой распространенный подход – «каждое несоответствие имеет свою цену». В этом случае начинают считать, во что сегодня обходится

несоответствие (при этом чаще всего считают прямые затраты на устранение несоответствия, умноженные на количество несоответствий за определенный период), определяют, каковы расходы на устранение причины его возникновения (корректирующие действия) и как скоро они окупятся. Если прямые затраты слишком велики или корректирующие действия не окупают прямых затрат, то скорее всего идея устранения этого рода несоответствий будет отвергнута. Возникает мнение об определении оптимального уровня несоответствий (допустимого уровня брака и т.д.). Действительно, существующие потери легко подсчитать, но несоответствие в будущем может привести к десятикратным потерям. Можно привести ряд примеров, когда сиюминутная экономия приводила к огромным потерям в будущем – это и утрата престижа торговой марки, и потеря основных потребителей, и подрыв имиджа организации, и демотивация работников. Все эти потери трудно просчитать заранее, но ведь искусство управления и заключается в том, чтобы уметь предвидеть.

Повышать эффективность деятельности. Одно из отличий стандарта ИСО 9004 от ИСО 9001 – акцент не только на результативность, но и на эффективность деятельности, поскольку у понятия «эффективность» две составляющие – результат и затраты, связанные с его получением, то и повышать эффективность можно двумя путями: улучшать результат при тех же затратах или получать тот же результат при меньших затратах. Более сложная ситуация возникает, когда экономия достигается за счет сокращения ресурсов или снижения их стоимости. Так, закупка более дешевого сырья и материалов может привести к снижению себестоимости продукции, но остается ли при этом на прежнем уровне ее качество, т.е. результат? Принесет ли подобное «улучшение» долгосрочный экономический эффект? Очень часто за таким мнимым повышением эффективности стоит ухудшение результата работы (ухудшение характеристик продукции и процессов, снижение надежности продукции и т.д.).

Сравнивать деятельность организации с какой-либо моделью и определять слабые стороны. Самое простое решение – провести внутренний или внешний аудит по требованиям стандарта ИСО 9001. Результатом будет перечень выявленных несоответствий, исправление которых позволит поддерживать определенный уровень процессов, но это мало что даст для улучшения их характеристик. Даже при том, что аудиторы будут проверять процесс улучшения, их взгляд в большей степени будет направлен на то, как она проводится (выполняется ли план по улучшению, проводятся ли корректирующие и предупреждающие действия и т.д.), а не на то, что именно и в какой степени улучшается.

Большие возможности дает сравнение деятельности организации с моделью ИСО 9004 или моделями делового совершенства. Но в данном случае не обойтись без самооценки деятельности. Модели являются рекомендательными, они не содержат требований, а значит, сравнивая свою организацию с моделью, можно лишь определить сильные стороны

деятельности и области, где с точки зрения выбранной модели следует ввести улучшения. Специалисты организации, выявив такие области, будут знать, что надо улучшать в ее деятельности.

Приглашать консультантов и полностью полагаться на их мнение и рекомендации по улучшению. Фактически этот подход сводится к одному из названных выше. Разница состоит в том, что решение многих вопросов (в том числе вопроса о направлениях улучшений) перекладывается на консультанта, что добавляет риск ошибки, которая может возникнуть из-за его неопытности, плохого знания организации, неприменимости предложенных принципов и стратегии и т.д.

Однако независимо оттого, какой из подходов к проведению улучшений выбран, важное значение имеет создание в организации благоприятной среды, способствующей вовлечению персонала в активный поиск возможностей улучшения показателей процессов, деятельности и характеристик продукции.

3.4.4. Десять условий, способствующих успешному осуществлению процесса улучшения деятельности

Американский специалист Дж. Харрингтон выделяет 10 условий, способствующих успешному осуществлению процесса улучшения деятельности:

- 1) отношение к потребителю как важнейшей составляющей данного процесса;
- 2) принятие руководством долгосрочных обязательств по внедрению процесса улучшения работы как составной части системы управления фирмой;
- 3) вера в то, что нет предела совершенствованию;
- 4) уверенность в том, что предотвращение проблем лучше, чем реагирование на них, когда они возникают.
- 5) Заинтересованность, ведущая роль и непосредственное участие руководителей;
- 6) Стандарт работы, выражающийся в форме «ноль ошибок»;
- 7) Участие всех работников фирмы, как коллективное, так и индивидуальное;
- 8) Уделение основного внимания совершенствованию процессов, а не людей;
- 9) Вера в то, что поставщики станут вашими партнерами, если будут понимать ваши задачи;
- 10) Признание заслуг персонала.

3.4.5. Стратегии постоянного улучшения

ИСО 9004 содержит краткую характеристику сложившихся в мировой практике стратегий постоянного улучшения. В настоящее время реализуются два основных подхода:

- проекты прорыва, ведущие к пересмотру и улучшению существующих процессов или внедрению новых (как правило, их осуществляют специально создаваемые многопрофильные группы вне обычной деятельности);

- деятельность по поэтапному постоянному улучшению, проводимая работниками в рамках существующих процессов.

Проекты прорыва обычно содержат перепроектирование существующих процессов и включают:

- определение целей и краткое описание проекта по улучшению;
- анализ существующего процесса и возможностей реализации изменений;
- определение и планирование улучшения процесса.

В действующей организационной практике *первый подход* получил название реинжиниринга. М. Хаммер определил его как фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование деловых процессов для достижения резких, скачкообразных улучшений в решающих, современных показателях деятельности компании, таких как стоимость, качество, сервис и темпы. Для реинжиниринга характерно то, что он обычно проводится не благодаря существующей системе, а вопреки последней и, следовательно, обычно иницируется и проводится высшими руководителями компании, лидерство которых – ключевой фактор успеха реинжиниринга, под их непосредственным управлением.

Второй подход зародился в Японии еще после Второй мировой войны и получил название «**Кайдзен**». В последние годы он находит все большее распространение и в западных странах. Философия данного подхода предполагает, что образ жизни человека, будь то работа, общественная или семейная жизнь, заслуживает постоянного улучшения, а центральная идея заключается в том, что без совершенствования в организации не должно проходить ни дня. «Кайдзен» включает большую часть уникальных японских подходов, которые в настоящее время приобрели мировую известность (рис. 15).

«Кайдзен» – это непрерывный процесс, в котором участвуют все сотрудники организации, следовательно, менеджеры любого уровня занимаются улучшениями.

Для содействия вовлечению и повышению осведомленности работников о деятельности по улучшению руководством организации необходимо рассматривать следующие меры:

- формирование небольших рабочих групп с выбором лидеров самими группами;
- разрешение работникам управлять рабочим пространством и улучшать его;
- повышение знаний, накопление опыта и совершенствование навыков работников как часть деятельности организации в области менеджмента качества.

В организации можно выделить различные объекты улучшения. Ими могут быть: продукция; процессы; СМК; бизнес и организация в целом; окружающая среда.

Основные направления улучшения продукции включают:

- совершенствование самой продукции, т.е. улучшение ее характеристик, чаще всего в ответ на требования потребителей. Предметом улучшений здесь являются измеримые характеристики продукции, по которым проводится бенчмаркинг (бенчмаркинг – деятельность по целенаправленному поиску, оценке, обучению и использованию лучшего опыта организации и производства продукции или оказания услуг на отраслевом, национальном и межнациональном уровнях) с продукцией конкурентов;

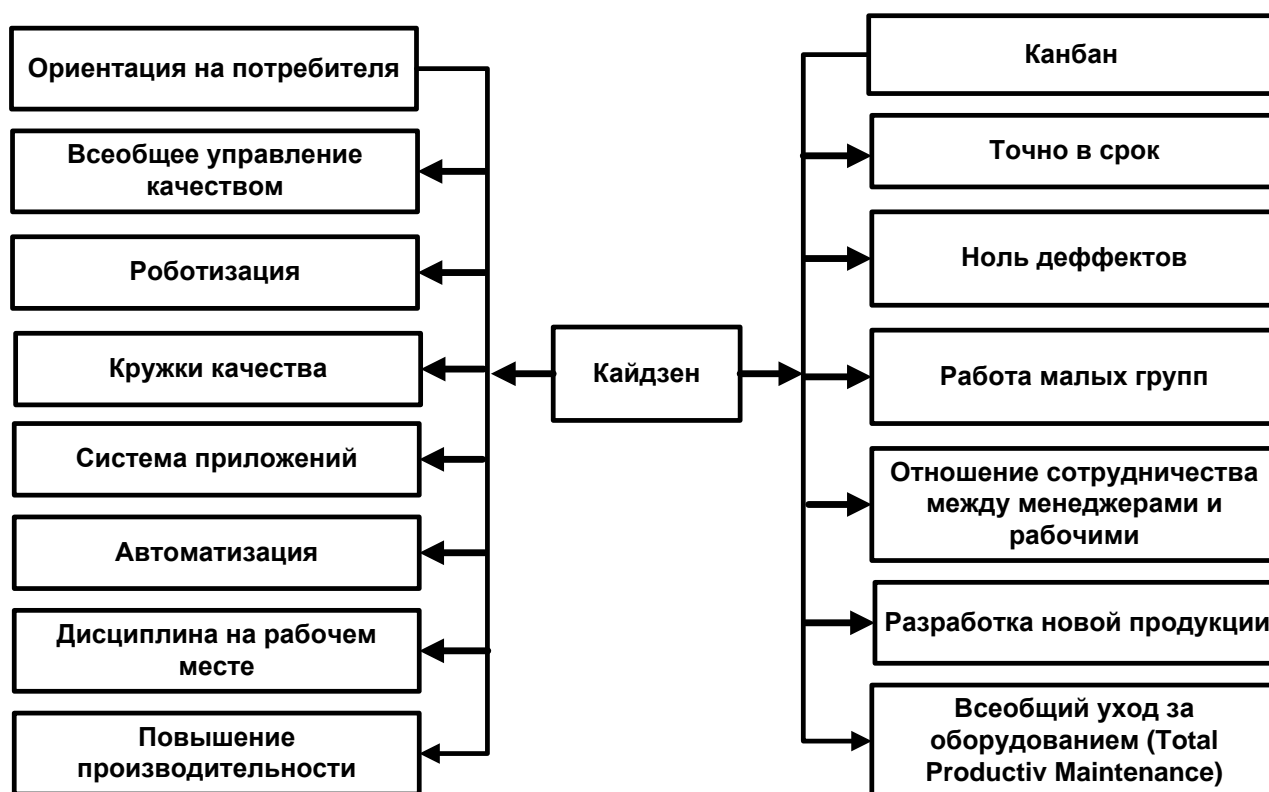


Рис. 15. Составляющие подхода «Кайдзен»

- инновации в продукцию, т.е. создание ее новых видов или внесение в уже выпускаемую продукцию значительных усовершенствований, добавляющих ей новые возможности при эксплуатации или использовании. Инновации положительно влияют на имидж организации, позволяют значительно повысить конкурентоспособность продукции, интерес к ней у потребителя и его желание приобретать продукцию именно в этой организации.

Улучшения продукции можно достигать, постоянно внося инновации в качество на основе тщательного изучения и прогнозирования будущих потребностей имеющихся и потенциальных клиентов. Улучшение продукции – это скорее формирование новых потребностей, чем просто улучшение

привычных для потребителя характеристик и свойств. Снижение же уровня дефектности связано с улучшением процессов, а не продукции.

Процессы являются следующим объектом постоянных улучшений в организации. Улучшение процессов связано с их совершенствованием и инновациями. Под совершенствованием понимается улучшение их характеристик: затрат времени и средств на их проведение, процента выхода годных изделий (доля ошибок), времени выполнения процесса, завершенности, производительности, стабильности. Совершенствование процессов не только дает непосредственный экономический эффект, но и создает базу для дальнейших улучшений и инноваций в продукции. Очень важно при оценке того или иного предложения по совершенствованию процесса учесть оба этих фактора, так как большинство улучшений, вносимых в процессы, не приводит к мгновенному экономическому эффекту, а нацелено на долгосрочную перспективу.

Инновации в процессах – это разработка совершенно новых процессов, овладение новыми подходами, методами, технологиями. Чаще всего такие проекты связаны с инновациями в продукции или во взаимоотношениях с потребителями. Например, использование новых технологий лазерной или струйной печати в факс-аппаратах позволило осуществлять печать сообщений на обычной бумаге. Или другой пример: новые интернет-технологии позволили создавать виртуальные интернет-магазины и стало возможным проводить опросы потребителей через веб-сайты организаций.

Улучшение процессов обычно достигается посредством:

- изменения технологии (технических инноваций);
- своевременного ремонта или замены оборудования;
- изменения методов управления, например введения статистического управления процессами;
- улучшения приемов работы;
- повышения технологической дисциплины;
- управления, стабилизации и улучшения производственных условий;
- реинжиниринга.

Цель улучшения процессов – снижение изменчивости (вариабельности) характеристик качества и устранение или уменьшение степени влияния порождающих ее причин, а не борьба с уровнем дефектности. Снижение уровня дефектности обычно становится результатом снижения изменчивости.

Улучшение СМК в соответствии с международными стандартами ИСО серии 9000 является одной из ее функций. Любые инициативы по изменению, даже для целей улучшения, будут встречать определенное сопротивление элементов самой системы, в первую очередь менеджеров, привыкших к установившимся правилам. Под улучшением СМК следует понимать повышение ее способности удовлетворять требованиям. Устранение же несоответствий по результатам аудитов скорее есть лишь доведение реальной способности выполнять требования до запланированного уровня.

3.4.6. Системный подход к улучшению продукции, процессов и систем менеджмента качества

Улучшение СМК требует не только системных действий, но и осознанного, волевого личного участия высших менеджеров компании, которое может реализовываться путем анализа результативности и эффективности системы на основе отчетов внутреннего аудита. Аудит, внутренний или внешний, на соответствие требованиям стандарта ИСО 9001 или согласованной пары стандартов ИСО 9001 и ИСО 9004 остается пока доминирующим методом при проведении улучшений системы, хотя последний стандарт предлагает организациям применять также и метод самооценки.

Улучшение деятельности организации и ее бизнеса в целом – важнейшая цель любой фирмы. Европейское сообщество сформировало признаваемую модель совершенства, которая используется в конкурсе Европейской премии по качеству и ряде национальных конкурсов. Эта модель учитывает в своих критериях интересы всех заинтересованных в существовании организации сторон, а именно потребителей, работников, собственников, поставщиков и общества. Однако в моделях совершенства большее внимание уделяется достижению организацией стабильности улучшения в течение нескольких лет по основным показателям деятельности, включая также сравнение организации с конкурентами и «лучшими в классе» организациями.

Модель СМК, отраженная в международных стандартах ИСО серии 9000, построена на функциональных обязанностях организации. Модель делового совершенства содержит только перечень аспектов деятельности, в которых компания должна быть успешной и применять современные подходы. В этом заключается существенное отличие данных моделей.

К важнейшим условиям обеспечения поддержки улучшений перечисленных объектов в организации относятся:

- установление четких целей проведения улучшений в организации;
- доведение до персонала необходимости и целей проводимых перемен;
- поддержка высшего руководства;
- вовлечение и мотивация всего персонала.

Однако даже при соблюдении этих условий в организациях, как правило, встречается явное или скрытое сопротивление предстоящим или происходящим изменениям. Основными причинами этого являются:

Неопределенность. Работники часто противятся изменениям, поскольку не представляют себе, как это отразится на их будущем. Они могут волноваться из-за возможности потерять работу, из-за неумения приспособиться к новым правилам. Большую роль здесь может сыграть страх перед неизвестностью. Обычно люди не любят жить в неизвестности и могут предпочесть несовершенное сегодня неизвестному будущему.

Недостаток понимания и доверия. Некоторые сотрудники противятся изменениям, поскольку не понимают их необходимости. Кроме того, они могут не доверять инициаторам изменений, опасаясь, что ими «манипулируют» или

что действительные причины изменений не объявляются. Если персонал плохо информирован и ему не объяснили цели изменений, он будет воспринимать существующую ситуацию как удовлетворительную, и усилия по изменениям не принесут ожидаемых результатов. Часто сотрудники подозрительно относятся к изменениям, предлагаемым менеджерами, которым они не доверяют и которых не уважают. Это справедливо и для ситуации, когда изменения предлагает внешний консультант, компетентность и мотивы которого неизвестны и непонятны.

Собственные интересы. И менеджеры, и работники могут противостоять изменениям, если полагают, что это отрицательно скажется на них. Изменения в структуре, технологии или процессах часто могут привести к тому, что отдельные сотрудники или менеджеры лишатся финансовых благ, власти и престижа.

Не расположенность к изменениям. Большая часть сотрудников не любят, когда к ним относятся как к пассивным объектам. Они отвергают изменения, которые осуществляются в приказном порядке и о которых они не могут высказать собственного мнения.

Страх провала. Многие сотрудники испытывают беспокойство относительно своего умения приспособиться к изменениям, улучшить деятельность в новой рабочей ситуации. Некоторые из них могут чувствовать себя незащищенными и подвергать сомнению свою способность сделать особые усилия для изучения новых навыков и перехода на новые методы работы.

Нарушенные методы работы, привычки и взаимоотношения. В ходе проведения организационных изменений хорошо действующие и многократно проверенные методы работы и привычки могут стать устаревшими, взаимоотношения нарушиться или полностью разрушиться. Это может привести к серьезному разочарованию сотрудников в программе организационных преобразований в целом.

Различные мнения о результатах. Менеджеры, вовлеченные в процесс изменений, часто имеют различные суждения об ожидаемых результатах, что зачастую приводит к сопротивлению изменениям.

Основные меры по обеспечению поддержки улучшений в организации представлены в таблице 4.

Как видно из табл. 4, каждый подход к обеспечению поддержки улучшений в организации имеет определенные предпосылки для применения, в то же время каждый из них обладает как преимуществами, так и недостатками. Наиболее эффективными мерами в условиях дефицита информации, неопределенности ситуации, а также сложности адаптации персонала к проводимым изменениям являются обучение и предоставление информации, привлечение к участию в проекте, а также стимулирование и поддержка.

Таблица 4

Меры по обеспечению поддержки улучшений в организации

Меры	Предпосылки применения	Преимущества	Недостатки
Обучение и предоставление информации	Недостаток информации, недостоверная информация или ее неправильная интерпретация	При убежденности сотрудников в необходимости улучшения они активно участвуют в преобразованиях	Значительные затраты времени в случае охвата большого числа работников
Привлечение к участию в проекте	Дефицит информации у инициаторов проекта относительно программы улучшений и предполагаемого сопротивления им	Участники заинтересованно поддерживают улучшения и активно предоставляют необходимую информацию для планирования	Значительные затраты времени, если участники имеют неправильное представление о целях улучшений
Стимулирование и поддержка	Сопротивление в связи со сложностью индивидуальной адаптации к отдельным изменениям	Предоставление помощи при адаптации и учет индивидуальных пожеланий облегчают достижение поставленных целей	Значительные затраты времени, а также финансовые затраты
Переговоры и соглашения	Сопротивление групп в руководстве организации, опасющихся потерять свои привилегии в результате изменений	Предоставление стимулов в обмен на поддержку может оказаться одним из способов преодоления сопротивления	Большие расходы и возможность претензий у других групп
Кадровые перестановки и назначения	Несостоятельность других «тактик» влияния или недопустимо высокие затраты	Сопротивление относительно быстро ликвидируется, не требуя высоких затрат	Угроза будущим проектам из-за недоверия затрагиваемых лиц
Скрытые и явные меры принуждения	Острый дефицит времени или отсутствие соответствующих властных полномочий у инициаторов перемен	Угроза санкций подавляет сопротивление, делает возможной быструю реализацию проекта	Стойкая озлобленность по отношению к инициаторам, пассивное сопротивление переменам

1. Концептуальные основы обеспечения качества

1.2. Методы и функции управления качеством

1.2.1. Принципы и функции управления качеством

Управление качеством как наука и область практической деятельности менеджера в организации должно базироваться на ряде основополагающих принципов. Современные концепции управления предлагают широкий спектр принципов, соблюдение которых должно, по мнению их авторов, позволить организации достичь поставленных целей. В наиболее компактной и всеобъемлющей форме эти принципы, разработанные для применения высшим руководством с целью улучшения деятельности организации, приведены в международных стандартах ИСО серии 9000. Дадим краткую характеристику каждого принципа:

- ориентация на потребителя – организации зависят от своих потребителей и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стремиться превзойти их ожидания;
- лидерство руководителя – руководители обеспечивают единство целей и направления деятельности организации. Они должны создавать и поддерживать среду, в которой работники могут быть полностью вовлечены в решение задач организации;
- вовлечение работников – работники всех уровней составляют основу организации, и их полное вовлечение дает ей возможность с выгодой использовать их способности;
- процессный подход – желаемый результат достигается тогда, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом;
- системный подход – выявление, понимание и управление системой взаимосвязанных процессов, направленных на достижение поставленной цели, повышают результативность и эффективность организации;
- постоянное улучшение – неизменной целью организации является постоянное улучшение ее деятельности;
- принятие решений, основанное на фактах, – эффективные решения основываются на анализе данных и информации;
- взаимовыгодные отношения с поставщиками – организация и поставщики взаимозависимы. Их взаимовыгодные отношения способствуют расширению возможностей каждого из них создавать ценности.

В соответствии с содержанием современных подходов к управлению качеством реализация названных принципов применительно ко всем процессам, происходящим в организации, должна привести к достижению стратегических целей ее деятельности.

В теории и практике менеджмента принято выделять такие общие функции, реализуемые менеджерами, как планирование, организация, мотивация и контроль. Данные характеристики являются основными и в процессе управления качеством в организации. Они реализуются на

различных уровнях управления и в ходе всех ключевых процессов деятельности организации.

Функция планирования предполагает определение целей в области качества, которые должны быть достигнуты, и соответствующих средств для их достижения. Реализация данной функции связана с разработкой миссии организации, ее политики и стратегии в области качества, а также планов по реализации политики и стратегии на различных уровнях управления, применительно к различным процессам в организации. Необходимость в этой функции определена целевой (т.е. ориентированной на конкретный конечный результат) природой организаций. Деятельность в области планирования может быть сложной или простой, прямой или косвенной, неличностной или личностной. Ожидаемые результаты планирования зависят от понимания членами организации, чего конкретно они должны добиться. Это понимание может отражаться в планах, предполагаемых результатах или в общем согласии членов организации.

Планирование предполагает уточнение не только целей организации, но и методов их достижения. Следует тщательно проанализировать альтернативы и оценить их по критериям, обусловленным целями деятельности организации.

Функция организации включает всю управленческую деятельность, связанную с переносом запланированных действий в области качества в структуру заданий и полномочий. В практическом отношении функция организации включает:

- определение ответственности и полномочий каждого отдельного лица в области управления качеством;
- определение того, какая деятельность в области управления качеством будет выполняться конкретным структурным подразделением.

Для четкого выполнения данной функции в организации разрабатывается матрица ответственности и обязанностей в области управления качеством.

Функция мотивации связана с побуждениями, заставляющими человека действовать определенным образом. Менеджеры предпочитают иметь дело с позитивно мотивированными сотрудниками, т.е. теми, кто старается найти лучший способ выполнения своей работы и заинтересован в производстве высококачественных товаров и услуг. При этом имеется большая вероятность их высокой производительности по сравнению с немотивированными или равнодушными работниками. Заинтересованный персонал является частью единой команды, оказывает помощь и поддержку своим коллегам. Достаточно сложно найти универсальную систему принципов мотивации работников. Не существует единого подхода, который мог бы в каждом конкретном случае применяться менеджерами, однако сформулирована целая система приемов и методов, используемых в этих целях.

Функция контроля включает действия, которые менеджеры предпринимают для того, чтобы фактические конечные результаты в области качества совпадали с запланированными. Менеджеры осуществляют контроль с целью

выяснения, достигнуты ли намеченные цели, а если нет, то какие факторы повлияли на возникшие отклонения. Контроль фактически завершает последовательность действий и в то же время служит отправной точкой для осуществления функции планирования.

1.2.2. Классификация методов управления качеством

Реализация принципов и выполнение функций управления качеством осуществляются с помощью целого комплекса методов. Методы управления качеством представляют собой способы и приемы осуществления управленческой деятельности и воздействия на управляемые объекты для достижения поставленных целей в области качества. Эти методы достаточно разнообразны, в связи с чем, используются их различные классификации. Наиболее распространена классификация, в соответствии с которой они делятся на общенаучные и конкретные. Общенаучные методы включают анализ и синтез, а также метод научной абстракции, которые применяются при исследовании определенных проблем в области управления качеством, однако особое значение имеют конкретные методы и приемы. В зависимости от целей применения и спектра решаемых задач данные методы можно разделить на следующие группы (рис. 3).

Организационные методы в основном применяются для разработки и реализации обязательных для исполнения директив, приказов, предписаний, направленных на повышение качества деятельности организаций. Они включают стабилизирующие, распорядительные и дисциплинарные методы. Стабилизирующие методы связаны непосредственно с регламентацией деятельности организации (разработка руководства по качеству, политики в области качества, положений о структурных подразделениях и др., а также с ознакомлением персонала с содержанием основополагающих документов в области управления качеством путем объяснений, проведения обучения и консультаций). Распорядительные методы предполагают разработку, издание и выполнение определенных распоряжений, приказов, инструкций, указаний, нацеленных на решение конкретных проблем в области управления качеством. Применение дисциплинарных методов обусловлено установлением ответственности за те или иные поручения, а также определением форм поощрения работников за достижения в работе.

Использование организационных методов играет существенную роль в процессе реализации таких функций, как планирование и организация.

Экономические методы управления качеством непосредственно нацелены на реализацию функции мотивации персонала качественно выполнять свою работу в рамках стимулирования деятельности отдельного работника, группы и организации в целом (рис. 4).

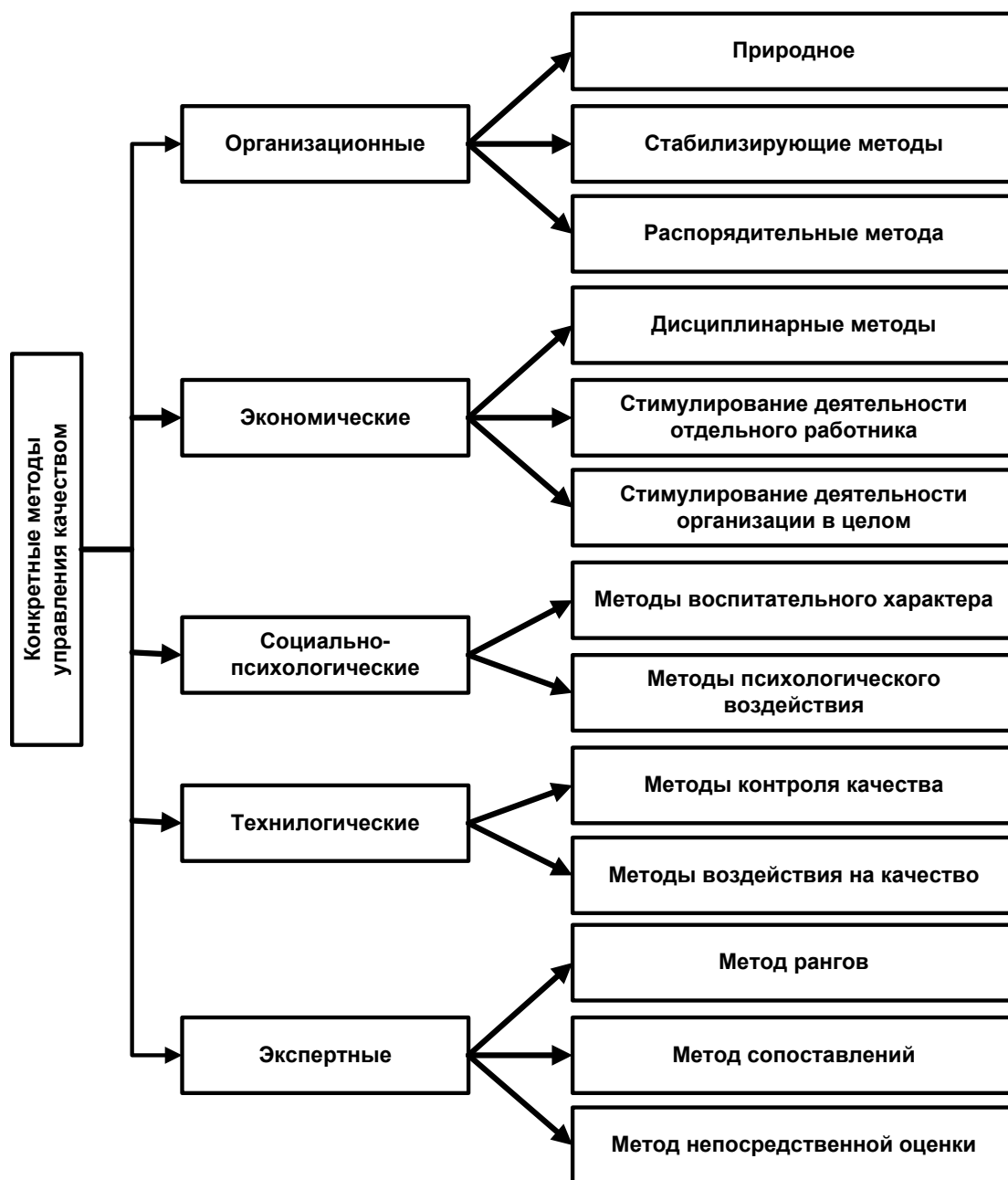


Рис. 3. Классификация конкретных методов управления качеством

Кроме единовременных и иных выплат применяются различные гибкие системы оплаты труда, основанные на участии персонала в прибыли организации или в распределении доходов. В организациях используются различные программы участия работников в прибылях, в частности для образования пенсионных фондов, оплаты труда менеджеров, для разовых премиальных выплат по итогам года, величина которых зависит от объема полученной организацией прибыли. Система распределения доходов предполагает создание определенного механизма распределения дополнительных средств, полученных в результате роста производительности труда в том подразделении, где работник трудится. При этой системе премиальные выплаты зависят от производительности труда, качества продукции, экономии материалов, удовлетворения требований потребителей, надежности работы. Премиальные выплаты получает каждый работник, но их

уровень зависит от результатов деятельности конкретного подразделения. При такой системе существует тесная взаимосвязь между результатами работы и величиной премии каждого сотрудника. Многие организации в целях определения объема выплат используют рейтинговую систему оценки качества труда.

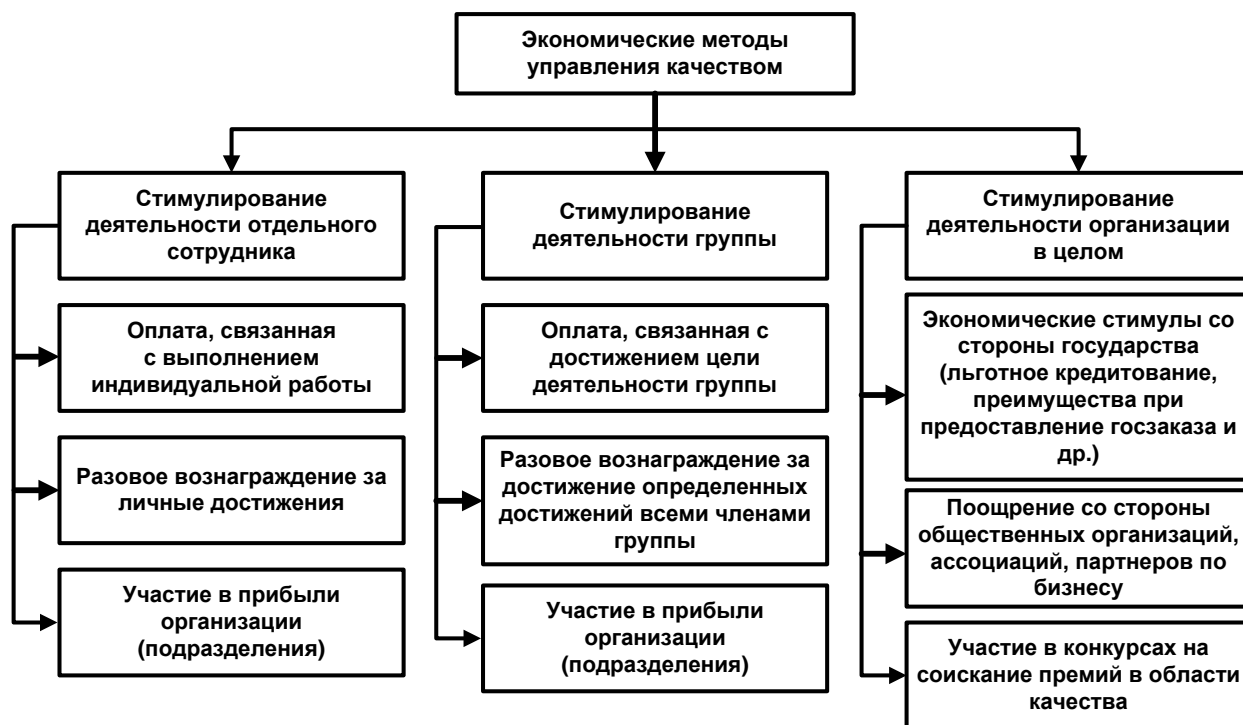


Рис. 4. Структура экономических методов

Социально-психологические методы управления качеством включают методы воспитательного характера, а также методы психологического воздействия на сотрудников организации. Применение социально-психологических методов играет особую роль при реализации функции мотивации и принципа вовлеченности персонала в совершенствование деятельности организации. Одной из важнейших целей применения этих методов является мотивация высококачественного труда персонала путем создания возможностей для самовыражения в этом процессе.

Применение методов воспитательного характера нацелено:

- на воспитание особого отношения к высококачественному труду как искусству;
- воспитание патриотического отношения к организации;
- воспитание дисциплины и ответственности;
- воспитание и стимулирование инициативы;
- мотивацию и моральное стимулирование работников высокому качеству.

Использование психологических методов связано с решением следующих задач:

- воздействия на неформальные коллективы и формирования общественного мнения о престижности высококачественного труда;
- создания положительного психологического климата в коллективе;
- разрешения конфликтных ситуаций, обеспечения психологической совместимости работников;
- воздействия положительными примерами.

Технологические методы включают методы контроля качества продукции и процесса, а также методы воздействия на качество продукции и процесса.

Экспертные методы основываются на экспертных оценках. Сущность экспертных методов заключается в усреднении полученных различными способами мнений (суждений) специалистов – экспертов по рассматриваемым вопросам (методы рангов, непосредственного оценивания, сопоставления, организационный и социологический методы).

Перечисленные методы, как правило, используются в определенных комбинациях в зависимости от целей применения и решаемых задач.

7. Затраты на качества

7.2. Рекомендуемые методы для снижения затрат на качество

Для снижения затрат, учета в большей степени пожеланий потребителей и сокращения сроков разработки и выхода на рынок продукции применяют специальные технологии разработки и анализа изделий и процессов:

- технологию развертывания функций качества (QFD) – технологию проектирования изделий и процессов, позволяющую преобразовывать пожелания потребителя в технические требования к изделиям и параметрам процессов их производства;
- функционально-стоимостной анализ (ФСА) – технологию анализа затрат на выполнение изделием его функций; ФСА проводится для существующих и разрабатываемых продуктов с целью снижения их себестоимости;
- функционально-физический анализ (ФФА) – технологию анализа качества предлагаемых проектировщиком технических решений, принципов действия изделия и его элементов (ФФА) проводится для разрабатываемых продуктов и процессов;
- анализ видов, последствий и критичности отказов (FMEA) – технологию анализа возможности возникновения и влияния дефектов на потребителя; FMEA проводится для разрабатываемых продуктов и процессов с целью снижения риска потребителя от потенциальных дефектов.

7.2.1. Функционально-стоимостной анализ (ФСА)

Метод ФСА представляет собой технологию анализа затрат на выполнение изделием его функций. ФСА проводится для существующих продуктов и процессов с целью снижения затрат, а также для разрабатываемых продуктов с целью снижения их себестоимости.

Метод ФСА начал активно применяться в промышленности с 60-х годов, прежде всего в США. Его использование позволило снизить себестоимость многих видов продукции без снижения ее качества и оптимизировать затраты на изготовление. Сейчас ФСА является одним из самых популярных видов анализа изделий и процессов. ФСА – один из методов функционального анализа технических объектов и систем, к этой же группе методов относятся ФФА (функционально-физический анализ) и FMEA-анализ.

При проведении функционально-стоимостного анализа определяют функции элементов технического объекта или системы и проводят оценку затрат на реализацию этих функций, чтобы снизить затраты.

Проведение ФСА включает следующие основные этапы:

- последовательное построение моделей объекта ФСА (компонентной, структурной, функциональной), модели строят обычно в табличной (матричной) форме;
- исследование моделей и разработка предложений по совершенствованию объекта анализа.

Эти же этапы характерны и для других методов функционального анализа – ФФА и FMEA.

На рисунке 12 представлена общая схема процесса ФСА. Нужно отметить, что ФСА-анализ представляет собой мощный инструмент для создания техники и технологий, не только обеспечивающей удовлетворение запросов потребителя, но и сокращающей затраты производителя.

7.2.2. Функционально-физический анализ (ФФА)

Функционально-физический анализ был создан в 70-е годы в результате работ, параллельно проводившихся учеными Германии и СССР.

Цель ФФА – анализ физических принципов действия, а также технических и физических противоречий в технических объектах для оценки качества принятых технических решений и предложения новых.

При этом широко используют:

- эвристические приемы – обобщенные правила изменения структуры и свойств технических объектов;
- анализ следствий из общих законов и частных закономерностей развития технических объектов;
- синтез цепочек физических эффектов для получения новых физических принципов действия технических объектов (в настоящее время существуют программные продукты, автоматизирующие данный процесс).

Обычно ФФА проводится в следующей последовательности: формулировка проблемы; составление описания функций назначения технического объекта; проведение анализа надсистемы; составление списка технических требований; построение функциональной модели; анализ физических принципов действия функций технического объекта и определение технических и физических противоречий для них; определение способа разрешения противоречий и направления совершенствования технического объекта; построение графиков эквивалентных схем, математических моделей.

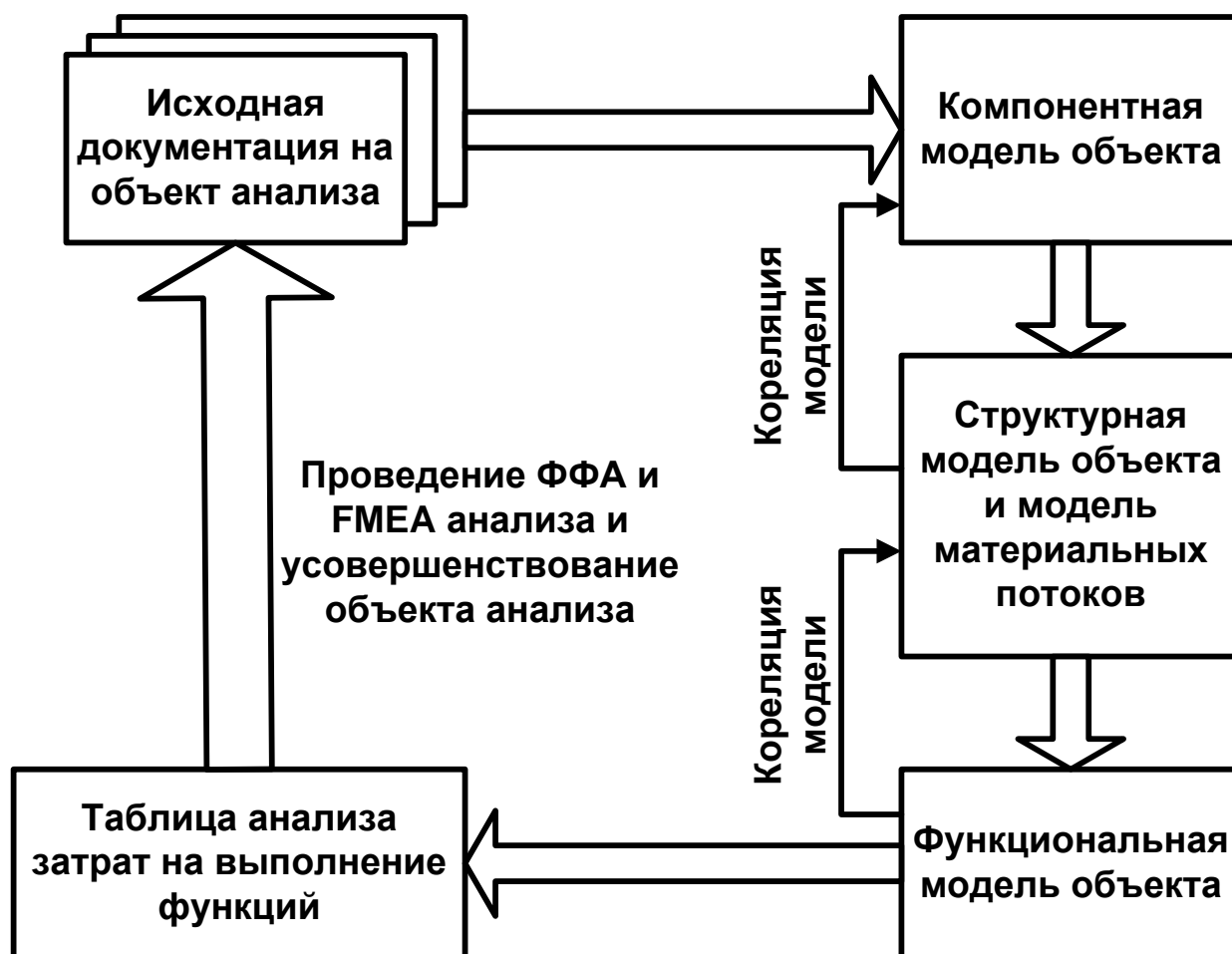


Рис. 12. Схема процесса ФСА

Формулировка проблемы. Для этого могут быть использованы результаты функционально-стоимостного анализа или FMEA-анализа. Описание проблемы должно включать назначение технического объекта, условия его функционирования и технические требования к нему.

Составление описания функций назначения технического объекта. Описание базируется на анализе запросов потребителя и должно содержать четкую и краткую характеристику технического объекта, с помощью которой можно удовлетворить возникшую потребность. Описание функций технического объекта включает: действия, выполняемые им; объект, на который направлено действие; условия работы технического объекта на всех стадиях его жизненного цикла.

Проведение анализа надсистемы технического объекта. К надсистеме относится внешняя среда, в которой функционирует и с которой взаимодействует рассматриваемый объект. Анализ надсистемы производится с помощью структурной и потоковой модели технического объекта.

Составление списка технических требований к объекту. Данный список должен базироваться на анализе требований потребителей. На этой стадии целесообразно использовать приемы описанной технологии развертывания функций качества (QFD).

Построение функциональной модели технического объекта обычно осуществляют в виде функционально-логической схемы.

Анализ физических принципов действия технического объекта и определение технических и физических противоречий для функций технического объекта. Такие противоречия возникают между техническими параметрами объекта при попытке одновременно удовлетворить несколько требований потребителя.

Определение способов разрешения противоречий и направления совершенствования технического объекта. Для того, чтобы реализовать совокупность потребительских свойств объекта, отраженных в его функциональной модели, модель преобразуют в функционально-идеальную. Поиск вариантов технических решений часто производят с помощью морфологических таблиц.

Построение графиков, эквивалентных схем, математических моделей технического объекта. Важно, чтобы модель была продуктивной, т. е. позволяла найти новые возможные решения. К формированию морфологической таблицы целесообразно приступить, когда появится несколько предлагаемых решений для различных функциональных элементов технического объекта.

Применение ФФА позволяет повысить качество проектных решений, поможет создать в короткие сроки высокоэффективные образцы техники и технологий и таким образом обеспечить конкурентное преимущество организации.

7.2.3. Анализ видов, последствий и критичности отказов (FMEA)

Общие положения

Анализ последствий и причин отказов (Failure Mode & Effect Analysis – далее FMEA-анализ) представляет собой технологию анализа возможности возникновения дефектов и их влияния на потребителя. FMEA-анализ проводится для разрабатываемых продуктов и процессов с целью снижения риска потребителя от потенциальных дефектов.

FMEA-анализ не предусматривает изучение экономических показателей, в том числе затрат, связанных с низким качеством; его задача – выявить именно те дефекты, которые обуславливают наибольший риск для потребителя, определить их потенциальные причины и выработать корректирующие воздействия до того, как эти дефекты проявятся и, таким образом, предупредить затраты на их исправление.

Объектами FMEA-анализа процессов могут быть:

- конструкция изделия (FMEA-анализ конструкции);
- процесс производства продукции (FMEA-анализ процесса производства);

- бизнес-процессы (документооборот, финансовые процессы и т. д.) (FMEA-анализ бизнес-процессов);

- процесс эксплуатации изделия (FMEA-анализ процесса эксплуатации).

FMEA-анализ конструкции может проводиться как для разрабатываемой конструкции, так и для существующей. В рабочую группу по проведению анализа обычно входят представители отделов разработки, планирования производства, сбыта, обеспечения качества, представители опытного производства. Целью анализа является выявление потенциальных дефектов изделия, вызывающих наибольший риск потребителя и внесение изменений в конструкцию изделия, которые бы позволили снизить такой риск.

FMEA-анализ процесса производства обычно осуществляется ответственными службами планирования производства, обеспечения качества или производства с участием соответствующих специализированных отделов изготовителя и, при необходимости, потребителя. FMEA-анализ процесса производства начинается на стадии технической подготовки производства и заканчивается до начала основных – монтажно-сборочных и т. п. работ. Целью FMEA-анализа процесса производства является обеспечение выполнения всех требований по качеству процесса производства и сборки путем внесения изменений в план процесса для технологических процессов с повышенным риском.

FMEA-анализ бизнес-процессов обычно производится в подразделениях, выполняющих данный бизнес-процесс. В проведении анализа, кроме представителей этих подразделений, обычно принимают участие представители службы обеспечения качества, представители подразделений, являющихся внутренними потребителями результатов бизнес-процесса и подразделений, участвующих в выполнении этапов бизнес-процесса. Целью этого вида анализа является обеспечение качества выполнения запланированного бизнес-процесса. Выявленные в ходе анализа потенциальные причины дефектов и несоответствий позволят определить причину неустойчивости системы. Выработанные корректирующие мероприятия должны обязательно предусматривать внедрение статистических методов, в первую очередь для тех операций, где выявлен повышенный риск,

FMEA-анализ процесса эксплуатации обычно проводится в том же составе, что и FMEA – анализ конструкции. Целью проведения этого анализа служит формирование требований к конструкции изделия, обеспечивающих безопасность и удовлетворенность потребителя, т.е. подготовка исходных данных, как для процесса разработки конструкции, так и для последующего FMEA – анализа конструкции.

Этапы проведения FMEA-анализа

1 этап. Построение моделей объекта анализа.

Различают компонентную, структурную, функциональную и потоковую модели анализа (рис. 16)

Если FMEA-анализ проводится совместно с функционально-стоимостным анализом, используются ранее построенные модели.

2 этап. Исследование моделей. В ходе исследования моделей определяются основные факторы:

а) Потенциальные дефекты для каждого из элементов компонентной модели объекта.

б) Потенциальные причины дефектов. Для их выявления могут быть использованы диаграммы Ишикавы, которые строятся для каждой из функций объекта, связанных с появлением дефектов.

Такие дефекты обычно связаны или с отказом функционального элемента (его разрушением, поломкой и т. д.), неправильным выполнением элементом его полезных функций (отказом по точности, производительности и т. д.), или с вредными функциями элемента.

В качестве первого шага рекомендуется перепроверка предыдущего FMEA-анализа или анализ проблем, возникших за время гарантийного срока. Необходимо также рассматривать потенциальные дефекты, которые могут возникнуть при транспортировке, хранении, а также при изменении внешних условий (влажность, давление, температура).

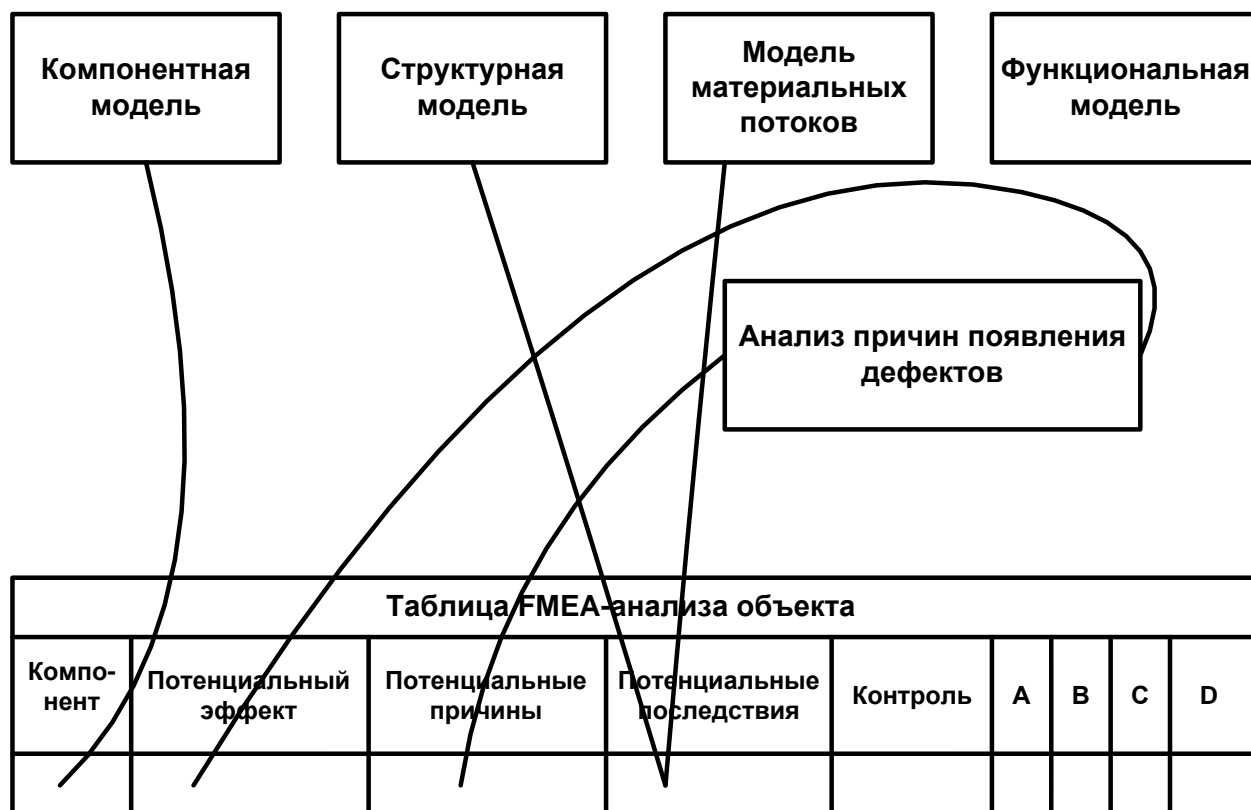


Рис. 16. Схема FMEA-анализа

в) Потенциальные последствия дефектов для потребителя. Поскольку каждый из рассматриваемых дефектов может вызвать цепочку отказов в

объекте, при анализе последствий используются структурная и потоковая модели объекта.

г) Возможности контроля появления дефектов. Определяется, может ли дефект быть выявленным до наступления последствий в результате, предусмотренных в объекте, мер по контролю, диагностике и др.

3 этап. Экспертный анализ моделей. На основании мнений экспертов определяются следующие параметры:

а) Параметр тяжести последствий для потребителя В (проставляется обычно по 10-балльной шкале; наивысший балл проставляется для случаев, когда последствия дефекта влекут юридическую ответственность).

б) Параметр частоты возникновения дефекта А (проставляется по 10 балльной шкале; наивысший балл проставляется, когда оценка частоты возникновения составляет более 25 %).

в) Параметр вероятности не обнаружения дефекта С (является 10-балльной экспертной оценкой; наивысший балл проставляется для «скрытых» дефектов, которые не могут быть выявлены до наступления последствий).

г) Параметр риска потребителя D (показывает, в каких отношениях друг к другу в данный момент времени находятся причины возникновения дефектов; дефекты с наибольшим коэффициентом приоритета риска подлежат устранению в первую очередь. $D = B \cdot A \cdot C$, $D = 1, \dots, 1000$).

Результаты анализа заносят в специальную таблицу. Выявленные «узкие места» (компоненты объекта), для которых параметр риска потребителя D будет больше 100...120, – подвергаются изменениям, т. е. разрабатываются корректирующие мероприятия.

По результатам анализа для разработанных корректирующих мероприятий составляется план их внедрения. Для этого определяется:

- в какой временной последовательности следует внедрять эти мероприятия и сколько времени потребуется на проведение каждого мероприятия, через сколько времени после начала его проведения проявится запланированный эффект;
- кто будет отвечать за проведение каждого из этих мероприятий, и кто будет конкретным его исполнителем;
- где (в каком структурном подразделении) мероприятия должны быть проведены;
- из какого источника будет производиться финансирование проведения мероприятия.

Рекомендуется рассматривать направления корректирующих действий в следующей последовательности:

1. Исключить причину возникновения дефекта. При помощи изменения конструкции или процесса уменьшить возможность возникновения дефекта (уменьшается параметр В).

2. Воспрепятствовать возникновению дефекта. При помощи статистического регулирования помешать возникновению дефекта

(уменьшается параметр С).

3. Снизить влияние дефекта. Снизить влияние проявления дефекта на клиента или последующий процесс с учетом изменения сроков и затрат (уменьшается параметр А).

4. Облегчить и повысить достоверность выявления дефекта. Облегчить выявление дефекта и последующий ремонт (уменьшается параметр А).

По степени влияния на повышение качества процесса или изделия корректировочные мероприятия располагаются следующим образом: .

- изменение структуры объекта (конструкции, схемы и т.д.),
- изменение процесса функционирования объекта (последовательности операций и переходов, их содержания и др.);
- улучшение системы качества.

После проведения мероприятий пересчитывается потенциальный риск D. Если не удалось его снизить до приемлемых пределов (малого риска, $D < 40$ или среднего риска, $D < 100$), разрабатываются дополнительные корректирующие воздействия и повторяются предыдущие шаги.

В настоящее время FMEA-анализ широко применяется в промышленности Японии, США, активно внедряется в странах ЕС. Его использование позволяет заметно улучшить качество при внедрении разработок в производство.

7.2.4. Функция потерь Тагучи

Японский ученый Г. Тагучи в 1960 г. высказал мысль, что качество не может более рассматриваться просто как мера соответствия требованиям проектной и конструкторской документации. Соблюдения качества в терминах границ допусков недостаточно. Необходимо постоянно стремиться к номиналу, к уменьшению разброса даже внутри границ, установленных проектом.

Г. Тагучи предположил, что удовлетворение требований допусков – отнюдь не достаточный критерий, чтобы судить о качестве. В самом деле, такой подход находится в противоречии с настоятельным требованием постоянных улучшений, которое является одним из фундаментальных в философии качества. Пример – японские технологии, процессы которых часто бывают отработаны до такой степени, что измеряемые характеристики качества занимают только половину, треть или даже одну пятую от интервала допуска. Каковы выгоды такого подхода?

Во-первых, это улучшение репутации в глазах потребителя, что естественным образом создает тенденцию расширения спроса. Но есть и много других причин. Работа, проводимая таким образом, приводит к получению знаний, позволяющие улучшить другие процессы и операции.

Во-вторых, это также облегчает введение модификаций, улучшений – не только потому, что больше времени высвобождается для исследований и разработок, но и потому, что уменьшается само время, необходимое для запуска их результатов в дело, поскольку технические возможности для этого

гораздо более развиты. Как результат, процессы протекают гладко, без «сучка и задоринки». Даже если процесс выходит из статистически управляемого состояния и проблему нельзя преодолеть быстро и легко, производство часто может осуществляться нормально, так как, если процесс с большим запасом находится в границах допуска, то весьма возможно, что его выход из-под контроля не даст «выброса», сколько-нибудь близкого к границам допуска.

В конце концов, минимальными оказываются затраты на обслуживание продукта после его получения потребителем, т. е. минимизируются переделки, наладки и расходы по гарантийному обслуживанию. Управление, нацеленное лишь на достижение соответствия требованиям допусков, приводит к своим специфичным проблемам. Вместе с тем, нельзя не отметить, что допуски служили верную службу на протяжении многих лет: они позволяли производить предметы, которые были достаточно хороши для потребителей в соответствующую эпоху.

Если мы мысленно вернемся далеко в прошлое, то там допуски были не нужны. Это было во времена, предшествовавшие массовому производству, когда детали можно было индивидуально обрабатывать, так, чтобы они соответствовали друг другу. Но пришествие массового производства покончило с этой возможностью.

Какова же была альтернатива? Было бы очень хорошо, конечно, если бы некто мог установить номинальное значение и затем получить всю продукцию, соответствующую этому значению. Но реальный мир немалым количеством отклонений.

Почти автоматическим решением в данной ситуации было установление допуска от номинала, крайние значения которого задают границы нормы. Единицы продукции, параметры которых находятся внутри интервала, т. е. между границами допуска (в поле допуска), принимаются как приемлемые, а те, что не попадают в поле допуска, – отбраковываются. Конечно, это полезный и целесообразный подход. Он гарантирует, что измерения, близкие к номиналу, принимаются, в то время как далеко отстоящие от номинала – отвергаются.

Рассмотрим некоторые из проблем, которые вызываются введением допусков. Ограничимся достаточно простым и легко понимаемым примером и рассмотрим производство валов и цилиндрических отверстий, к которым, как предполагается, должны хорошо подходить эти валы – не слишком туго и не слишком свободно.

Рассмотрим некоторые из проблем, которые могут возникнуть, если соответствие валов и отверстий не идеально. Если их сочленение соответствует более плотной посадке, в процессе работы машины возникнет избыточное трение. Для его преодоления потребуется большая мощность или расход топлива. При этом возможно возникновение локального перегрева, могущего привести к некоторым деформациям и плохой работе. Если посадка слишком свободная, то может происходить утечка смазки, могущая вызвать повреждение в других местах. Самое малое – замена смазки – может оказаться

дорогостоящей процедурой, как из-за стоимости самого смазывающего состава, так и из-за необходимости более частой остановки машины для проведения техобслуживания. Слабая посадка может также привести к вибрациям, вызывающим шум, пульсирующие нагрузки, которые, весьма вероятно, приведут к уменьшению срока службы из-за отказов, вызванных напряжениями. В общем случае такие потери будут увеличиваться прогрессивно в соответствии с несовершенством посадки. Определенная доля таких потерь будет возникать даже в том случае, если обе детали находятся внутри любым образом определенных границ допусков.

Очевидно, необходим другой, качественно другой подход, который не требует искусственного определения годного и негодного, хорошего и плохого, дефектного – бездефектного, соответствующего – несоответствующего. Такой подход, в свою очередь, предполагает, что существует наилучшее (или «номинальное») значение и что любое отклонение от этого номинального значения вызывает некоторого вида потери или сложности в соответствии с типом зависимости, который был рассмотрен на примерах для диаметров валов и отверстий.

Функция потерь Тагучи как раз и предназначена для этого. Графически функция потерь Тагучи обычно представляется в форме подобной показанной на рисунке 17.

Значение показателя качества откладывается на горизонтальной оси, а вертикальная ось показывает «потери», или «вред», или «значимость», относящиеся к значениям показателей качества. Эти потери принимаются равными нулю, когда характеристика качества достигает своего номинального значения.

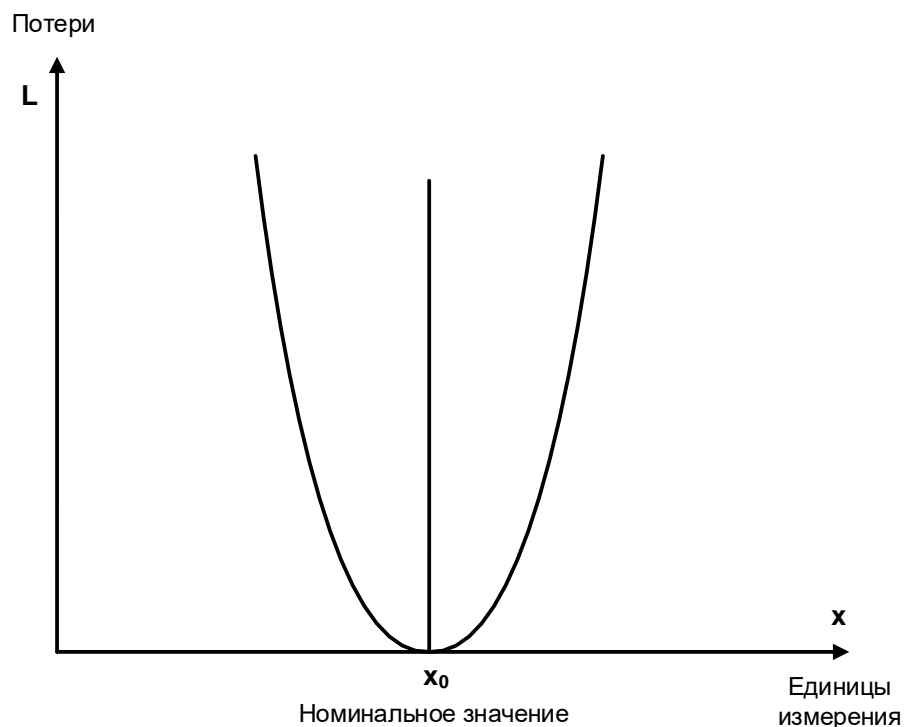


Рис. 17. Функция потерь Тагучи

Математически вид функции Тагучи следующий:

$L(x) = c(x - x_0)^2$, где x – измеряемое значение показателя качества;

x_0 – ее номинальное значение,

$L(x)$ – значение функции потерь Тагучи в точке x ; c – коэффициент масштаба (подбираемый в соответствии с используемой денежной единицей при измерении потерь).

Это наиболее естественная и простая математическая функция, пригодная для представления основных особенностей функции потерь Тагучи. Отметим, например, такой факт, что вышеприведенная формула предполагает одинаковый уровень потерь при отклонениях от номинала в обе стороны. Вместе с тем, хотя данная модель часто служит разумным приближением для показателя качества в пределах его допусков и на не слишком большом удалении от границ допуска, она, очевидно, не подходит для больших отклонений от номинального значения. Однако если рассматриваемые процессы не столь плохи, чтобы нам требовалось рассматривать такие большие отклонения, параболический вид функции является вполне подходящим.

Каковы же преимущества функции потерь Тагучи по сравнению с использованием системы допусков?

Прежде всего, функция потерь Тагучи постоянно поддерживает в нашем сознании необходимость постоянных улучшений.

Даже очень грубая оценка функции потерь дает чрезвычайно полезную информацию для ранжирования приоритетов в программе улучшений. Последовательность приоритетов должна быть обоснована: наиболее злободневные задачи должны решаться первыми, а другие, хотя и необходимые, могут немного подождать. Необходимо сконцентрироваться на тех процессах, которые имеют наиболее крутую функцию потерь Тагучи в диапазоне их обычных рабочих условий.

Использование функции потерь дает основу для количественных оценок значимости мероприятий по улучшению качества.

2. Стадии развития философии качества

2.2. Научные школы управления качеством

2.2.1. Российский опыт управления качеством

На российское хозяйство ведется своеобразное «наступление» со стороны США, Японии, европейских стран, новых индустриальных стран Азии. Многие российские товары и услуги не выдерживают конкуренции на мировом рынке. Российский экспорт сократился.

В этой связи уместно вспомнить слова философа И. П. Ильина из статьи с примечательным названием «Спасение в качестве» (1928 г.): «Россия восстанет из распада и унижения и начнет эпоху расцвета и нового величия. Но возродиться она и расцветет лишь после того, как русские люди поймут, что спасение надо искать в качестве!»

Следует отметить, что и в СССР, и в России велись фундаментальные исследования в области качества. Об этом свидетельствуют, в частности, ГОСТ 1.0-68 «Государственная система стандартизации. Основные положения», в которых было установлено определение принципов стандартизации: «Стандартизация – установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности, для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении условий эксплуатации (использования) и требований безопасности».

С 1967 г. в СССР был утвержден Государственный знак качества, который проставлялся на товарах народного потребления и производственно-технического назначения, качество которых признавалось «высоким». Ставился такой знак непосредственно на товаре или на упаковке, а также в товаросопроводительной документации, на ярлыках и этикетках (независимо от «товарного знака»). Право использования Государственного знака качества предоставлялось предприятиям министерствами (ведомствами) сроком на 2–3 года на основании результатов государственной аттестации качества выпускаемой этими предприятиями промышленной продукции.

В 1970 г. вышли постановление Правительства «О повышении роли стандартов в улучшении качества выпускаемой продукции» и Указ «О преобразовании Комитета стандартов, мер и измерительных приборов». Практическое значение имел изданный в 1985 г. справочник «Управление качеством продукции». Эффективные системы управления качеством создавались и использовались в военно-промышленном комплексе, в архитектуре и строительстве, в сфере производства товаров народного потребления.

В обеспечении конкурентоспособности уже в 80-е годы XX века требования к качеству стали определяющими. Более 80 % покупателей, приобретая продукцию на мировом рынке, теперь предпочитают цене качество

(и эта проблема известна еще с античных времен). Опыт показывает: объективно необходимо, чтобы расходы на обеспечение качества составляли не менее 15–25 % совокупных производственных затрат. В ряде европейских стран действуют законы, по которым одни товары вообще не допускаются на рынок без сертификата качества, подтверждающего соответствие требованиям стандартов международной организации по стандартизации – ИСО, другие, не сертифицированные товары, должны продаваться вдвое дешевле. Исследования и разработки в области качества велись в нашей стране и в прошлые десятилетия, однако, самые эффективные системы управления качеством создавались и использовались преимущественно в военно-промышленном комплексе (ВПК). ВПК включал в свое время большинство основных отраслей промышленности. В отраслях ВПК производилась и продукция гражданского назначения, но, как правило, на отсталой технической базе и зачастую путем переработки отходов военного производства. Например, знаменитые тульские самовары изготавливали из отходов производства латунных артиллерийских гильз.

Основные достижения в области управления качеством в ВПК представляли собой методы технологического обеспечения качества на стадии исследований и разработок по созданию новой продукции, статистическое регулирование качества с использованием контрольных карт, в том числе автоматизированное, специализированные государственные и отраслевые стандарты. К этим достижениям можно отнести:

- комплексные системы управления качеством продукции (КСУКП);
- комплексные системы управления качеством работ предприятий и отдельных подразделений;
- формы и методы работы с поставщиками.

Впервые эти разработки были реализованы на практике в Японии и США, а также в СССР (отраслях ВПК).

Организационно-методическая стандартизация была направлена на упорядочение производственной или управленческой деятельности в разных областях, а внедрение организационно-методических стандартов не только повышало эффективность деятельности в определенной области, но и способствовало повышению качества результатов деятельности, например качества выполнения проектов.

Дальнейшее развитие стандартизации в области качества было связано с повышением роли стандартов в обеспечении методов оценки качества продукции. Методические документы Госстандарта СССР предусматривали оценку качества промышленной продукции по следующим группам показателей:

- техническим;
- эксплуатационным;
- надежности;
- технологичности;

- эстетическим;
- эргономическим;
- уровня стандартизации и унификации.

По отдельным отраслям, например по строительству, не были стандартизированы номенклатуры и методы оценки показателей ни по одной из этих групп. Отсутствие единства методов оценки качества продукции затрудняло (или делало невозможным) проведение таких важнейших мероприятий по управлению качеством, как государственная аттестация продукции. В таблице 1 приведена история развития некоторых систем управления качеством.

Помимо перечисленных в таблице 1 систем, создавалась система управления предприятием и объединением (ГОСТ 24525). Вопросы управления качеством в этих экономических системах занимали от одной пятой до одной пятнадцатой доли (по числу целевых подсистем управления). Разумеется, Госстандарт в одиночку уже не мог руководить упомянутыми системами в целом, а другие ведомства (Госплан, ГКНТ, Госкомтруд и др.) не видели в этом необходимости.

Таблица 1

Развитие некоторых советских систем управления качеством

Название системы	Дата и место	Основная суть системы	Объект управления	Область применения
1. БИП	1955 г. Саратов	Строгое выполнение технологических операций	Качество труда индивидуального исполнителя. Качество труда коллектива через качество труда отдельных исполнителей	Производство
2. СБТ	1961 г. Львов	Высокий уровень выполнения операций всеми работниками	Качество индивидуального исполнителя. Качество труда коллектива через качество труда	Любая стадия жизненного цикла продукции
3. КАНАРС ПИ	1958 г. Горький	Высокий уровень конструкции и технологической подготовки производства	Качество изделия и качество труда коллектива	Проектирование и технологическая подготовка производства, производство

4. НОРМ	1964 г. Ярославль	Повышение технического уровня и качества изделий	Качество изделия и качество труда коллектива	Весь жизненный цикл продукции
5. КСУКП	1975 г. Львов	Управление качеством на базе стандартизации	Качество изделия и качество труда коллектива	Весь жизненный цикл продукции
6. КС УКП и ЭИР КСПЭП	1980 г. Днепро- петровск, Краснодар	Согласование качественных характеристик продукции с затратами ресурсов. Увязка задач повышения качества продукции с задачами повышения эффективности производства в целом	Промышленная продукция	Весь жизненный цикл продукции. Предприятие и его продукция

Примечание: БИП – бездефектное изготовление продукции; СБТ – система бездефектного труда; КАНАРСПИ – качество, надежность, ресурс с первых изделий; НОРМ – научная организация работ по повышению моторесурса двигателей; КСУКП – комплексная система управления качеством продукции; КСУКП и ЭИР – комплексная система управления качеством продукции и эффективным использованием ресурсов; КСПЭП – комплексная система повышения эффективности производства.

При переходе к рыночным условиям исчезли директивные методы управления, появилась конкуренция товаропроизводителей, которые напрямую ощутили требования мирового сообщества к качеству продукции. Большой заслугой Госстандарта в переходный период к рынку явилась работа по гармонизации отечественных стандартов на системы качества с международными, в которых нашел отражение и отечественный опыт по УКП. Несмотря на отрицательные последствия экономического кризиса в России, определенно делается ставка на улучшение качества продукции.

Проблема качества – комплексная, т. е. ее можно решить только при проведении одновременно соответствующей политики в сферах законодательства, экономики, техники, образования и воспитания, а также на основе скоординированной работы производителей, эксплуатационников и потребителей, научных и инженерных структур, законодательных и исполнительных органов управления. Координирующим федеральным органом исполнительной власти в трех важнейших для обеспечения решения проблемы качества сферах деятельности – стандартизации, сертификации и метрологии – является Госстандарт России.

Техническая политика Госстандарта в области управления качеством предусматривает содействие отечественным товаропроизводителям во внедрении систем качества на предприятиях в соответствии с требованиями международных стандартов ИСО семейства 9000.

Отечественная школа управления качеством базируется на работах таких ученых, как Ю. П. Адлер, В. Л. Шпер, В. А. Липидус, Ю. Т. Рубаник, Т. М. Полховская.

Отечественный опыт комплексного управления качеством является хорошим фундаментом освоения стандартов ИСО 9000, которые представляют собой более высокий уровень развития науки управления качеством. Основные отличия систем качества (по ИСО 9000) от КСУКП следующие:

- ориентация на удовлетворение требований потребителя;
 - возложение ответственности за качество продукции на конкретных исполнителей;
 - проверка потребителем производства поставщика;
 - выбор поставщика комплектующих изделий и материалов;
 - сквозной контроль качества продукции, начиная от материалов и кончая утилизацией продукции;
 - маркетинг;
 - организация учета и анализа затрат на качество;
 - прослеживаемость материалов и комплектующих изделий по всему циклу производства;
 - решение вопросов утилизации продукции после эксплуатации.
- Для освоения прогрессивного мирового опыта по управлению качеством необходимо реализовать комплекс обеспечивающих мероприятий, включающий разработку и реализацию системы мер и преимуществ, стимулирующих работу. На это должна быть нацелена создаваемая в стране организационная структура, проводящая оценку и признание систем качества, а также обучение специалистов, способных выполнять все виды работ в области обеспечения, контроля и улучшения качества.

2.2.2. Японский опыт управления качеством

В Японии, как практически и во всех других странах мира, работы в области повышения качества продукции развертывались сначала в направлении более широкого применения методов контроля качества. Особое место при этом в начальный период отводилось статистическим методам контроля и «Закону о промышленной стандартизации», принятому в 1949 г. К середине 50-х годов в сфере внедрения статистических методов контроля и во всей сфере контроля были достигнут существенные успехи, но при этом выявились недостатки: принципы стандартизации в производстве реализовывались формально; существовало сильное противодействие в сфере производства внедрению передовых методов контроля и статистических методов, в частности руководители фирм крайне мало уделяли внимания вопросам контроля качества продукции.

Конец 50-х годов XX века в Японии ознаменовался повсеместным проникновением в промышленность всестороннего внутрифирменного контроля качества, который предусматривал проведение контроля со стороны

всех сотрудников фирмы, начиная от рабочих, мастеров и кончая руководством. Именно с этого периода стало проводиться систематическое обучение всех работников методам контроля качества. В дальнейшем оно превратилось, по существу, в непрерывную и постоянную систему воспитания у трудящихся уважительного отношения к потребителю и стремление к качественным результатам своего труда. При реализации всех мероприятий по обучению, воспитанию и внедрению систем контроля качества японскими специалистами в полной мере учитывались специфика продукции, традиций фирм, культуры и быта, уровень образования, трудовые взаимоотношения и т. п. В начале 60-х гг. в Японии были созданы льготные условия для внешней торговли и возникли необходимость и возможность повышения качества продукции до мирового уровня. Многие фирмы значительно усилили работу по эффективному управлению качеством и добились, как известно, больших результатов.

Обобщая японский опыт по управлению качеством, к основным его особенностям можно отнести:

- воспитание у каждого изготовителя исключительно уважительного отношения к заказчикам и потребителям (практически культ потребителя как во внутрифирменных, так и при межфирменных отношениях);
- реальное выполнение принципов комплексного управления качеством;
- участие всех подразделений и работников в обеспечении и управлении качеством;
- непрерывное систематическое обучение кадров вопросам обеспечения и управления качеством, что гарантирует высокий уровень подготовки в этой области всех работников фирм;
- эффективное функционирование широкой сети кружков качества на всех стадиях жизненного цикла продукции и сферы услуг;
- использование развитой системы инспектирования всей деятельности по обеспечению и управлению качеством;
- широкое применение при обеспечении и управлении качеством передовых методов контроля качества, включая статистические, при приоритетном контроле качества производственных процессов;
- создание и реализация глубоко проработанных комплексных программ по контролю качества и оптимальных планов по их выполнению;
- наличие в сфере производства высококачественных средств труда;
- наличие исключительно развитой системы пропаганды значения высококачественной продукции и добросовестного труда;
- сильное влияние со стороны государства на принципиальные направления повышения уровня качества и обеспечения конкурентоспособности продукции.

Характерной чертой управления качеством в фирмах Японии можно признать сбор и использование данных о качестве эксплуатируемой продукции у потребителей («прослеживаемость» продукции). Сбор информации

проводится не только о качестве своей продукции, но и продукции конкурентов. Эти данные предоставляют возможность оценить качество продукции фирмы и определить контрольные показатели для улучшения собственной продукции по сравнению с конкурирующими фирмами.

Еще одной важной особенностью систем управления качеством фирм Японии является оперативность управляющих воздействий в деле внедрения новых и модернизированных технологий и продукции.

В практике обеспечения качества известны методы Тагучи, широко используемые сначала в японской промышленности, а затем и в западных странах. Эти методы предполагают всеобщий (тотальный) контроль качества на всех стадиях жизненного цикла продукции. При этом предусматривается применение гибких технологий контроля с его жестким регламентированным планированием исходя из минимума потерь как у изготовителя, так и у потребителя. Однако анализ этой системы показывает, что реально она имеет довольно значимые недостатки: цели и задачи не в полной мере охватывают деятельность предприятия в отношении удовлетворения потребностей потребителей, т. е. имеет место ограниченность целей; слабая взаимосвязь целей предприятия по получению прибыли с мерой удовлетворения требований потребителей и функциональными возможностями системы; недостаточное внимание к повышению роли производственных и управленческих кадров в деле удовлетворения требований потребителей в области качества продукции, а также их квалификации и повышению ее; низкая организация коммуникативных связей на предприятии.

Теоретический и практический опыт комплексного управления качеством на предприятиях Японии успешно сочетался с известной системой «Канбан», что в переводе на русский язык означает «карточка», а по существу – «точно в срок». Эта система или ее элементы стали широко использоваться не только в Японии, но и в других странах.

В 1950-е гг. в Японии стали активно функционировать кружки качества (Quality Circles, QC). Кружки качества родились как логическое продолжение и развитие японских концепций и практики управления персоналом и качеством. На начальном этапе создание кружков качества в промышленных компаниях встретилось со значительными трудностями и потребовало серьезных организационных усилий и немалых затрат. Кружки стали одной из тех практических форм, в которых стали реализовываться управленческие подходы и концепции повышения эффективности.

Важнейшей формой деятельности кружков качества было обучение рабочих и мастеров. Программы обучения возникли в ведущих компаниях: программа обучения бригадиров статистическим методам контроля качества – в металлургической компании «Фудзи Сэйтэцу» (1951 г.); выпуск учебных материалов по контролю качества – в компании «Тэкко кекам» (1952 г.); программа по обучению в компании «Мицубиси дэнки» (1952 г.). В январе 1956 г. журнал «Контроль качества» провел круглый стол и дискуссию «Цеховые мастера рассказывают о своем опыте в области контроля качества». Отцом

кружков качества по праву считается профессор Исикава Каори. В апреле 1962г. вышел первый номер журнала «Контроль качества для мастера», одним из основных авторов которого был Исикава. В журнале прозвучал призыв создать на предприятиях кружки контроля качества. В журнале были обоснованы принципы работы этих кружков и выдвинуты три главные цели:

- вносить вклад в совершенствование производства и развитие предприятия;
- на основе уважения к человеку создавать достойную и радостную обстановку на рабочих местах;
- создавать благоприятную обстановку для проявления способностей человека и выявления его безграничных возможностей.

Призыв журнала был услышан и подхвачен. В мае 1962 г. зарегистрирован первый кружок качества на заводе государственной телефонно-телеграфной компании «Нихон дэндэн кося» в г. Масцуяма. В мае 1963 г. состоялся первый съезд кружков качества (г. Сэндай). В съезде участвовали 149 человек; были заслушаны 22 доклада, а в работе четвертого съезда, проходившего в 1964 г. в г. Нагоя, уже приняли участие 563 участника и были заслушаны 92 доклада. С самого начала в основу организации кружков качества был положен принцип добровольности. К началу 1965 г. в Японии было зарегистрировано 3700 кружков. В 1966 г. японские кружки качества заявили о себе в Стокгольме на десятом конгрессе Европейской организации контроля качества. «В настоящее время в Японии зарегистрировано свыше 300 тыс. кружков качества.

Концепция контроля качества была не нова, но японцы выдвинули концепцию полного контроля качества, более широкую по масштабу, которая предполагала движение за улучшение качества на уровне компании. В движении должен участвовать каждый – от директора до уборщицы. Иными словами, разработанная американскими учеными концепция отсутствия недостатков была трансформирована в Японии в общенациональное движение. Движение за отсутствие недостатков имело целью достижение определенных стандартов качества, QC – постепенное улучшение качества сверх определенных стандартов. Программы QC в действительности были связаны не только с качеством продукции, но имели целью всеобщую революцию в работе организации на уровне цехов.

2.2.3. Опыт управления качеством в США

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

В XIX веке в результате перехода к серийному производству потребовался новый тип рабочего. Для фабрик были необходимы рабочие, согласные выполнять в известной последовательности простые повторяющиеся операции.

От таких рабочих не требовалось высокого уровня подготовки и профессиональных навыков. Стил управленческой работы базировался на том, что рабочий не имел оборудования, рабочих навыков, не стремился к общению и не был заинтересован в труде. Отсюда и враждебные отношения между рабочими и руководящим составом. Рабочий делал то, что ему говорили. Если он был плохим работником, его увольняли.

В Америке эта система работала хорошо, ибо позволяла производить больше товаров при меньших расходах. После второй мировой войны, когда большая часть глобального промышленного потенциала была уничтожена, во всех странах переживали острый недостаток в товарах широкого потребления. Территория США не подвергалась бомбардировке и не была ареной сухопутных сражений. Промышленность США начала быстро и, как казалось, в неограниченном количестве производить холодильники, телевизоры, автомобили и радиоприемники, чтобы удовлетворить потребности, возросшие во всем мире, в результате возвращения бывших солдат домой. В 40-е и 50-е годы XX века качество товаров, производимых в Америке, было низкое. Единственный вопрос, над которым задумывались, касался лишь объемов возможного производства.

Серьезной проблемой для промышленности США являлись огромные затраты вследствие низкого уровня качества. 20 – 25 % всех текущих затрат типичного американского предприятия шло на обнаружение и устранение дефектов продукции. Иными словами, до одной четверти всех работников предприятия ничего не производили – они лишь переделывали то, что было неправильно сделано с первого раза. Если прибавить к этому затраты на ремонт или замену дефектных изделий, которые вышли за пределы предприятия и попали на рынок, то суммарные расходы вследствие низкого уровня качества составляли 30 % и более от издержек производства.

Многие специалисты США считали низкое качество главным тормозом роста производительности труда и конкурентоспособности американской продукции. Повысить уровень качества или оказаться в проигрыше – другой альтернативы для американской промышленности не существовало.

Решение проблемы качества в США чаще всего пытались найти в различных протекционистских мерах: тарифах, квотах, пошлинах, защищающих американскую продукцию от конкурентов. А вопросы повышения качества отодвигались на второй план. Администрация США по требованию американских предпринимателей приняла ряд протекционистских мер по защите американских производителей автомобилей, стали, бытовой электроники, мотоциклов и т. д. Даже ведущие американские компании, в которых качество продукции считалось основной целью, рассматривали качество как средство уменьшения издержек производства, а не способ удовлетворения нужд потребителей.

В США в начале 80-х годов управление качеством сводилось к планированию качества, – и это было прерогативой службы качества. При этом

недостаточно внимания уделялось внутрипроизводственным потребителям. Процесс такого управления качеством создавал не планы, а проблемы.

Вместе с тем наиболее трезвомыслящие управляющие фирм США поняли, что надо повышать качество американских товаров. Какие же меры предлагались для этого? Было решено уделить внимание развитию таких проблем, как:

- мотивация рабочих;
- кружки качества;
- статистические методы контроля;
- повышение сознательности служащих и управляющих;
- учет расходов на качество;
- программы повышения качества;
- материальное стимулирование.

С формированием и распространением комплексных систем управления качеством рынок признал, что качество важнее цены. В результате американский бизнес в 1970–1980-х годах столкнулся жесточайшей конкуренцией со стороны японских и европейских фирм, предложивших на рынок высококачественные товары по низким ценам. Девиз некоторых фирм – «немецкое качество», появившийся в рекламах, стал на рынке как бы абсолютной гарантией, потом его подхватили и в других странах, появились девизы «европейское качество», «японское качество», говорившие сами за себя.

Позднее, в 1987 г., один из наиболее известных американских специалистов по качеству Харрингтон назвал этот период «Большой войной 80-х годов, представляющей собой не военные действия, а промышленную войну, и трофеями в этой войне являются потребители во всем мире». Действительно, ведь на американскую промышленность и, следовательно, на рынок началось наступление со стороны Японии, азиатских и европейских стран. Америка стала терять свое лидерство в отношении совершенства уровня многих видов продукции.

В тот период Дж. А. Янг, президент компании «Хьюлетт-Паккард», возглавил группу, занимающуюся поисками путей повышения конкурентоспособности американской промышленности как на внутреннем, так и на внешнем рынке. В своем отчете президенту страны Р. Рейгану и его кабинету Янг отметил: «Конкурентоспособность американской промышленности на мировом рынке пошатнулась за последние два десятилетия. О спаде свидетельствуют рекордный внешнеторговый дефицит, сокращение доли мирового рынка в торговле продукцией, выпускаемой в высокотехнологических отраслях промышленности, снижение доходов нашего производственного сектора, медленный рост производительности труда и отсутствие роста реальной заработной платы».

К середине 1980-х г. результаты усилий американских корпораций, направленных на повышение качества своей работы, помогли восстановить веру потребителей в американскую продукцию. В октябре 1985 г. институт

Гэллапа провел опрос потребителей по заказу Американского общества по контролю качества (АОКК). Результаты опроса показали, что 27 % потребителей не надеются на повышение качества американских изделий, а 33 % опрошенных потребителей посчитали, что иностранные изделия равны по качеству или лучше американских изделий. Это были серьезные цифры, но и они трактовались, как положительный сдвиг по сравнению с опросом, проведенным для АОКК в 1980 г.

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

В США стали четче представлять проблему качества. У американской промышленности есть ресурсы, потенциал, амбиции и хорошо оплачиваемое руководство высшего звена. Огромные капиталовложения в новую технологию и разработку новых видов продукции, а также новые отношения между рабочими и управляющими, строящиеся на общей заинтересованности в повышении качества продукции и работы, создают предпосылки для новой технической революции в США.

Специалисты США возлагают большие надежды на совершенствование управления качеством, которое должно означать, по их мнению, радикальную перестройку сознания руководства, полный пересмотр корпоративной культуры и постоянную мобилизацию сил на всех уровнях организации на поиск путей к непрерывному повышению качества американской продукции.

По выражению видного американского специалиста А. Фейгенбаума, «качество – это не евангелизм, не рацпредложение и не лозунг; это образ жизни».

Новым тенденциям в США наибольшее сопротивление оказывают руководители среднего звена. Для многих из них управленческая политика, основанная на качественном подходе, представляется угрозой их авторитету и даже их должностному положению. Производственные же рабочие, как правило, готовы взять на себя ответственность за качество своей работы.

Сердцевиной революции в области качества является удовлетворение требований заказчиков (потребителей). Каждый рабочий на конвейере является потребителем продукции предыдущего, поэтому задача каждого рабочего состоит в том, чтобы качество его работы удовлетворяло последующего рабочего.

Внимание со стороны законодательной и исполнительной власти к вопросам повышения качества национальной продукции – новое явление в экономическом развитии страны. Одна из главных задач общенациональной кампании за повышение качества – добиться реализации на деле лозунга «Качество – прежде всего!» Под этим лозунгом ежегодно проводятся месячники качества, инициатором которых стало Американское общество по контролю качества (АОКК) – ведущее в стране научно-техническое общество,

основанное в 1946 г. и насчитывающее в настоящее время 53 тыс. коллективных и индивидуальных членов.

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

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

- жесткий контроль качества изготовления продукции с использованием методов математической статистики;
- внимание к процессу планирования производства по объемным и качественным показателям, административный контроль за исполнением планов;
- совершенствование управления фирмой в целом.

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

Характерной особенностью американских фирм в настоящее время является наличие четко оформленных систем управления качеством. В таких системах предусмотрено выполнение эффективно структурированных и хорошо отлаженных программ по внедрению комплекса мероприятий по схеме «человек – машина – информация», обеспечивающих требуемое качество и снижение расходов на него.

2.2.4. Европейский опыт управления качеством

Движение к высокому качеству продукции и услуг, а также к усовершенствованию самого обеспечения качества в Европе особенно активно началось в 80-х годах XX века.

Необходимо отметить большую и целенаправленную деятельность стран Западной Европы по подготовке к созданию единого европейского рынка, выработке единых требований и процедур, способных обеспечить эффективный обмен товарами и рабочей силой между странами.

Важное место в этой деятельности занимают специальные ассоциации или организации, осуществляющие координацию в масштабах региона. В процессе подготовки к открытому общеевропейскому рынку, провозглашенному с 1 января 1993 г., были выработаны единые стандарты, единые подходы к технологическим регламентам, гармонизированы национальные стандарты на системы качества, созданные на основе стандартов ИСО серии 9000, введены в действие их европейские аналоги – EN серии 29000. Именно в Европе были основаны три ведущие организации, занимающиеся сертификацией на соответствие ИСО 9000 – TUV Cert, DNV, Lloyd register. Указанные стандарты

должны стать гарантами высокого качества, защитить миллионы потребителей от низкосортной продукции, стимулировать производителей к новым достижениям в области качества.

Качество стало фактором обеспечения конкурентоспособности европейских стран. Для реализации такой стратегии потребовались:

- единые законодательные требования (директивы);
- единые стандарты;
- единые процессы проверки, чтобы убедиться, что фирма соответствует требованиям рынка.

В 1985 г. принята новая концепция гармонизации стандартов, введены требования по обеспечению безопасности и надежности, но эти требования являются рекомендательными. В то же время обеспечение единых требований имеет большое значение. Поэтому Европа ориентируется на основополагающие стандарты ИСО 9000 и EN 29000.

Образованы Европейский координационный совет по испытаниям и сертификации и Европейский комитет по оценке и сертификации систем качества. В состав комитета входят организации по сертификации Великобритании, Швейцарии, ФРГ, Австрии, Дании, Швеции, Франции, Испании, Португалии, Греции, Голландии, Бельгии, Финляндии, Норвегии, Ирландии и Италии. Оставшаяся задача проводимой работы – полностью удовлетворить запросы миллионов потребителей единого европейского рынка с наименьшими затратами.

Европейский рынок ставит серьезные задачи перед фирмами других стран, намеревающимися попасть на него. Для того чтобы выстоять в конкурентной борьбе, крупнейшие фирмы Европы объединяют усилия для выбора современных форм и методов управления качеством продукции, связывают с их внедрением гарантию высокого качества продукции. А она, как известно, включает стабильную технологию, надлежащую систему поддержания технологической точности оборудования и оснастки, метрологические средства контроля и испытаний продукции, эффективную систему подготовки кадров.

В сентябре 1988 г. президенты 14 крупнейших фирм Западной Европы подписали соглашение о создании Европейского фонда управления качеством (ЕФУК).

Область деятельности Европейского фонда управления качеством:

- поддерживать руководство западноевропейских компаний в ускорении процесса создания качества для достижения преимущества всеобщей конкуренции.
- стимулировать и, где это необходимо, помогать всем сегментам западноевропейского сообщества принимать участие в деятельности по улучшению качества и укреплению культуры европейского качества.

ЕФУК совместно с Европейской организацией по качеству (ЕОК) учредил Европейскую премию по качеству, которая начиная с 1992 года присуждается лучшим фирмам.

Отличительными особенностями европейского подхода к решению проблем качества являются:

- законодательная основа для проведения всех работ, связанных с оценкой и подтверждением качества;
- гармонизация требований национальных стандартов, правил и процедур сертификации;
- создание региональной инфраструктуры и сети национальных организаций, уполномоченных проводить работы по сертификации продукции и систем качества, аккредитации лабораторий, регистрации специалистов по качеству и т. д.

4. Обеспечение качества в процессе жизненного цикла продукции

4.1. Ориентация на потребителей в деятельности организации

4.1.1. Ориентация на потребителя – основной принцип менеджмента качества

Важнейшим принципом современного управления качеством является высокая значимость роли потребителей в деятельности организации. Г. Нив в книге «Пространство доктора Деминга» приводит цитату, ярко отражающую содержание данного принципа: «Качество начинается с услаждения потребителя. Потребитель должен получать то, что он хочет, тогда, когда он этого хочет. Компания должна стремиться не только удовлетворять ожидания потребителя – это самое малое, что она должна сделать. Компания должна стремиться к тому, чтобы заставить потребителя восторгаться, предоставляя ему больше того, что он мог ожидать. Вот тогда ваши боссы будут пребывать в экстазе, совет директоров – на верху блаженства, а ваша компания станет легендой Уолл-стрит. Но если ваш потребитель не в восторге, значит, вы еще не приступили к достижению качества».

В соответствии с современными подходами к управлению качеством каждая организация служит частью длинной цепочки взаимодействия потребителей и производителей. Любая организация является потребителем по отношению к производителям поставляемой продукции или услуг и поставщиком по отношению к своим потребителям. В ГОСТ Р ИСО 9000 отмечено, что потребителем является организация или лицо, получающее продукцию. Потребитель – это важнейший эксперт, оценивающий качество. Понимание настоящих и будущих нужд потребителей, владение информацией о рыночных изменениях, мониторинг удовлетворенности потребителей и оценка ее уровня по сравнению с конкурентами, выстраивание системы управления взаимоотношениями с потребителями – все это основа современной эффективной стратегии развития организации. Нужды потребителей различаются внутри их ключевых групп, они могут быть связаны с осуществлением различных процессов; качеством конкретного вида продукции или услуги; с результатами деятельности организации в целом. Информация о состоянии удовлетворенности потребителей чрезвычайно важна, так как позволяет определить направления совершенствования деятельности, следование которым ведет к повышению лояльности потребителей и улучшению результатов бизнеса.

Деятельность организации может быть успешной только при условии определения и удовлетворения запросов потребителей. Организация, согласно положениям современной теории управления качеством, должна демонстрировать постоянную готовность выявлять требования потребителей и рынка. Это вызывает необходимость совершенствования применяемых подходов к управлению, потребность быстро и гибко реагировать на запросы потребителей и рынка.

Организации, ориентированные на потребителей, выявляют и оценивают факторы, влияющие на удовлетворение нужд клиентов. Персонал таких организаций знает, что хочет приобрести потребитель, как он использует продукцию и как можно предвосхитить требования потребителей. При этом происходит постоянное совершенствование методов обратной связи с потребителями.

В соответствии с ИСО 9000 последней версии потребитель может быть внутренним или внешним по отношению к организации. Внешние потребители – это пользователи конечного результата деятельности организации (продукции или услуги), внутренние – персонал, который, во-первых, пользуется всеми видами услуг, оказываемых организацией (например, информационным обслуживанием деятельности; обучением и переподготовкой кадров; предоставлением социальных льгот), а во-вторых, является потребителем результатов предшествующего процесса. Персонал организации может выступать как потребитель для одних категорий сотрудников и как поставщик для других. Роль внутренних потребителей очень значима, так как от степени удовлетворенности персонала работой в организации во многом зависит удовлетворенность внешнего потребителя.

Принцип ориентации на потребителя в комплексе принципов управления качеством является основополагающим, формирующим все остальные.

Рассмотрим принципы управления качеством и их взаимосвязь с принципом «ориентация на потребителя».

Лидерство руководителя:

- определение руководителями основных стратегических целей деятельности в области качества с учетом интересов потребителей;
- обеспечение постоянного фокусирования внимания на удовлетворении запросов потребителей;
- принятие управленческих решений, нацеленных на повышение эффективности взаимоотношений с потребителями.

Вовлечение персонала:

- восприятие каждого последующего процесса как своего потребителя;
- привлечение персонала к постоянному совершенствованию деятельности в интересах внутренних и внешних потребителей.

Постоянное улучшение:

- осуществление на постоянной основе деятельности, нацеленной в итоге на повышение удовлетворенности потребителей работой организации;
- совершенствование как механизма определения круга потребителей, сбора и анализа информации об их требованиях, так и методов оценки степени их удовлетворенности.

Системный подход, связанный с разработкой, внедрением, функционированием и постоянным улучшением системы менеджмента качества (СМК), входами которой служат требования потребителей, а выходами – степень их удовлетворенности взаимодействием с организацией.

Процессный подход, заключающийся в выявлении внутренних и внешних потребителей результатов процессов в организации.

Принятие решений, основанных на фактах:

- особая роль экспертных оценок при определении требований потребителей, их анализе и измерении удовлетворенности;
- управленческие решения, связанные с потребителями, основаны на объективной информации, полученной, в том числе, и от самих потребителей.

Взаимовыгодные отношения с поставщиками, подразумевающие совместную работу с ними по четкому пониманию запросов потребителей.

Таким образом, ориентация на потребителя означает, в частности, построение конкретной «потребительской цепочки» и определение требований каждого ее звена для всестороннего и эффективного развертывания деятельности, нацеленной на удовлетворение запросов клиентов. К важнейшим принципам такой деятельности относятся:

- осознание стратегической значимости потребителей для успеха организации;
- развитие взаимоотношений с потребителями;
- установление отношений, основанных на доверии.

4.1.2. Основные элементы взаимоотношений с потребителями

Современные подходы к управлению взаимоотношениями с потребителями отражены в международных стандартах ИСО серии 9000. В частности, в стандарте 9001 требования к системе менеджмента сгруппированы в четыре блока процессов, в каждом из которых присутствуют элементы управления взаимоотношениями с потребителями. Так, применительно к деятельности высшего руководства организации обязанностями являются доведение до сведения персонала организации важности выполнения их требований, обеспечение определения и выполнения требований потребителя для повышения степени их удовлетворенности. Заметная роль отводится и представителю руководства по качеству, в задачи которого входит обеспечение осознания запросов потребителей во всей организации.

Блок требований, относящихся к менеджменту ресурсов, включает определение потребности в ресурсах, необходимых для повышения удовлетворенности потребителей, а также обеспечение этими ресурсами.

Наиболее полно содержание требований к управлению взаимоотношениями с потребителями отражено в подразделе 7.2 ГОСТ Р ИСО 9001 «Процессы, связанные с потребителями» (блок «Процессы жизненного цикла продукции»). Рассмотрим содержание этого подраздела.

Определение требований, относящихся к продукции

Определяются следующие требования:

- устанавливаемые потребителями, включая требования к поставке и деятельности после поставки;

- не определенные потребителем требования, но необходимые для конкретного или предполагаемого использования;
- законодательные и другие обязательные требования, относящиеся к продукции;
- дополнительные требования, определенные организацией.

Анализ требований, относящихся к продукции

Анализ проводится до принятия обязательств поставлять продукцию потребителю и обеспечивает:

- определение требований к продукции;
- согласование требований контракта или заказа, отличающихся от ранее сформулированных;
- способность организации выполнять определенные требования.

Связь с потребителями

Определяются и осуществляются эффективные меры по поддержанию связи с потребителями, касающиеся:

- информации о продукции;
- прохождения запросов, контракта или заказа;
- обратной связи с потребителями, включая их жалобы.

Таким образом, при определении требований потребителей обращают внимание на их особенности, при этом должны быть определены любые дополнительные требования, установленные организацией. В качестве дополнительных требований можно рассматривать, например, требования к процессам или имиджу организации либо к соответствующим видам продукции. Следующий элемент – проведение тщательного анализа требований, относящихся к продукции. Процессы связи с потребителями сгруппированы по трем уровням, отражающим разные этапы контакта с ними: до заключения договора или использования продукции, в процессе реализации договора и после использования продукции.

Измерение, анализ и улучшение

В указанной группе требований предусмотрено, что организация должна проводить мониторинг информации, касающейся восприятия потребителями степени выполнения их требований, как один из способов оценки функционирования СМК. При этом должны быть установлены методы получения и использования этой информации.

Итак, к основным элементам управления взаимоотношениями с потребителями относятся: постоянный сбор информации об их ожиданиях; доведение этой информации до персонала организации; использование полезной информации для разработки, производства и реализации продукции или услуг; мониторинг удовлетворенности потребителей.

Получение информации от потребителей необходимо для понимания их ожиданий и выявления возможностей для улучшений. В ГОСТ Р ИСО 9004 отмечено, что имеется множество внутренних и внешних источников

информации, связанной с потребителями. Примерами могут быть: обзоры потребителей; обратная связь по перспективам продукции; требования потребителей; потребности рынка; данные о предоставлении услуг; информация о конкурентах.

Использование полученной информации позволяет провести классификацию групповых мнений потребителей. Это предполагает:

- определение критериев – показателей оценки потребителями качества изделий при выборе и покупке;
- выявление степени влияния отдельных показателей на формирование потребительских оценок и определение приоритетных;
- определение структуры, контингента потенциальных потребителей по полу, возрасту, социальной принадлежности и т.д.;
- выявление мотиваций выбора отдельных видов, марок, моделей изделий различными категориями потребителей;
- установление степени соответствия ассортимента и качества поступающих в продажу товаров потребительскому спросу;
- установление причин отказов от покупки в случае неполного соответствия изделий требованиям различных групп потребителей;
- выявление изделий, качество которых нуждается в улучшении;
- выявление отношения потребителей к цене изделия;
- выявление влияния рекламы, особых условий торговли, до и послепродажного сервисного обслуживания на выбор и приобретение изделий;
- группировку потребителей по степени реагирования на данные организационно-экономические мероприятия;
- выявление оптимального соотношения функциональных и потребительских свойств продукции на основе сопоставления определяющих критериев ее ассортимента и качества по выделенным группам потребителей; определение перечня признаков, по которым необходимо совершенствовать качество будущих изделий;
- установление с учетом этого приоритетности задач по улучшению ассортимента и качества изделий;
- оценку вновь разработанных образцов изделий с точки зрения соответствия всех их параметров запросам потребителей.

После сбора информации о нуждах потребителей необходимо довести эти сведения до персонала организации, который должен использовать их для создания продукции или оказания услуги требуемого качества. Перевод требований потребителей в конкретные характеристики продукции (услуги) может осуществляться с применением инструмента «Quality Function Deploiment» (QFD) – развертывания функции качества. Использование метода QFD позволяет персоналу определить, какие характеристики выпускаемой продукции (оказываемых услуг) способствуют удовлетворению запросов потребителей и какие из этих характеристик могут быть улучшены.

Схематично цикл управления взаимоотношениями с потребителями отражен на рисунке 1.

Из рисунка 1 видно, что составляющими процесса управления взаимоотношениями с потребителями являются формирование и реализация механизма обратной связи, наличие которого позволяет определить, насколько восприятие потребителей в отношении произведенной продукции (услуги) соответствует ожиданиям и нуждам, выявленным в ходе сбора информации, и установить, таким образом, степень удовлетворенности потребителей.



Рис. 1. Цикл управления взаимоотношениями с потребителями

4.1.3. Исследование удовлетворенности потребителей

Исследование удовлетворенности потребителей представляет собой одну из важнейших задач предприятий-производителей. Международные стандарты ИСО серии 9000 содержат требования и рекомендации по мониторингу и измерению степени удовлетворенности потребителей. Основная цель таких исследований заключается в принятии соответствующих управленческих решений для повышения степени удовлетворенности реальных потребителей,

привлечения новых, роста числа постоянных клиентов, расширения и завоевания рынков сбыта. Исследование способствует:

- измерению степени удовлетворенности продукцией в целом;
- сравнению представления персонала об ожиданиях потребителей с их реальными требованиями;
- определению приоритетных направлений и объектов для проведения улучшений в организации;
- выявлению ценностей потребителей, влияющих на их предпочтения, а также факторов, влияющих на повышение степени удовлетворенности.

Прежде чем рассмотреть существующие подходы к проведению исследования, необходимо определить, что кроется за самим понятием «удовлетворенность потребителей». Это понятие связано с сознанием конкретных людей. Иными словами, удовлетворенность – это чувство, испытываемое потребителем после приобретения или использования продукции. В ГОСТ Р ИСО 9000 удовлетворенность потребителей определяется как восприятие ими степени выполнения своих требований. Исследование удовлетворенности фактически служит оценкой того, как потребители воспринимают деятельность организации в качестве поставщика продукции или услуги.

Предпочтения потребителей основаны на важных для них различиях между конкурентными предложениями. Поэтому их ожидания внутренне связаны с тем, что предлагают другие организации по сравнению с имеющимся предложением, что представляется разумным исходя из опыта, каковы расходы, связанные с приобретением и использованием (эксплуатацией) продукции, и т.д.

Долгосрочные отношения компании с потребителем, удержание своих клиентов, увеличение доли постоянных покупателей подразумевают сохранение и повышение их лояльности. Компания «Фуджи-Ксерокс», исследуя взаимосвязь между степенью удовлетворенности потребителя и его лояльностью, выделяет три зоны (рис. 2):

- плохая зона неудовлетворенных клиентов, где присутствуют негативно настроенные потребители-«террористы»;
- безучастная зона не определившихся потребителей;
- благоприятная зона постоянных клиентов, включающая так называемых потребителей-«проповедников».

Рост числа постоянных клиентов является стратегической задачей для бизнеса. Борьба за постоянного клиента предполагает рост степени лояльности, как правило, за счет группы не определившихся потребителей. Задача организации – привлечь и удержать клиентов, т.е. стимулировать повторную покупку. Японский ученый Н. Кано в 1970-х гг. предложил модель, характеризующую степень удовлетворенности потребителя качеством продукции или услуги.

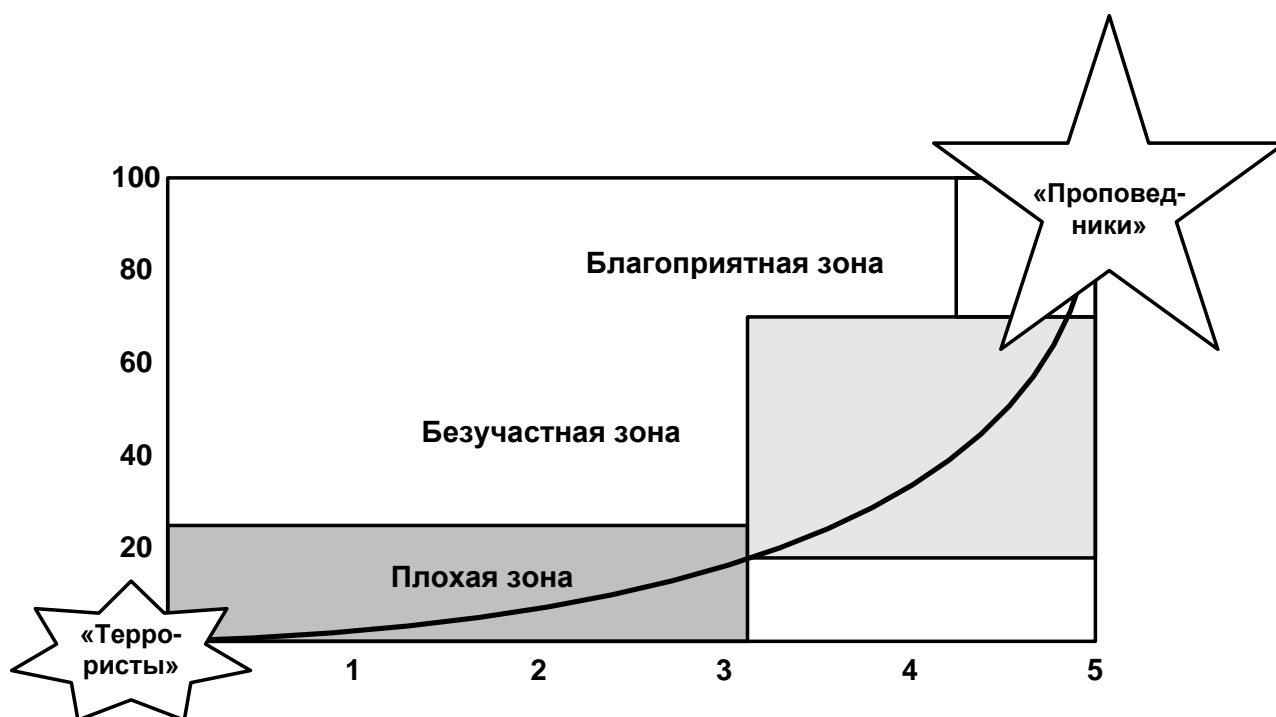


Рис. 2. Взаимосвязь между удовлетворенностью и лояльностью потребителей

Теория Н. Канно базируется на следующих принципах:

- представления потребителей о качестве неясны, но могут быть выявлены и конкретизированы с помощью исследования;
- для некоторых характеристик продукции или услуги удовлетворенность потребителей пропорциональна степени присутствия данных характеристик;
- для некоторых характеристик такой жесткой зависимости не существует;
- принадлежность характеристик к той или иной группе может быть выявлена в ходе анкетирования, опросов и т.д.

Согласно данным принципам и модели, приведенной на рисунке 3, можно выделить уровни удовлетворенности, связанные с ожидаемым качеством продукции (услуг), желаемым качеством и привлекающим или волнующим качеством.

Ожидаемое качество отражает такие характеристики продукции, которые могут побуждать или не побуждать потребителя к ее приобретению. При отсутствии данных характеристик потребитель просто не рассматривает данный товар или услугу как альтернативу существующему выбору. Примером таких характеристик могут быть неработающие тормоза автомобиля. В то же время наличие данных характеристик не повышает удовлетворенность потребителей, так как рассматривается ими как соблюдение необходимых требований. Таким образом, существуют свойства продукции, наличие которых служит необходимым условием удовлетворенности.

Желаемое качество связано с совершенствованием отдельных свойств и продукции (услуги) в целом. Речь идет о таких характеристиках, со-

вершенствование которых прямо влияет на повышение удовлетворенности потребителей. Примерами таких свойств могут быть экономичность автомобиля, его безопасность и т.п. Сокращение времени предоставления определенной услуги, эстетика места оказания услуги и т.п. также вызывают рост удовлетворенности потребителей.

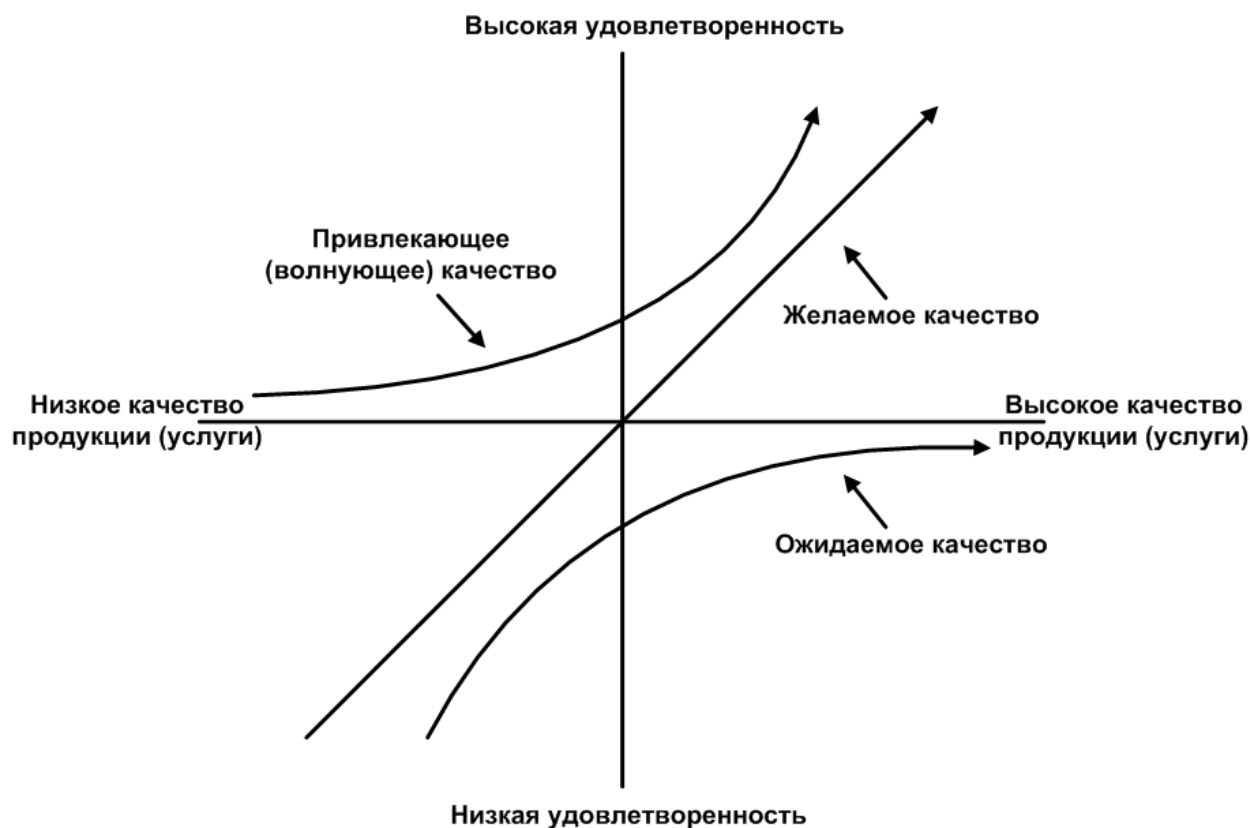


Рис. 3. Уровни удовлетворенности потребителей

Привлекающее или волнующее качество отражает такие свойства продукции или услуги, которые связаны с предвосхищением нужд потребителей. Их отсутствие воспринимается потребителями нейтрально и не препятствует выбору, однако наличие таких характеристик повышает удовлетворенность. Эти свойства способны приятно удивить потребителя, однако не рассматриваются им как обязательные. Необходимо иметь в виду, что привлекающее качество достаточно быстро переходит на уровень желаемого. Наличие и рост числа потребителей, удовлетворенных продукцией или услугами, предоставляют организации ряд преимуществ, важнейшие из которых приведены на рисунке 4.

В ГОСТ Р ИСО 9004 отмечено, что организации следует разработать и использовать источники информации об удовлетворенности потребителей, а также сотрудничать со своими покупателями с целью прогнозирования будущих потребностей. В качестве примеров источников информации в стандарте приведены: жалобы потребителей, непосредственное общение с

ними, анкетирование и обзоры, сбор и анализ данных по субподряду, целевые группы, отчеты организаций-потребителей, сообщения в различных СМИ, изучение отраслей промышленности и экономики. Однако каждая организация должна определить и использовать свои источники информации.



Рис. 4. Преимущества организации, полученные вследствие удовлетворения запросов потребителей

Например, компания Херох собирает информацию о потребителях из множества источников:

- выборочный телефонный опрос потребителей компании, обратившихся в течение предыдущего месяца;
- ежемесячный опрос потребителей с целью измерения степени удовлетворенности;
- опросы конкурентов;
- фокус-группы потребителей, не знающие, что Херох – их организатор;
- рабочие комитеты потребителей, с которыми компания делится идеями и от которых получает информацию;
- «круглые столы» с продавцами для определения и решения проблем;
- исследование совместно с потребителем, когда Херох устанавливает свои опытные модели в нескольких фирмах-потребителях;
- анализ продукции конкурентов и др.

Для получения наиболее полной информации об удовлетворенности потребителей организация должна выбрать соответствующие методы. В зависимости от источников информации их можно разделить на две группы: методы, основанные на использовании внешней информации, и методы, основанные на использовании внутренней информации. Первые используются в рамках проведения конкретных маркетинговых исследований или маркетинговой разведки.

Рассмотрим более подробно методы исследования удовлетворенности потребителей, основанные на использовании внешней информации.

Общий обзор рынка. Позволяет оценить качество продукции (услуг) в целом. Исследования предполагают оценку мнений внешних потребителей, а также потребителей организаций-конкурентов.

Опросы потребителей при каждой сделке. Опросы об удовлетворенности потребителей качеством продукции (услуг) непосредственно после заключения сделки либо по истечении определенного времени.

«Тайный потребитель». Персонал организации, осуществляющий исследования, становится «потребителем» на время и на собственном опыте выясняет и оценивает качество оказываемых услуг или приобретаемой продукции.

Опросы новых клиентов, потребителей, реже обращающихся в организацию, и «потерянных» потребителей. Опросы проводятся для выяснения, почему потребители выбрали данную организацию, почему они сократили приобретение продукции (услуг), почему решили сменить своего поставщика.

Организация работы фокус-групп. Целенаправленный опрос небольшой группы в отношении удовлетворенности отдельными характеристиками продукции (услуги).

Обеспечение деятельности потребительских консультационных групп. Деятельность группы потребителей, периодически нанимаемых организацией для обратной связи и консультаций по вопросам совершенствования работы.

Сбор жалоб, предложений и комментариев потребителей. Формирование системы сбора, классификации и доведения информации о жалобах и предложениях потребителей до персонала организации.

Об удовлетворенности потребителей можно судить также на основе внутренней информации, формирующейся в результате осуществления договорной и всей производственно-хозяйственной деятельности. В данном случае используется анализ важнейших показателей работы организации: рост числа клиентов в целом, в том числе постоянных потребителей; продолжительность взаимодействия с ними; количество пролонгированных и расторгнутых договоров; рост объемов производства и завоевание новых рынков и т.д.

Таким образом, организации могут использовать различные подходы для оценки степени удовлетворенности потребителей. Одним из них является самооценка деятельности организации на основе определенного набора критериев, в состав которых входит и удовлетворенность потребителей. Данный подход заложен в основу различных национальных и международных премий в области качества.

Так, в модели премии правительства РФ в области качества одним из наиболее значимых критериев является «Удовлетворенность потребителей качеством продукции и услуг», в соответствии с которым удовлетворенность потребителей оценивается с двух сторон: во-первых, на основе информации,

полученной непосредственно от них, а во-вторых, на основе данных самой организации (табл. 1).

Таблица 1

Области оценки удовлетворенности потребителей

Показатель	Восприятие потребителями организации качества ее продукции (услуг)	Деятельность организации по повышению удовлетворенности потребителей
1	2	3
Общий имидж организации	Доступность. Наличие каналов связи. Прозрачность и гибкость. Активность поведения. Отзывчивость	Награды, полученные от потребителей Отзывы потребителей об организации в печати, других СМИ
Продукция и услуги	Качество Цена Надежность Новизна конструкции (дизайна) Доставка Влияние на окружающую среду	Конкурентоспособность. Рекламации, претензии, жалобы и замечания по качеству продукции, полученные и принятые организацией, и результаты работы с ними. Знаки о полученном одобрении и экологическая идентификация. Гарантии и гарантийные обязательства. Жизненный цикл продукции. Новизна конструкции (дизайна). Время, необходимое для выпуска на рынок. Стоимость в течение жизненного цикла
Продажа и после-продажное сопровождение	Профессиональные навыки и поведение персонала. Советы и помощь. Наличие литературы для потребителей и технической документации. Реагирование на жалобы. Обучение, связанное с продукцией. Время реагирования на обращения. Техническая помощь. Профессиональные навыки и поведение персонала. Гарантии и гарантийное обслуживание.	Обучение потребителей Количество и своевременность ответов на запросы потребителей Время реагирования на обращения

Лояльность потребителей	Намерение купить продукцию (услуги) организации повторно. Желание покупать другую продукцию (услуги) организации.	
Постоянство потребителей		Доля (количество) постоянных потребителей. Постоянство потребителей. Продолжительность взаимодействия с потребителями. Эффективность рекомендаций постоянных потребителей другим потребителям воспользоваться продукцией (услугами) организации. Частота/объем заказов. Количество жалоб и похвальных отзывов. Новая и/или потерянная область бизнеса.

Во второй графе таблицы отражены характеристики исследования восприятия потребителями деятельности организации в целом, ее продукции и услуг, в третьей показаны внутренние характеристики деятельности, используемые для мониторинга, понимания, прогнозирования и совершенствования работы организации по повышению степени удовлетворенности потребителей. Представленные характеристики могут быть получены с помощью рассмотренных методов.

Исследование удовлетворенности потребителей будет эффективным при соблюдении следующих условий:

- системности проведения;
- охвата значительного числа потребителей;
- постоянного совершенствования методики оценки;
- принятия и реализации управленческих решений по результатам оценки.

Исследование степени удовлетворенности потребителей не ограничивается уровнем организации. Разрабатываются, также, национальные и международные подходы к оценке удовлетворенности потребителей с целью

установления ее влияния на бизнес-результаты деятельности организаций, отдельных отраслей, а также на макроэкономические показатели.

Обеспечение качества в процессе жизненного цикла продукции

Ответственность за качество продукции

Основные субъекты правового регулирования отношений, возникающих в процессе реализации продукции, – потребитель и производитель (изготовитель, исполнитель), продавец продукции (товаров, работ и услуг).

Потребитель – гражданин, либо имеющий намерение, либо заказывающий, приобретающий или использующий продукцию исключительно для личных (бытовых) нужд, не связанных с извлечением прибыли.

Изготовитель – организация любой формы собственности или индивидуальный предприниматель, производящие продукцию для реализации потребителями.

Исполнитель – организация любой формы собственности, а также индивидуальный предприниматель, выполняющие работы или оказывающие услуги потребителям по договору.

Продавец – организация любой формы собственности или индивидуальный предприниматель, реализующие продукцию потребителям по договору купли-продажи.

Субъективной стороной рассматриваемых правоотношений можно считать возмещение вреда независимо от вины продавца (изготовителя) или исполнителя работы (услуги). В Законе Российской Федерации «О защите прав потребителей» указано, что изготовитель (исполнитель) несет ответственность за вред, причиненный жизни, здоровью или имуществу потребителя в связи с использованием материалов, оборудования, инструментов и иных средств, необходимых для производства продукции (товаров, выполнения работ, оказания услуг), вне зависимости от того, позволял уровень научных и технических знаний выявить их особые свойства или нет.

Это обстоятельство свидетельствует о том, что продавец (исполнитель) обязан продавать (передавать) потребителю продукцию (выполнить работу, оказать услугу), качество которой соответствует договору либо удовлетворяет соответствующим требованиям технических регламентов, стандартов, техническим условиям или сертификации. Продавец отвечает за наличие сертификата и знака соответствия у реализуемой им продукции, испытательная лаборатория – за достоверность и объективность испытаний, а орган сертификации – за правильность выдачи сертификата. Продукция, не соответствующая вышеуказанным условиям, считается недоброкачественной и не может быть реализована. Согласно общепринятой международной практике и закону Российской Федерации «О защите прав потребителей» юридическую ответственность за ее реализацию несет организация-изготовитель (исполнитель) или продавец.

Юридическая ответственность предприятий, руководителей и сотрудников

Юридическая ответственность – это применение к лицу мер государственного принуждения в связи с совершенным правонарушением. Основанием юридической ответственности является совершение правонарушения.

Юридическая ответственность за вред, причиненный из-за недостатков продукции или вследствие недостоверной, или недостаточной информации о них, наступает при наличии ряда условий. Существуют общие условия ответственности за причинение вреда. Однако в сфере качества продукции они имеют свои особенности.

Основное условие – это противоправные действия продавца (изготовителя продукции, исполнителя услуги). Противоправной в данном случае считается передача покупателю (заказчику) продукции (товара, работ, услуги) не просто с определенными недостатками, а с недостатками такого рода, которые способны причинить вред жизни, здоровью или имуществу гражданина, или имуществу юридического лица. Противоправность действий изготовителя продукции состоит в том, что им произведена продукция с такими недостатками. Противоправно не предоставление полной и достоверной информации о продукции (товаре, работе, услуге), если это может послужить причиной возникновения вреда, как вследствие неправильного использования продукции, так и из-за отсутствия у нее тех характеристик, которые ей приписывались.

Вред как условие ответственности выражается в порче или уничтожении имущества потерпевшего, в расходах на восстановление здоровья, утрате заработка (дохода) в связи со снижением (утратой) трудоспособности и т.д. Если имущественные потери возникли у потерпевшего как следствие нарушения его личных неимущественных благ, в частности таких, как жизнь и здоровье, можно говорить о нанесении ему морального вреда, который также подлежит компенсации.

Продавец (изготовитель) продукции или исполнитель работы (услуги) несет юридическую ответственность только в том случае, если между вредом, возникшим у потерпевшего, и недостатками продукции или отсутствием у него полной и достоверной информации о продукции имела юридически значимая причинно-следственная связь. Бремя доказывания этой связи, равно как и обоснования размера вреда, возлагается на самого потерпевшего.

Виды юридической ответственности в зависимости от характера (вида) совершенного правонарушения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Виды юридической ответственности и санкции

Виды юридической ответственности	Санкции
--	---------

Уголовная	Штраф, конфискация имущества; лишение права занимать
Гражданско-правовая	определенные должности; арест; лишение свободы
Административная	Возмещение убытков, компенсация морального вреда
Дисциплинарная	Прекращение действия сертификата; аннулирование
	аттестата аккредитации органа сертификации; штраф
	Замечание; выговор; строгий выговор; увольнение

Уголовная ответственность наступает за совершение преступления и выражается в применении к лицу наказаний, предусмотренных Уголовным кодексом. Для того чтобы преступление считалось совершенным тем или иным лицом, необходимо, чтобы в его деянии (действии или бездействии) присутствовали все признаки состава преступления, предусмотренные Уголовным кодексом РФ: объект преступления, объективная сторона преступления, субъект преступления, субъективная сторона преступления.

Уголовная ответственность за вред, причиненный жизни, здоровью или имуществу, наступает в следующих случаях: нанесен значительный ущерб здоровью потребителя; сумма имущественного ущерба составляет значительную величину (более одной тысячи минимальных размеров оплаты труда); имеет место неоднократность совершения этого преступления со стороны исполнителя (продавца).

Конкретные виды преступлений, за которые к продавцам (изготовителям) продукции может быть применена уголовная ответственность: сокрытие информации об обстоятельствах, создающих опасность для жизни и здоровья людей; заведомо ложная реклама, выпуск или продажа товаров, выполнение работ либо оказание услуг, не отвечающих требованиям безопасности и ряд других.

Соккрытие или искажение информации о событиях, фактах или явлениях, создающих опасность для жизни или здоровья людей либо окружающей среды, совершенное лицом, обязанным обеспечивать население такой информацией, подлежат наказанию. Это может быть либо штраф в размере от пятисот до семисот минимальных размеров оплаты труда или иного дохода осужденного за период от пяти до семи месяцев, либо лишение свободы на срок до двух лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

Установление уголовной ответственности за заведомо ложную рекламу имеет целью не только пресечение недобросовестной конкуренции, но и защиту интересов потребителей. Это деяние совершается в корыстной заинтересованности и причиняет значительный ущерб потребителям, обществу и государству в целом. Оно наказывается штрафом от двухсот до пятисот минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от двух до пяти месяцев, либо обязательными работами на срок от ста восьмидесяти до двухсот сорока часов,

либо арестом на срок от трех до шести месяцев, либо лишением свободы на срок до двух лет. За выпуск или продажу товаров, выполнение работ либо оказание услуг, не отвечающих требованиям безопасности, предусмотрены уголовно-правовые санкции с целью обеспечить безопасность жизни и здоровью граждан, приобретающих для личного потребления продовольственные и промышленные товары либо пользующихся различными услугами. Противоправные деяния в этой области наказываются штрафом в размере от пятисот до семисот минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от пяти до семи месяцев, либо ограничением свободы на срок до двух лет, либо лишением свободы на срок до двух лет. За те же деяния, если они совершены в отношении продукции, предназначенной для детей, наказание ужесточается: увеличиваются штраф и срок ограничения свободы, а срок лишения свободы становится до пяти лет. Если указанное деяние повлекло по неосторожности смерть двух или более лиц, оно наказывается лишением свободы на срок от четырех до десяти лет.

Административная ответственность наступает за совершение административного правонарушения (проступка) и влечет применение мер, предусмотренных Кодексом РФ об административных правонарушениях и иными нормативными актами. Административная ответственность перед государством осуществляется в виде уплаты штрафов в бюджет и наступает в случае реализации на территории Российской Федерации следующей продукции:

- без сертификата соответствия (при обязательной сертификации);
- не соответствующей обязательным требованиям нормативных документов, по которым она сертифицирована;
- неправомерно маркированной знаком соответствия;
- при неправомерно (необоснованно) выданном сертификате и знаке соответствия.

В случае обнаружения данных видов нарушений к сторонам, участвующим в сертификации, применяются следующие меры ответственности:

- временное прекращение действия или объявление недействительным сертификата соответствия;
- приостановление действия или аннулирование аттестата аккредитации органа по сертификации и испытательной лаборатории.

Дисциплинарная ответственность – это ответственность за совершение дисциплинарного проступка, т. е. нарушение трудовой, (служебной) дисциплины, влекущее применение мер воздействия, предусмотренных правилами внутреннего распорядка, уставами (положениями) о дисциплине. За нарушение прав потребителей в процессе продажи продукции к сотруднику могут применяться такие виды дисциплинарных взысканий, как замечание, выговор, строгий выговор, увольнение. Для работников торговли

предусмотрены и другие дисциплинарные взыскания: штрафная ответственность, отстранение от работы, приостановка выплаты зарплаты и др.

Гражданская ответственность наступает за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств, предусмотренных договором либо за иное противоправное деяние, причиняющее вред имущественным или личным неимущественным правам и интересам, охраняемым нормами гражданского права.

Передача покупателю продукции надлежащего качества является прямой обязанностью продавца. Качество продукции оговаривается сторонами в договоре, или она должна иметь сертификат и знак соответствия (продукция обычного качества) конкретному назначению продукции, известному продавцу. Вопрос соответствия ее обычному качеству решается с учетом конкретных обстоятельств. В случае продажи некачественной продукции (товаров, работ и услуг) продавец несет ответственность за неисполнение обязанности передать продукцию покупателю. Последний в таком случае имеет право требовать реального исполнения договора (передачи ему товаров и возмещение убытков, причиненных задержкой исполнения), либо при утрате интереса к договору (продукции) он вправе отказаться от договора (продукции) и потребовать возмещения убытков.

Гражданское законодательство подробно регламентирует вопрос об обязанности и ответственности продавца в случае продажи продукции ненадлежащего качества. Недостатки продукции ненадлежащего качества устраняются безвозмездно. Покупатель вправе самостоятельно договариваться с продавцом об устранении недостатков продукции и возмещении убытков за причиненный вред либо требовать соразмерного уменьшения покупной цены. Если удовлетворение этих требований не покрывает причиненных покупателю убытков, он вправе настаивать на их возмещении.

Общим основанием наступления ответственности должника за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательства является наличие вины, кроме случаев, когда законом или договором предусмотрены иные основания ответственности. Если в договоре срок отсутствует, то следует руководствоваться законодательством, где предусмотрено исполнение продавцом обязательств «в разумный срок» после возникновения обязательства. После истечения сроков покупатель вправе потребовать принятия продукции продавцом, отказаться от договора и потребовать возмещения убытков.

При отсутствии возможности самостоятельно договориться с продавцом покупатель вправе подать обоснованное исковое заявление в суд за неисполнение обязанности передать товар покупателю. Суд имеет право вынести решение о взыскании с продавца, нарушившего права потребителя, полного возмещения ущерба или установить определенную законом меру наказания за несоблюдение договорного порядка удовлетворения требований покупателя.

При наличии противоправных действий со стороны продавца покупатель имеет право в исковом заявлении требовать компенсации морального вреда. Противоправным может быть как действие, так и бездействие (не совершены необходимые условия реализации продукции). Моральный вред наступает, если будет доказана причинная связь между противоправным действием продавца и наступившим вредом. Моральный вред, причиненный потребителю вследствие нарушения продавцом функциональных обязанностей, подлежит компенсации продавцом при наличии его вины. Размер компенсации морального вреда определяется судом, его величина не зависит от возмещения имущественного вреда и понесенных потребителем убытков. Законодательством Российской Федерации установлен ряд критериев, которые должны учитываться судом при определении размера компенсации морального вреда: степень вины продавца (исполнителя) продукции, степень физических и нравственных страданий, связанных с индивидуальными особенностями лица, которому причинен вред, и иные заслуживающие внимание обстоятельства.

Ответственность руководства и матрица ответственности

В концепции Всеобщего менеджмента качества утверждается, что проблему качества ничто не поможет решить, пока руководители не возьмут на себя ответственность за ее решение. И это не случайно, поскольку руководители высшего звена предприятия – распорядители материальных, трудовых и финансовых ресурсов. По данным зарубежных исследователей 85 % успешного решения проблемы качества зависит именно от них.

Организационная структура предприятия, руководство по качеству, положения о подразделениях, должностные инструкции, процедуры – документы, в которых отражена ответственность и полномочия в области качества. Кроме того, ответственность и полномочия в области качества могут быть описаны в матрице ответственности, известной в управленческой практике также под названиями «матрица компетентности», «матрица распределения», «организационная карта» и др.

Матрица ответственности имеет форму таблицы, в первой графе которой указывается код функции или задачи (работы), во второй – ее полное наименование, а в последующих графах, соответствующих числу должностных лиц предприятия, выполняющих данную функцию (задачу, работу), с помощью условных обозначений представлен характер участия каждого должностного лица. С помощью матрицы может быть ускорено принятие управленческих решений и повышена ответственность за их содержание и результаты.

В отличие от должностной инструкции, содержащей описание одной должности и отражающей главным образом вертикальные отношения, матрица ответственности в четкой графической форме показывает горизонтальные отношения между несколькими должностными лицами как участниками интегрированной системы (рис. 3). Определяющими достоинствами матрицы ответственности можно считать ее информативную наглядность, лаконичность,

а также исключение случаев дублирования деятельности несколькими должностными лицами.

Методы повышения ответственности за качество

Огромное значение имеет материальное и моральное поощрение рабочих, контролеров ОТК и инженерно-технических работников за изготовление деталей, узлов, агрегатов и конечного изделия, отвечающих требованиям нормативной документации. В целях повышения материальной заинтересованности участников создания и освоения высококачественной продукции, высокоэффективной техники, технологии и новых материалов правительством РФ учреждена ежегодная премия, которая присуждается коллективам предприятий, достигших наилучших показателей за выпуск качественной продукции, отвечающей современному технико-экономическому уровню или превышающей его.

Система технического контроля (объекты контроля, контрольные операции, их последовательность, техническое оснащение, режимы, методы, средства механизации и автоматизации), являющаяся неотъемлемой частью производственного процесса, разрабатывается либо одновременно с проектированием технологии изготовления технических устройств службой главного технолога предприятия, либо соответствующими проектно-технологическими организациями при участии отдела технического контроля (ОТК). Главные задачи ОТК – предотвращение выпуска (поставки) предприятиями продукции, не соответствующей требованиям стандартов, технических условий, утвержденным образцам (эталонам).

Все дефекты, обнаруженные в процессе изготовления и обработки изделий, необходимость дополнительных доработок продукции и результаты проведения этих работ фиксируются в действующих документах предприятия. Для учета и устранения дефектов используются первичные учетные документы дефектов, сигнальный листок и карта дефекта.

Первичные учетные документы дефектов, обнаруженных в процессе изготовления и отработки изделий, – это журнал учета результатов контрольных операций по технологическому процессу, журнал учета и подготовки результатов испытаний на предприятии, акт дефектации изделий после испытаний, ведомости дефектов, обнаруженных при натурных испытаниях, замечания с испытательных полигонов и др.

Сигнальный листок служит для регистрации и контроля за устранением дефектов, если проведение дополнительных работ и централизованный контроль возможны без разрешения руководства предприятия.

Карта дефекта предназначена для регистрации и контроля за устранением дефектов, если на проведение дополнительных работ и централизованного контроля необходимо разрешение руководства предприятия.

Контроль за устранением дефектов осуществляется по сигнальным листкам. Их оформляет ОТК: в процессе изготовления – технологическое бюро цеха, в процессе отработки – лица, ответственные за проведение испытаний.

Срок и порядок прохождения документов установлены в стандартах предприятия. Технический контроль и испытания позволяют не только определить, соответствует ли продукция предъявляемым к ней требованиям, но дают информацию для управления качеством продукции. Огромная роль в обеспечении заданного уровня качества продукции принадлежит метрологическому обеспечению.

3. Системный подход к качеству

3.3. Содержание процессного подхода к управлению качеством

3.3.1. Определение процессного подхода

В международных стандартах ИСО серии 9000 принцип процессного подхода является одним из фундаментальных. Напомним, что процесс в этих стандартах понимается как совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых видов деятельности, преобразующей входы в выходы. Все виды деятельности, связанные с процессами, возможны только при наличии соответствующих ресурсов. Входы и выходы процессов могут быть как материальными (сырье, материалы, комплектующие изделия, средства технологического оснащения, электроэнергия и др.), так и нематериальными (информация). Процессы в организациях редко существуют изолированно друг от друга, они взаимосвязаны, выход одного процесса образует вход следующего. Входы и выходы могут относиться как к внешним, так и к внутренним потребителям, которые и играют существенную роль при определении входных данных (требований).

Для успешного функционирования организация должна управлять многочисленными и взаимосвязанными видами деятельности как системой процессов. В соответствии с международными стандартами ИСО серии 9000 применение такой системы наряду с идентификацией и взаимодействием процессов, а также управление ими называется процессным подходом.

Процесс – это определенная деятельность. Из этого определения следует, что даже такая деятельность, как рассылка приказов по подразделениям, может считаться процессом, а следовательно, их число в организации может достигать нескольких десятков тысяч. Каким же образом организация должна осуществлять управление данными процессами?

3.3.2. Семь этапов внедрения процессного подхода в организации

Можно выделить семь этапов внедрения процессного подхода в организации (рис. 14).

Определение видов и целей процессов. Процессы системы менеджмента качества

Организация должна самостоятельно определить виды процессов, необходимых для СМК. Именно внутри организации должно сформироваться представление о том, какие процессы осуществляются в ее рамках; как их можно соотнести с уровнями управления и ранжировать; какие процессы играют ключевую роль в достижении стратегических целей организации.

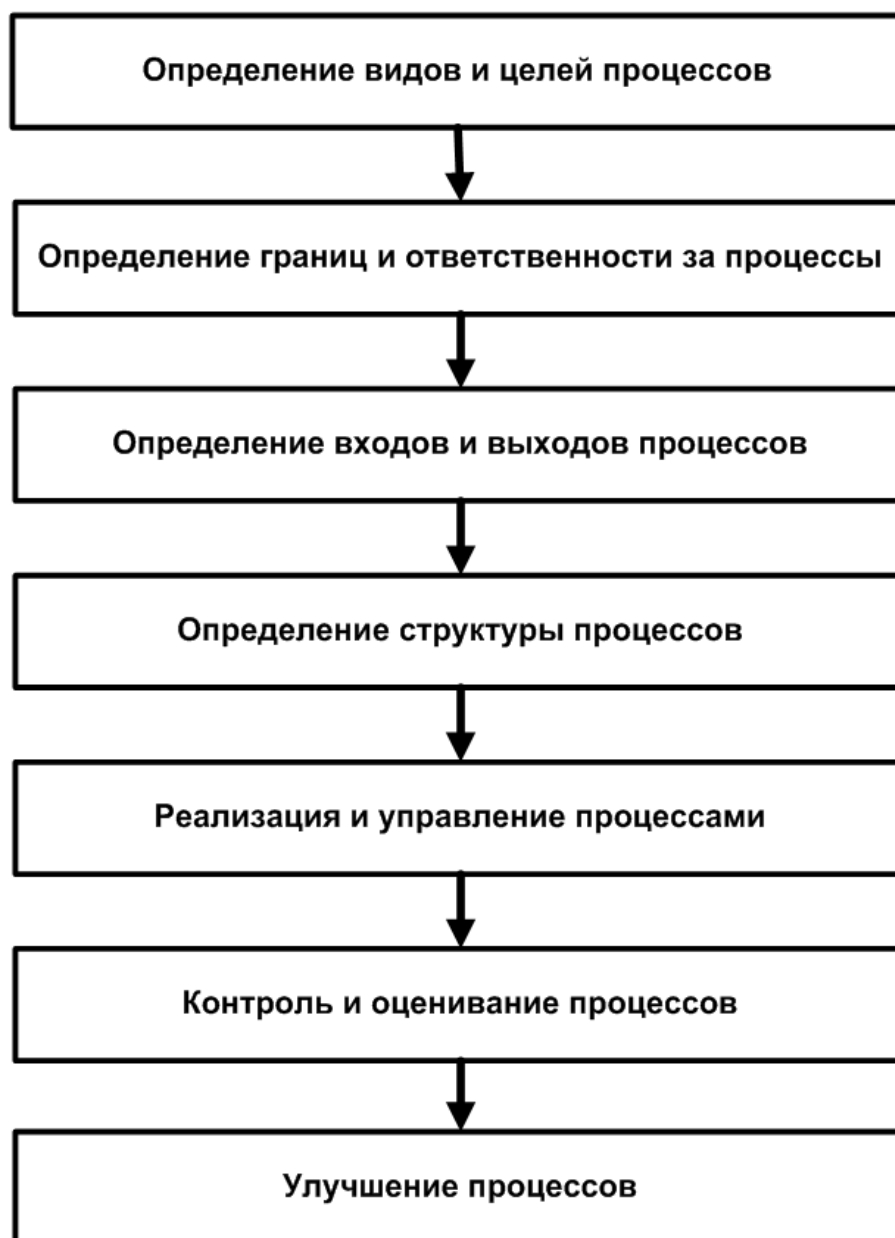


Рис. 14. Этапы внедрения процессного подхода

Необходима периодическая корректировка действующей организационной структуры предприятия, в рамках которой будут осуществляться выявленные процессы, устанавливаться ответственность и распределяться обязанности по их разработке и описанию. На этом этапе целесообразно составить список реальных процессов, стараясь излишне не усложнять существующую структуру. В ИСО 9001 определены четыре группы процессов, необходимых для СМК.

1) Процессы управленческой деятельности руководства:

- взаимоотношения с потребителями (определение и выполнение их требований);
- формирование политики в области качества;
- планирование;
- распределение ответственности, полномочий и обмен информацией;

- анализ управленческой деятельности;
- управление документацией;
- управление записями.

2) Процессы обеспечения ресурсами (менеджмент ресурсов):

- менеджмент персонала;
- менеджмент инфраструктуры;
- управление производственной средой.

3) Процессы жизненного цикла продукции:

- планирование процессов жизненного цикла продукции;
- процессы, связанные с потребителями;
- проектирование и разработка;
- закупки;
- производство и обслуживание;
- управление устройствами для мониторинга и измерений.

4). Процессы измерения, анализа и улучшения:

- мониторинг и измерение;
- управление несоответствующей продукцией;
- анализ данных;
- улучшение СМК:
- постоянное улучшение;
- корректирующие действия;
- предупреждающие действия.

При этом необходимо отметить, что перечень процессов периодически уточняется в зависимости от достижения тех или иных целей деятельности организации.

Перечень процессов может быть составлен только через осмысление и четкое определение миссии, стратегии и целей организации в области качества, границ ответственности, необходимой для достижения этих целей; анализ обеспеченности требуемыми ресурсами; выявление потребностей потребителей и других заинтересованных сторон.

Процессы по назначению и месту в СМК можно классифицировать на основные, как правило, процессы жизненного цикла продукции, обеспечивающие (вспомогательные) и процессы, осуществляемые высшим руководством.

Основные процессы имеют следующие характерные черты:

- внешний потребитель находится в начале и в конце процесса;
- результаты этих процессов оказывают большое влияние на удовлетворенность потребителя и успех организации;
- потребитель готов платить за результат такого процесса.

Основными могут быть, например, процессы, связанные с потребителями, проектирование и разработка продукции, закупки, производство продукции, ее реализация и др.

Вспомогательные процессы имеют только внутренних потребителей. К ним можно отнести, например, ремонт и обслуживание производственного оборудования, внутренние аудиты, обучение персонала, управление документацией, устройствами для мониторинга и измерений и др.

Процессы, осуществляемые высшим руководством, могут включать определение стратегии и целей организации, планирование ее деятельности и различных ресурсов, анализ деятельности.

Выявленные процессы должны быть рассмотрены с трех основных позиций: как объект управления; как элемент системы взаимосвязанных процессов; как самостоятельная сущность, обладающая определенной структурой.

Наряду с определением видов процессов необходимо сформулировать их цели, которые должны быть измеримы и понятны персоналу организации. Например, целью процесса «Закупки» может быть достижение определенного уровня качества закупаемой продукции; процесса «Поставка» – максимальное время доставки (определенное количество дней или часов). Наряду с этим при определении целей необходимо исходить из ожиданий потребителей и стремиться к повышению степени их удовлетворенности. Для внутренних потребителей цели определяются исходя из интересов организации. На выходе процесса можно предвидеть результат и делать заключение о его соответствии или несоответствии поставленной цели.

Определение границ и ответственности за процессы

Следующим этапом внедрения процессного подхода является определение границ процессов, что подразумевает разграничение ответственности и полномочий специалистов внутри организации, установление владельцев процессов. Данный этап очень важен, так как неопределенность в ответственности должностных лиц за ту или иную область деятельности – главное препятствие в достижении целей организации.

Для обеспечения разработки и последующего надлежащего функционирования процессов и управления ими необходимо определить их владельцев, которые формируют команды компетентных сотрудников, ответственных за их описание и анализ. Повышению результативности и эффективности процессов, развертыванию межфункциональных процессов препятствуют организационные барьеры между подразделениями, которые могут быть устранены правильным выбором и назначением владельца процесса, который должен быть авторитетным лицом, обладать соответствующими полномочиями и ресурсами. Владелец получает полномочия решать проблемы, связанные с процессами, организовывать работу команды специалистов из функциональных подразделений для анализа и улучшения процесса, управлять ресурсами для его реализации.

Определение входов и выходов процессов

Выявление границ процессов и установление ответственности за их выполнение тесно связаны с определением входов и выходов процессов. В

организации должно быть четко определено, с чего начинается процесс, что служит его иницилирующим началом и чем он заканчивается. При этом необходимо выявлять входы и выходы, которые формируют результат деятельности организации. Именно они должны обозначить точки взаимодействия процессов.

Учитывая, что все входы имеют своих поставщиков, а выходы своих потребителей и в комплексе влияют на процесс, образуя некую систему (персонал, оборудование, документы, запасные части, энергоресурсы и т.д.), очень важно, особенно для межфункциональных процессов, соблюдать принцип Деминга о разрушении барьеров между отделами. При этом подразумевается вовлечение специалистов – непосредственных участников процессов – в их анализ, результатом которого служит расширение (или сужение) списка входов и выходов, улучшение понимания существа реализуемого процесса. Так, информация о выявленной по результатам маркетинговых исследований новой потребности (выход процесса) является входом в процесс «Проектирование и разработка». Следует подчеркнуть, что при организации разработки новой продукции необходимо отталкиваться именно от ожиданий потребителей, а не от мнений специалистов предприятия об этих ожиданиях. Показатели выхода (результат), входа и характеристики процесса необходимы для управления им.

Определение структуры процессов

В целях наглядности реализуемых действий осуществляется графическое или иное описание структуры процессов. Главная цель данного этапа – визуализация, а не усложнение процесса. При этом описание, как правило, включает текстовую и графическую части. Текстовая часть может содержать следующие элементы:

- краткое название процесса, которое должно, с одной стороны, как можно более точно его идентифицировать, а с другой – быть удобным для ссылок;
- назначение (цель) процесса;
- тип процесса и его краткая характеристика;
- владельца процесса (указывается должность или функция ответственного лица);
- элементы процесса и требования к ним. Типовыми элементами процесса являются входы (продукт, услуга, документ, информация), выходы (результат функционирования процесса, продукт, услуга, документ, информация), ресурсы и информация, необходимые для поддержки процесса (используемая технология, персонал, технологическое и метрологическое оборудование, транспортные средства, энергоресурсы, используемые базы данных и т.п.);
- процесс как элемент действующей в организации системы: указываются процесс вышестоящего уровня; перечень вспомогательных процессов; связи процесса с процессами-поставщиками входов и элементов данного процесса, а также с процессами-потребителями его выходов;

- контролируемые параметры процессов и методы их измерения;
- показатели результативности и эффективности процессов;
- перечень документов, используемых при выполнении, описании и регламентации процессов.

В качестве инструментов графического представления процессов могут быть использованы: блок-схема, диаграмма последовательности, сетевой график, карта процесса, диаграмма потока, диаграмма процесса принятия решения и др.

Графическое описание процесса может осуществляться также по методологии IDEF0 в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50.1.028 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования». В соответствии с данным стандартом главным компонентом DEF0 - модели бизнес-процесса является графическая диаграмма. Она представляет собой набор взаимодействующих и взаимосвязанных функций, процессов, операций и действий, происходящих в изучаемой системе и описанных с помощью различного рода блоков и стрелок.

Степень детализации при описании процесса зависит от применяемых методов и инструментов. Однако независимо от используемого инструмента необходимо отразить:

- последовательность проведения операции;
- ответственность исполнителей;
- точки принятия решений в случае отклонений;
- точки контроля;
- входные и выходные документы и др.

Реализация и управление процессами

Описание процесса осуществляется для того, чтобы эффективно управлять им и проводить улучшения. Управление процессами должно осуществляться в соответствии с требованиями ИСО 9001. Оно предполагает:

- определение ресурсов, необходимых для того, чтобы процессы и subprocesses функционировали с заданной эффективностью и результативностью;
- выявление адекватного механизма разработки мер для достижения запланированных результатов и установленных целей;
- определение и внедрение процедуры управления изменениями процессов;
- порядок действий и принятия решений в случае появления несоответствий или отказов процессов и т.д.

Контроль и оценивание процессов

В стандартах ИСО серии 9000 содержатся требования, связанные с измерением эффективности и результативности каждого важного процесса. На данном этапе нужно установить:

- критерии эффективности процессов и системы их измерения и анализа, обеспечивающие хорошую управляемость процессов;
- риски возможных отказов (несоответствий) процессов;
- схему действий по исключению или снижению вероятности появления таких рисков и выработки предупреждающих действий;
- методы проведения измерений и анализа информации о процессах.

В качестве критериев (индикаторов) эффективности можно выбрать

- сроки – время прохождения и реализации заказа, выпуска единицы продукции, рассмотрения претензии и рекламации и т.д.;
- уровень дефектности – применительно ко входному контролю и закупаемой продукции, внутрипроизводственной деятельности, предъявлению продукции на окончательный контроль и испытания и т.д.;
- финансовые аспекты – себестоимость, объем продаж в стоимостном выражении, издержки, затраты на устранение дефектов, уровень запасов комплектующих изделий, материалов на складе; норматив запаса готовой продукции.

Это могут быть и такие показатели, как объем продаж в натуральном выражении, число повторных обращений и др.

Контроль и оценивание процессов осуществляются в ходе аудита либо с использованием статистических методов.

Улучшение процессов

Внедрение процессного подхода завершается выработкой представления о том, каким образом улучшить тот или иной процесс и провести в жизнь данные улучшения.

Необходимо постоянно изыскивать возможности для снижения издержек и улучшения, что, в конечном счете, будет увеличивать ценность процессов для потребителя и повышать их результативность. Применение статистических методов способствует процессу постоянного улучшения, повышению производительности труда и снижению себестоимости при неизменном качестве, удовлетворяющем требованиям рынка. Данные аспекты нашли отражение в концепции постоянного улучшения.

3. Системный подход к качеству

3.2. Системный подход к управлению качеством

3.2.1. Необходимость и содержание системного подхода к управлению качеством

В настоящее время управление деятельностью любой организации предусматривает использование различных подходов, способствующих более эффективному достижению стоящих перед ней целей. Однако важнейшим, интегрирующим является системный подход к управлению.

Понятия «система» и «системный подход» в современном мире используются достаточно широко в различных областях знаний. Система трактуется философией как совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность, единство.

Система часто определяется как совокупность взаимосвязанных элементов, объединенных в единое целое благодаря тому, что ее свойства не сводятся к свойствам составляющих ее элементов. Основными чертами системы являются: наличие разнообразных элементов, среди которых обязательно есть системообразующий, связи и взаимодействия элементов, целостность их совокупности (внешняя и внутренняя среда), сочетание и соответствие свойств элементов и их совокупности в целом. Системе присуще свойство развиваться, адаптироваться к новым условиям путем создания новых связей, элементов со своими локальными целями и средствами их достижения.

Понятие «система» обладает определенной двойственностью. С одной стороны, это понятие используется для обозначения определенного реального существующего явления, а с другой – применяется как метод его изучения и представления. При первом подходе система трактуется как конкретно-предметное понятие. Во втором случае оно используется в качестве методологического понятия, как комплекте подходов, принципов и методов выделения, оценки и исследования явлений. Применение понятия системы в качестве методологического подхода началось в 50-е гг. XX века.

При раскрытии сущности системного подхода обычно обращают внимание на то, что речь идет не просто о наборе процедур, операций и приемов, а о совокупности принципов, которые определяют общую цель и стратегию деятельности организации. Системный подход к управлению базируется на совокупности принципов, которые отражают его содержание и особенности: целостности, совместимости элементов целого, функционально-структурного строения целого, развития, мобилизации функций, полифункциональности, интерактивности, вероятностных оценок, вариантности. Системный подход представляет собой явное выражение процедур определения объектов как систем и служит способом их специфического системного исследования (описания, объяснения, предсказания, конструирования и т.д.).

Необходимость применения рассматриваемого подхода применительно к области управления качеством была осознана к середине 1960-х гг., когда все явственнее стало ощущаться, что сам по себе контроль качества даже при всемерном его усилении, расширении масштабов, увеличении числа объектов и участников не может существенным образом изменить состояние дел в лучшую сторону. Усиление контроля не могло дать ответа на вопросы о том, как учитывать мнение возможных потребителей, характер их запросов; какие требования к качеству предъявляются техническим и социальным прогрессом; что должны делать для улучшения качества и своевременного обновления продукции подразделения предприятий. А именно эти вопросы все чаще возникали перед теми, кто занимался качеством.

В те годы вопрос о переходе к рыночным отношениям в нашей стране не стоял, поэтому рассчитывать на стимулирующую роль экономической конкуренции не приходилось. Для того чтобы объединить все возможности улучшения качества в единый комплекс, необходимо было глубже проникнуть в его природу, понять, какие силы и в каком порядке участвуют в процессе создания и изготовления продукции, осознать, каким объективным закономерностям нужно следовать, чтобы действовать более эффективно.

К середине 1960-х гг. в мировой практике не только был накоплен опыт хорошей организации технического контроля, но и возник первый опыт системной организации работ по качеству. Одновременно создавался научный задел по теории надежности, статистическим методам и другим проблемам качества. Именно в данный период начинает реализовываться важнейшая тенденция, связанная со становлением и все более широким использованием системного подхода к управлению качеством. Она заключается в том, что работы по качеству в совокупности неуклонно, объективно, естественным образом стали преобразовываться в специфическую функцию организации и управления производством, что в свою очередь привело к развитию и внедрению на промышленных предприятиях систем качества.

В соответствии с системным подходом организацией необходимо управлять с учетом ее целостности, взаимосвязи и взаимозависимости ее составляющих, основываясь на реально сложившейся ситуации.

Содержание системного подхода к управлению качеством заключается в определении взаимосвязанных процессов и управлении ими, осуществляемыми в организации, как системой для достижения ее целей в области качества, направленных на повышение результативности и эффективности деятельности организации. Таковой является система менеджмента качества, построенная на основе процессной модели.

Принимая во внимание, что в международных стандартах ИСО серии 9000 базовой категорией служит менеджмент качества, система управления качеством в данных стандартах именуется системой менеджмента качества и определяется как система менеджмента для руководства и управления организацией применительно к качеству. Таким образом, термин «система управления качеством» применяется для обозначения любой системы качества,

а термин «система менеджмента качества» – для системы, соответствующей требованиям международных стандартов ИСО серии 9000.

Приведенная характеристика требует конкретизации таких понятий, как «политика в области качества», а также «объект» и «субъект» управления в системе менеджмента качества.

Политика в области качества представляет собой общие намерения и направления деятельности организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством. Она должна формироваться исходя из реально существующей социально-экономической ситуации и общих стратегических целей организации на момент разработки политики с учетом внутренних и внешних факторов. Ее реализация обязательна для всех работников организации, поэтому она должна быть определенной, реальной и понятной всем.

Политика в области качества оформляется в виде документа, подписанного руководством организации.

Безусловно, главной целью политики организации в области качества должно быть постоянное удовлетворение запросов потребителей в продукте (услуге) соответствующего уровня качества. Цель, стоящая перед организацией в области управления качеством, должна заключаться в улучшении деятельности и результатов работы организации с тем, чтобы обеспечить эффективность ее функционирования в будущем.

Экономические и социальные цели могут охватывать расширение рынков сбыта или завоевание новых; расширение номенклатуры за счет освоения принципиально новых видов продукции; улучшение экономического положения организации в результате повышения качества. В качестве приоритетных целей организации по отношению к рассматриваемой системе могут быть выделены обеспечение соответствия объекта управления национальным и международным требованиям, снижение уровня дефектности выпускаемой продукции и т.д.

Для того чтобы удовлетворить постоянно повышающиеся требования потребителей, система менеджмента качества в организации должна создаваться и функционировать на основе научно обоснованных принципов, к которым относятся следующие:

целенаправленность, реализуемая формированием и функционированием соответствующих подсистем для достижения поставленных целей;

- делимость, реализуемая делением системы на подсистемы, процессы, элементы;

- иерархичность, реализуемая формированием многоуровневой структуры системы с учетом делегирования полномочий на соответствующий уровень управления;

- комплексность, реализуемая взаимной увязкой всех подсистем, элементов, стадий жизненного цикла объектов управления, иерархических уровней и всего комплекса организационных, экономических, социальных,

научно-технических, производственных и других мероприятий, используемых в системе управления качеством;

- установление приоритетности одних целей по отношению к другим или реализация взаимосвязанных процессов их достижения;
- замкнутость управленческого цикла, реализуемая выполнением в системе полного общефункционального цикла, включая прогнозирование, планирование, организацию, мотивацию и контроль.

Данные принципы должны быть отражены в политике организации в зависимости от специфики ее деятельности в целом и системы менеджмента качества в частности.

Важным элементом, который в общем виде может содержаться в политике в области качества, является распределение ответственности и обязанностей между руководителями и подразделениями в рамках системы менеджмента качества.

Система менеджмента качества, как и другие системы управления, включает объекты и субъекты управления.

Субъектами управления выступают руководители различных уровней, осуществляющие управление качеством на соответствующем уровне организации. Объектами управления являются: процессы, осуществляемые в организации; продукция, т.е. конечный результат деятельности предприятия; персонал, в лице как отдельных исполнителей, так и отдельных структурных подразделений, реализующих определенные функции в системе управления качеством.

Взаимодействие между субъектами и объектами управления в данной системе осуществляется, с одной стороны, в ходе реализации управляющего воздействия субъекта на объект управления путем принятия определенных управленческих решений в области качества, а с другой – посредством механизма обратной связи, благодаря которому субъект управления получает информацию о реализации принятых управленческих решений, а также о функционировании объекта, о его соответствии задаваемым параметрам. Управляющая и управляемая подсистемы представляют собой взаимодействующие и взаимовлияющие составные части системы, что обеспечивает их единство в рамках системы управления качеством.

Таким образом, системы управления качеством должны характеризоваться:

- четко сформулированной целью (политика и стратегия в области качества, планы по качеству);
- определенным составом, структурой специализированных управленческих органов (субъекты управления);
- точно очерченным контуром влияния системы на качество продукции, процессов, персонала, организацию в целом (объект управления);
- наличием прямых и обратных связей между субъектами и объектами управления в системе.
-

3.2.2. Классификация и характеристика моделей систем качества

Организации, начиная разрабатывать систему управления качеством, как правило, сталкиваются с проблемами выбора формы представления этой системы, а также сравнения существующих форм. Разрешить данные проблемы в определенной степени помогают модели систем управления качеством. В широком смысле модель представляет собой образец (мысленный или условный: изображение, описание, схему, чертеж, график, план, карту и т.п.) какого-либо объекта, процесса или явления, используемый в качестве его «заместителя», «представителя».

Разнообразные модели систем управления качеством присутствуют в международных и национальных стандартах, в рекомендациях по разработке систем, в научной литературе. Реальные системы в определенной степени соответствуют или не соответствуют своим моделям.

В зависимости от назначения модели систем управления качеством делятся на абстрактно-исследовательские; абстрактно-проектировочные и абстрактно-нормативные. Каждый из названных видов моделей имеет свое назначение, цель создания и степень детализации.

Абстрактно-исследовательские модели разрабатываются с целью повышения эффективности реально действующих в организациях систем управления качеством. Их назначение – исследование состояния функционирующей системы, ее составляющих; выявление факторов и причин, способствующих и препятствующих ее развитию. На основе применения данного вида моделей разрабатываются рекомендации по совершенствованию действующей системы управления качеством.

Абстрактно-проектировочные модели имеют практическую направленность, они применяются с целью создания реальных систем, особенно на начальных этапах.

Абстрактно-нормативные модели содержат установленные требования к системе управления качеством. Примерами могут служить модели систем, содержащиеся в международных стандартах ИСО серии 9000 или соответствующих национальных стандартах.

В зависимости от формы представления модели систем управления качеством можно также подразделить на описательные, графические и смешанные.

Описательные модели содержат текстовое описание систем управления качеством, формулировку их целей и задач, изложение функций и обязанностей отдельных лиц и структурных подразделений, характеристику требований, которым должна соответствовать система. Данный вид модели широко распространен, что объясняется: чрезвычайной сложностью, множественностью участников, глубокой дифференциацией и разнообразием функций, обязанностей и огромным массивом отражающейся и движущейся в системах качества технической, организационной и экономической информации; пока еще ранней стадией использования достаточно осмысленного, но недостаточно разработанного в деталях системного подхода к

организации деятельности в области качества. Примерами таких моделей служат: модель системы менеджмента качества, содержащаяся в международных стандартах ИСО серии 9000; модели, предлагаемые соответствующими национальными стандартами; руководство по качеству как документ, определяющий содержание системы в организации.

Графические модели позволяют наглядно представить систему управления качеством, ее составляющие и взаимосвязи с помощью простых графических средств (рисунков, схем, диаграмм), а также методов инженерной и компьютерной графики. К наиболее простым графическим моделям можно отнести цикл Деминга, пирамиду Фейгенбаума, спираль Джурана, а также модель голландских специалистов Дж. Эттингера и Дж. Ситтига (рис. 12).

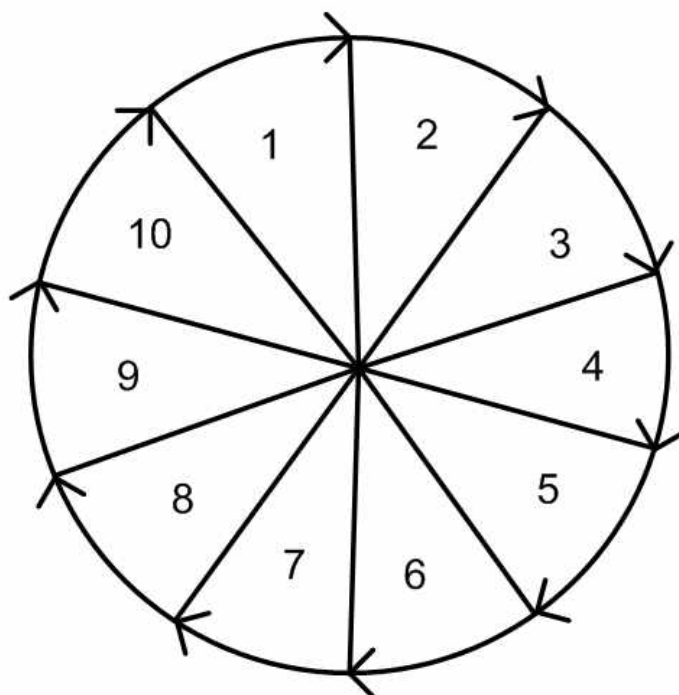


Рис. 12. Модель Эттингера – Ситтига: 1 – цели и задачи системы; 2 – техническое задание; 3 – проектирование; 4 – производство продукции; 5 – сбыт; 6 – гарантийное обслуживание; 7 – реализация продукции; 8 – рынок; 9 – сфера рынка сбыта; 10 – рынок

Представленная на рисунке 12 модель учитывает наряду с контролем качества в сфере производства также вопросы проектирования, сбыта, гарантийного обслуживания и изучения рынка продукции. Она получила название «петля качества». Ее вид с течением времени претерпевал определенные изменения. В международных стандартах ИСО серии 9000 версии 1994 она выглядела несколько иначе (рис. 13).

В графических моделях, как правило, не отражены требования к качеству, цели и задачи системы, поэтому требуются определенные пояснения.

Таким образом, и описательные, и графические модели обладают как достоинствами, так и недостатками (табл. 3.).

Усилить достоинства приведенных форм и устранить их недостатки возможно с помощью смешанных, или комбинированных, моделей.

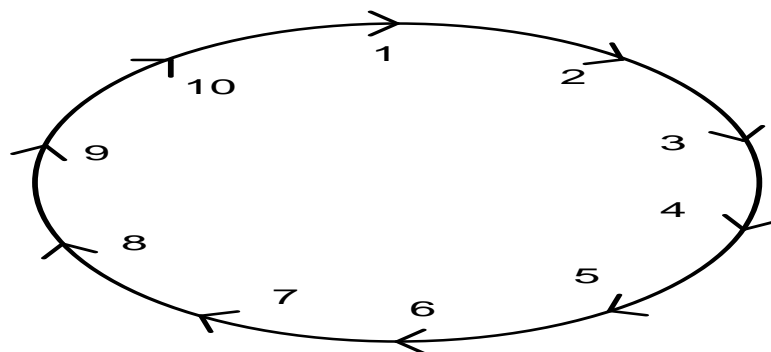


Рис. 13. «Петля качества»: 1 – маркетинг, поиск и изучение рынка; 2 – проектирование и разработка технологических требований, разработка продукции; 3 – материально-техническое снабжение; 4 – подготовка и разработка производственных процессов; 5 – производство продукции; 6 – контроль, проведение испытаний и обследований; 7 – упаковка и хранение; 8 – реализация и распределение продукции; 9 – монтаж и эксплуатация; 10 – техническая помощь и обслуживание; 11 – утилизация после использования продукции

Таблица 3

Достоинства и недостатки различных форм представления системы управления качеством

Форма представления	Достоинства	Недостатки
Описательная	Подробная характеристика системы, ее составляющих, взаимосвязей	Сложность представления общей структуры системы, ее составляющих, схемы прямых и обратных связей
Графическая	Наглядность представления, возможность отображения с разной степенью детализации и с различных ракурсов сущности системы управления качеством	Необходимость получения определенных знаний и навыков для применения модели Отсутствие подробного описания содержательной составляющей системы

Достоинства и недостатки различных форм представления системы управления качеством

Смешанные модели представляют собой комбинацию описательных и графических моделей. Модели, рассмотренные в предыдущей и данной главах, в той или иной степени были реализованы на практике.

Значительный интерес представляет опыт отечественных предприятий по разработке и внедрению систем управления качеством.

2. Стадии развития философии качества

2.1. Фазы развития качества

В истории качества существует пять перекрывающихся и продолжающихся фазы, которые, в полном соответствии с законами диалектики развивались под давлением противоречия между внутренними и внешними целями производителя – обеспечением качества выпускаемой продукции и соответственно укреплением положения производителя на рынке (внешняя цель) и повышением эффективности производства, то есть увеличением прибыли компании (внутренняя цель). Это противоречие на каждой стадии развития производства, рынка и общества имело свою специфику и по-разному разрешалось. Эволюция методов обеспечения качества приведена на рис. 5.

1. Фаза отбраковки
2. Фаза контроля качества
3. Фаза управления качеством
4. Фаза менеджмента качества
5. Фаза качества среды

Рис. 5. Эволюция методов обеспечения качества

Развитие философии качества удобно рассматривать также при помощи «Звезды качества» (рис. 6).

В основании звезды качества находится та или иная система управления качеством, соответствующая определенной концепции. Пять элементов «Звезды качества» соответствуют различным областям, в которых происходили основные изменения в ходе развития систем качества: изменения в системе мотивации, в системе обучения персонала, во взаимоотношениях с поставщиками, с потребителями, а также в документировании системы качества.

Хорошо известно, что в России организационные структуры управления, как правило, имеют иерархический характер. Однако иерархические организационные структуры с вертикальной системой отношений «начальник – подчиненный (исполнитель)» плохо соответствуют целям повышения качества. Не случайно некоторые специалисты называют такие системы кладбищем, ибо прямоугольники, изображающие элементы структуры, очень напоминают надгробные плиты.

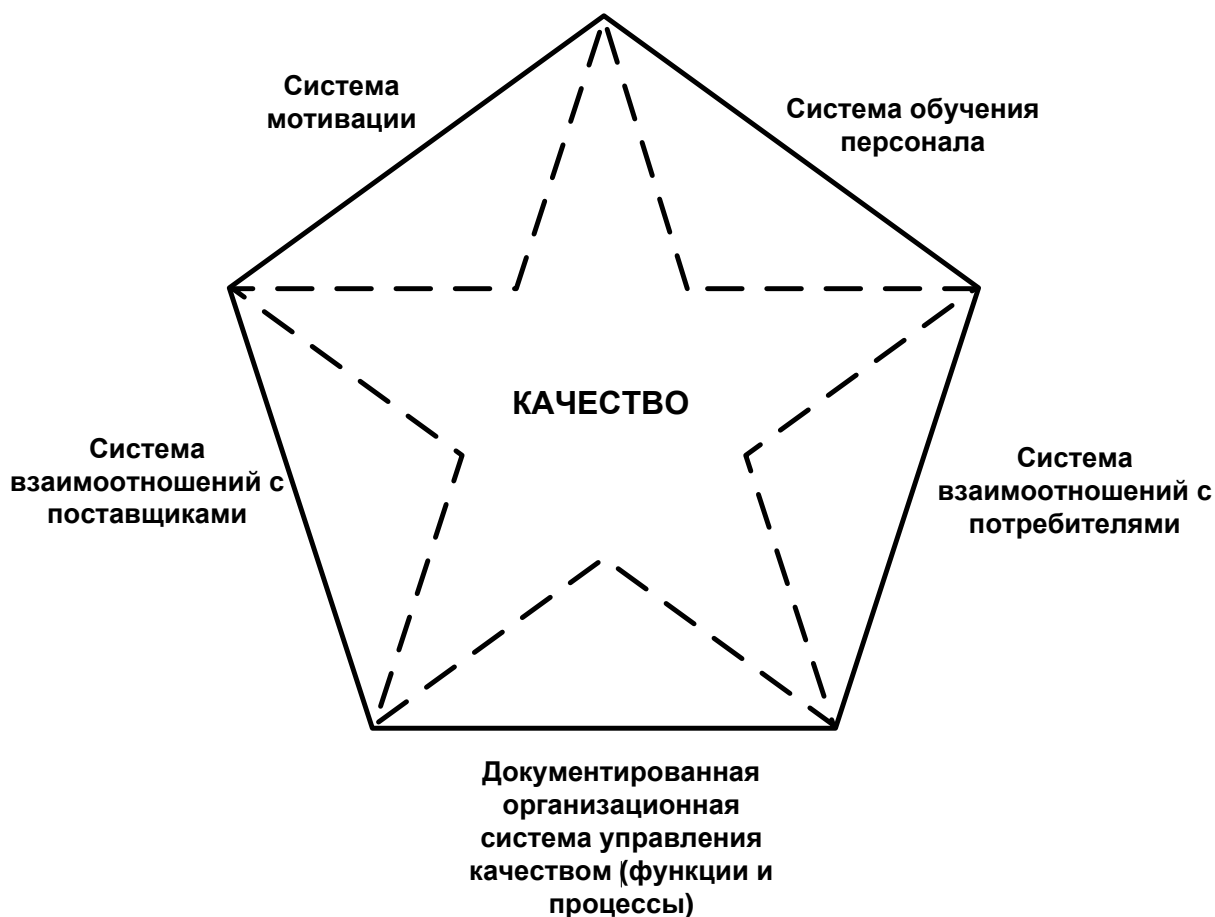


Рис. 6. «Звезда» качества

На рисунках 7 и 8 показаны основные организационные системы управления качеством, которые применялись в середине XX века. Эти системы препятствуют развитию горизонтальных процессов управления, в то время как реальные процессы создания изделий (продукции) носят явно выраженный горизонтальный характер (рис. 9).

Современная философия управления качеством уделяет большое внимание как горизонтальным процессам управления качеством (например, процессам, проходящим по линии «маркетолог – конструктор – технолог – производитель – испытатель – торговец»), так и вертикальным процессам, для которых характерно не только направление сверху вниз, но и снизу вверх. Примерами горизонтального управления являются кросс-функциональная командная работа, статистическое управление процессами, построение организационных структур из цепочек «потребитель – поставщик», структурирование функции качества и т. п. Примерами встречного (снизу вверх) вертикального управления являются знаменитые кружки качества.

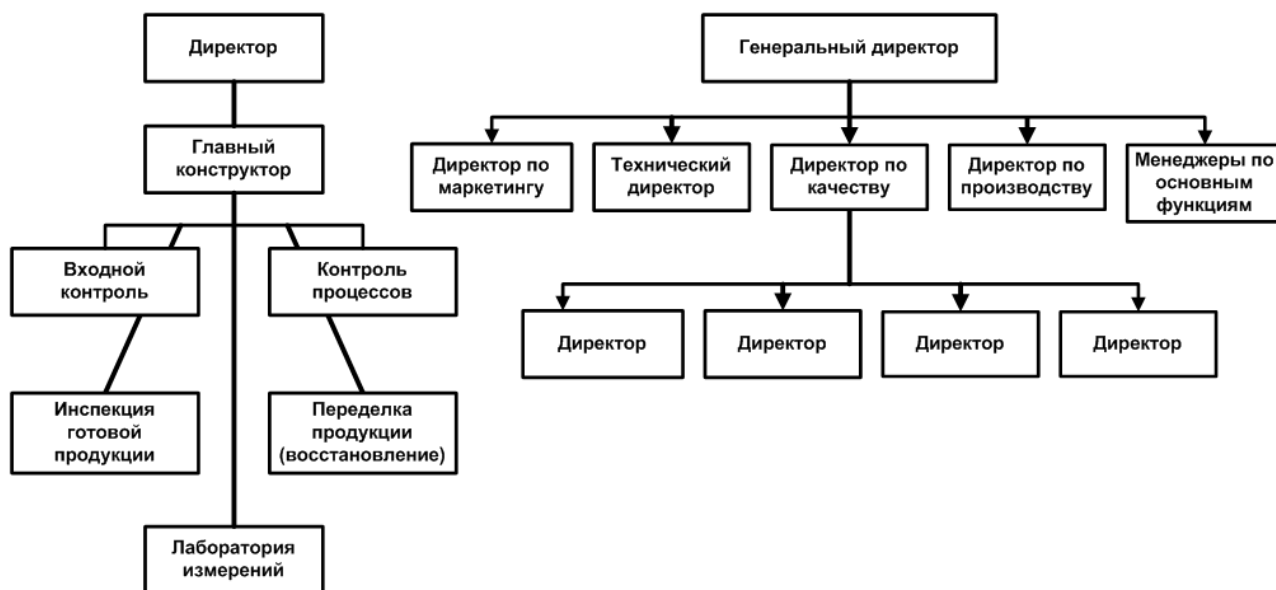


Рис. 7. Развитие функций менеджера по качеству в 1980–1990-е годы



Рис. 8. Развитие организационных схем управления качеством и основных функций менеджера по качеству в XX в.

Для того чтобы система качества, включающая управление процессами, реально работала, нужно:

- использовать средства мотивации для персонала;
- обучать персонал;
- выстроить правильные отношения с потребителями;
- научиться так управлять поставщиками, чтобы вовремя получать от них необходимую продукцию заранее установленного качества.

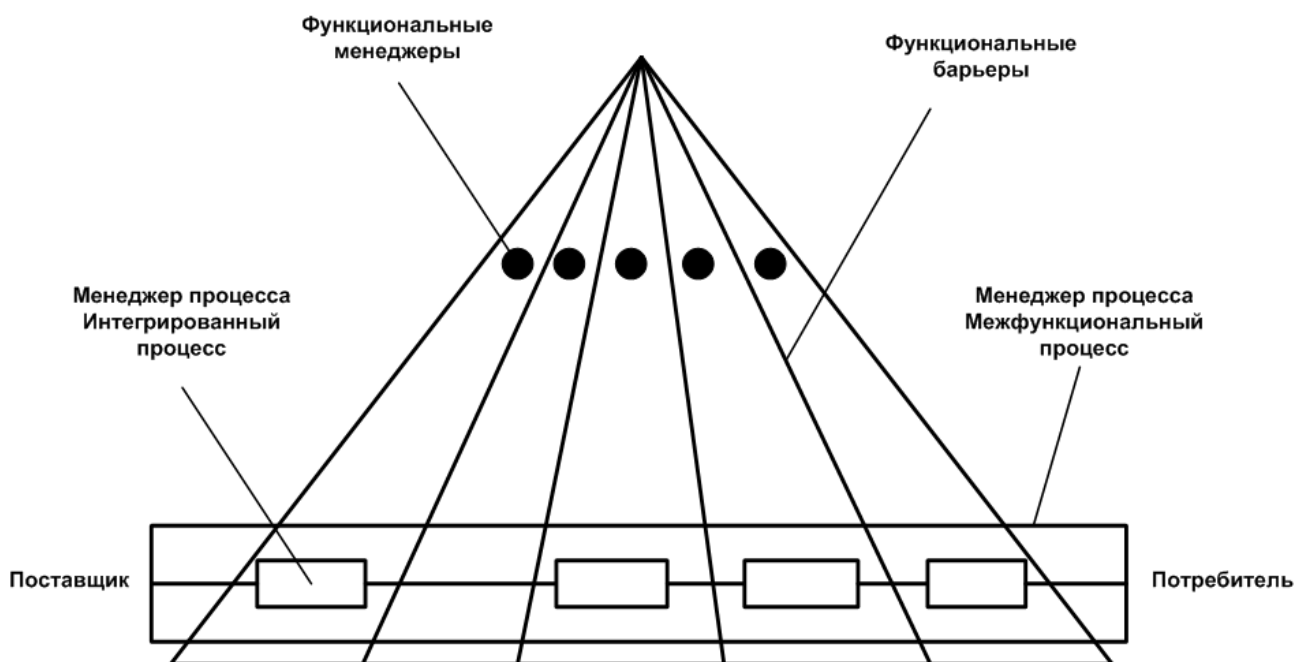


Рис. 9. Интегрированный и межфункциональный процессы управления качеством

Как-то спросили японского профессора Цубаки: «В чем секрет успехов Японии в области качества в использовании статистических методов, методов Тагучи, кружков качества или чего-то еще?» Он ответил: «Все, что вы перечислили, играет свою роль, но, пожалуй, самое главное – это прекрасно поставленная система обучения персонала как внутри, так и вне предприятия, а также особая система мотивации».

При этом он посетовал, что сейчас, в связи с ослаблением в Японии системы пожизненного найма, возникли определенные проблемы с обучением. Ведь предприниматели рассматривают обучение как инвестиции в персонал и потому не хотят вкладывать их в тех, кто может уйти от них.

2.1.1. Фаза отбраковки

В 70-х годах XIX века в оружейном производстве (заводы Сэмюэля Кольта) родилась идея стандартного качества – изделия собирались не из подогнанных друг к другу деталей, а из случайно выбранных из партии, то есть взаимозаменяемых деталей. Перед сборкой эти детали проверялись с помощью калибров, и негодные отбраковывались. Контроль и отбраковку осуществляли специально обученные контролеры.

Выдающийся вклад в развитие этой фазы внесли американские автомобилестроители – Генри Мартин Леланд (основатель фирмы «Кадиллак») и Генри Форд. Леланд впервые применил в автомобильном производстве работу по калибрам и придумал пару «проходной» и «непроходной» калибр. В марте 1908 г. эксперты Британского автомотоклуба отобрали случайным образом 3 экземпляра из экспортной партии автомобилей «Кадиллак»,

прибывшей в Англию, и разобрали их до последнего винтика. Все детали свалили в кучу, а затем кое-какие детали из этой кучи изъяли и заменили запчастями, позаимствованными опять же наугад в местном агентстве по продаже и обслуживанию автомобилей «Кадиллак». Потом группа механиков, вооруженная только отвертками и гаечными ключами, собрала машины заново и запустила моторы. Две машины завелись с первой попытки, а одна – со второй, и все они отправились на длительную обкатку по только что сданному в эксплуатацию автодрому «Бруклэндс». И когда вновь собранные машины подтвердили полную идентичность своих ходовых характеристик параметрам автомобилей заводской сборки, Британский автомотоклуб выдал фирме «Кадиллак» диплом и серебряный кубок с надписью «За стандартизацию».

Особое место в формировании и развитии данной фазы управления качеством принадлежит Генри Эмерсону (1853–1931) – известному американскому инженеру, рационализатору в организации труда, поставившему во главу угла проблемы производительности и качества. Получив образование в Мюнхенском политехникуме, он некоторое время преподавал в университете американского штата Небраска, затем принимал участие в работах по сооружению крупной железной дороги, в проектировании и строительстве ряда инженерных и горных сооружений.

Г. Эмерсон впервые поставил вопрос об эффективности производства в широком масштабе, уделяя повышенное внимание проблемам качества. Его труд «Двенадцать принципов производительности» привлек к себе внимание предпринимателей не только США, но и многих других стран. Определяя значение этой книги для предпринимательства, *Financial Times* писала: «Его принципы так определены, верны и незыблемы, что могут быть приняты за мерило. С их помощью может быть обследовано любое производство, любое промышленное предприятие, любая банковская операция. Успешность этих предприятий определяется и измеряется степенью отклонения их организации от двенадцати принципов производительности».

Приведем «двенадцать принципов производительности» по Г. Эмерсону:

- 1) Точно поставленные идеалы и цели
- 2) Здравый смысл
- 3) Компетентная консультация
- 4) Дисциплина
- 5) Справедливое отношение к персоналу
- 6) Быстрый, надежный, полный, точный и постоянный учет
- 7) Диспетчеризация
- 8) Нормы и расписания
- 9) Нормализация условий
- 10) Нормирование операций
- 11) Письменные стандартные инструкции
- 12) Вознаграждение за производительность

Ни один из принципов производительности не существует сам по себе. Всякий из них поддерживает и укрепляет все остальные, в то же время, поддерживаясь и укрепляясь ими.

В 1913 г. Генри Форд впервые применил сборочный конвейер и ввел вместо входного контроля комплектующих на сборке выходной контроль на тех производствах, где эти комплектующие изготавливались. То есть на сборку стали поступать только качественные изделия. Он также создал отдельную службу технического контроля, независимую от производства.

Научным обобщением и обоснованием опыта, накопленного на этой стадии, стали работы американского ученого, инженера и менеджера Фредерика У. Тейлора, соратника Г. Форда. Именно им предложена концепция научного менеджмента, включившая системный подход, кадровый менеджмент, идею разделения ответственности между работниками и управленцами в обеспечении качественной и эффективной работы организации, идею научного нормирования труда. Он разработал основные идеи иерархической структуры управления организацией, которые в окончательном виде сформулировали Анри Файоль и Макс Вебер. Можно сказать, что благодаря деятельности Ф. У. Тейлора и Г. Форда была создана концепция организации машинного производства (производственная система Форда-Тейлора), которая в основных чертах просуществовала до настоящего времени, и является моделью организации производства большинства современных предприятий. Только в 70-е годы XX века ей на смену стала приходить другая концепция (производственная система «Тойота»).

Для обеспечения успешного функционирования системы Тейлора были введены первые профессионалы в области качества – инспекторы (в России – технические контролеры). Система мотивации предусматривала штрафы за дефекты и брак, а также увольнение. Система обучения сводилась к профессиональному обучению и умению работать с измерительным и контрольным оборудованием.

Взаимоотношения с поставщиками и потребителями строились на основе требований, установленных в технических условиях (ТУ), выполнение которых проверялось при приемочном контроле (входном и выходном). Все отмеченные выше особенности системы Тейлора делали ее системой управления качеством каждого отдельно взятого изделия.

Основу концепции обеспечения качества в рамках этой фазы можно сформулировать так: «Потребитель должен получать только годные изделия, т. е. изделия, соответствующие стандартам. Основные усилия должны быть направлены на то, чтобы негодные изделия (брак) были бы отсечены от потребителя».

Контроль и отбраковка в производственной практике реализовывались различными методами, которые развивались и совершенствовались под влиянием достижений научно-технического прогресса. Организационно система контроля качества соответствовала структуре производственного процесса и отвечала его требованиям. При этом, если производственный

процесс (от закупки сырья до изготовления готовой продукции) осуществлялся на одном предприятии; продукция перед отправкой потребителю проходила приемочный контроль качества. Технология изготовления продукции могла состоять из большого числа операций и отличаться сложностью. В этом случае приемочный контроль сочетался с операционным. Значительная роль отводилась входному контролю закупаемого сырья. Система контроля строилась по следующему принципу: обнаружение дефекта и изъятие бракованного изделия из процесса производства должны происходить как можно раньше, так как последующая обработка дефектного продукта приводила к серьезным потерям и неоправданно увеличивала издержки на производство продукции. Подход к обеспечению качества лишь с позиций контроля требовал при стопроцентном контроле параметров каждой детали или изделия большого количества квалифицированных контролеров.

Последовательное воплощение в жизнь этой концепции привело уже в 20-е годы к тому, что численность контролеров в высокотехнологичных отраслях (авиационная, военная промышленность) стала составлять до 30 – 40 % численности производственных рабочих, иногда и более. В рамках этой концепции повышение качества всегда сопровождается ростом затрат на его обеспечение, т. е. цели повышения эффективности производства и повышения качества изделий являются противоречивыми (не могут быть достигнуты одновременно).

2.1.2. Фаза контроля качества

Система Тейлора дала великолепный механизм управления качеством каждого конкретного изделия (деталь, сборочная единица), однако производство – это процессы. И вскоре стало ясно, что управлять надо процессами.

Фаза контроля качества начинается с 20-х годов XX века, как попытка если не разрешить, то ослабить противоречие в форме, свойственной предыдущей фазе развития качества. Точкой отсчета считаются работы, выполненные в отделе технического контроля фирмы «Вестерн электрик», США. В мае 1924 г. сотрудник отдела доктор Шухарт передал своему начальнику короткую записку, которая содержала метод построения диаграмм, известных сегодня всему миру как контрольные карты Шухарта. Статистические методы, предложенные Шухартом, дали в руки управленцев инструмент, который позволил сосредоточить усилия не на том, как обнаружить и изъять негодные изделия до их отгрузки покупателю, а на том, как увеличить выход годных изделий в технологическом процессе.

Примерно в это же время были разработаны первые таблицы выборочного контроля качества, разработанные Г. Доджем и Г. Ромингом. Вместе с контрольными картами Шухарта эти работы послужили началом статистических методов управления качеством, которые впоследствии благодаря Э. Демингу получили очень широкое распространение в Японии и

оказали весьма существенное влияние на экономическую революцию в этой стране.

Системы качества усложнились, так как в них были включены службы, использующие статистические методы. Усложнились задачи в области качества, решаемые конструкторами, технологами и рабочими, потому что они должны были понимать, что такое вариации и изменчивость, а также знать, какими методами можно достигнуть их уменьшения. Появилась специальность – инженер по качеству, который должен анализировать качество и дефекты изделий, строить контрольные карты и т. п. В целом акцент с инспекции и выявления дефектов был перенесен на их предупреждение путем выявления причин дефектов и их устранения на основе изучения процессов и управления ими.

Более сложной стала мотивация труда, так как теперь учитывалось, как точно настроен процесс, как анализируются те или иные контрольные карты регулирования и контроля. К профессиональному обучению добавилось обучение статистическим методам анализа, регулирования и контроля. Стали более сложными и отношения поставщик – потребитель. В них большую роль начали играть стандартные таблицы статистического приемочного контроля.

Одним из замечательных достижений практики контроля качества стало создание аудиторской службы по качеству, которая в отличие от отделов технического контроля занималась не разбраковкой продукции, а путем контроля небольших выборок из партий изделий проверяла работоспособность системы обеспечения качества на производстве.

Ядром концепции обеспечения качества на этой фазе стал следующий постулат: «Сохраняется главная цель – потребитель должен получать только годные изделия, т. е. изделия, соответствующие стандартам. Отбраковка сохраняется как один из важных методов обеспечения качества. Но основные усилия следует сосредоточить на управлении производственными процессами, обеспечивая увеличение процента выхода годных изделий».

Внедрение концепции обеспечения качества в практику позволило значительно повысить эффективность производства при достаточно высоком качестве изделий и услуг, что создало условия для формирования глобального рынка товаров и услуг. В то же время росло понимание того, что каждый производственный процесс имеет определенный предел выхода годных изделий, и этот предел определяется не процессом самим по себе, а системой, т. е. всей совокупностью деятельности предприятия, организации труда, управления, в которой этот процесс протекает. При достижении этого предела с новой остротой действует то же противоречие, что и на предыдущей стадии, – цели повышения эффективности производства и повышения качества изделий становятся противоречивыми.

2.1.3. Фаза управления качеством

Начало фазы управления качеством принято отсчитывать с 1950 г. Поворотным событием стало выступление с лекциями перед ведущими

промышленниками Японии доктора американца Эдварда Деминга. За 12 лекций доктор Деминг встретился с сотнями ведущих менеджеров японских фирм. Им, а также Джозефом М. Джураном, другим американцем, также приглашенным в порядке правительственной технической помощи в Японию, была разработана программа, основной идеей которой было: «Основа качества продукции – качество труда и качественное управление на всех уровнях, то есть такая организация работы коллективов людей, когда каждый работник получает удовольствие от своей работы».

Программа базировалась уже не на совершенствовании только производственных процессов, а на совершенствовании системы в целом, на непосредственном участии высшего руководства компаний в проблемах качества, обучении всех сотрудников компаний сверху донизу основным методам обеспечения качества, упоре на мотивацию сотрудников на высококачественный труд. Место концепции недопущения брака к потребителю и концепции увеличения выхода годных изделий заняла концепция «ноль дефектов».

Именно благодаря последовательному осуществлению идей Деминга, Джурана, Фейгенбаума и Каори Ишикавы Япония, страна, более чем бедная природными ресурсами и разоренная войной, стала одной из богатейших стран мира.

Деминг – являясь одним из ведущих специалистов по статистическим методам обеспечения качества, в 1950-м году получил приглашение от Японского Союза Ученых и Инженеров (JUCE) принять участие в программе восстановления японской промышленности. Там он и предложил программу менеджмента качества из 14 пунктов, разработал принцип постоянного улучшения качества, которые произвели революцию в японской промышленности. В его честь JUCE в 1951 г. учредил очень престижную ежегодную премию его имени – приз для японской фирмы, внесший наибольший вклад в развитие идей менеджмента качества, аналогичный приз для иностранной фирмы и индивидуальный приз. С 1980 г. американская ассоциация статистики также присуждает премию имени Деминга. Деминг был одним из наиболее известных в мире консультантов в области менеджмента качества, автор более 200 книг в этой области, почетный доктор десятков американских университетов.

Четырнадцать принципов качества, которые сформулировал Деминг, стали своеобразным знаменем всей философии качества на долгие годы. В кратком изложении они звучат следующим образом:

1) Сделайте так, чтобы задача совершенствования товара или услуги стала постоянной. Ваша конечная цель – стать конкурентоспособным, остаться в бизнесе и обеспечить новые рабочие места.

2) Усвойте новую философию. Мы живем в новую экономическую эпоху, которую создала Япония. Западные управляющие должны осознать свою ответственность и взять на себя руководство, чтобы добиться положительных перемен.

3) Устраните зависимость от массового контроля при достижении качества. Рутинная стопроцентная проверка с целью улучшения качества равноценна включению брака в план и признанию того, что процесс не обладает теми возможностями, которых требует технология.

4) Прекратите практику предоставления заказов только на основании цены. Вместо этого сведите к минимуму совокупные затраты. Старайтесь иметь одного поставщика для каждой из комплектующих, работайте с ним на основе долгосрочных отношений, взаимного доверия и лояльности.

5) Постоянно и неизменно совершенствуйте систему производства и обслуживания, чтобы повышалось качество и производительность, и таким образом постоянно снижались затраты.

6) Создайте систему подготовки кадров на рабочих местах.

7) Создайте систему эффективного руководства. Работа администрации состоит не в надзоре, а в руководстве. Необходимо, чтобы управляющие были лидерами.

8) Уничтожьте страх, дайте возможность эффективно работать на компанию. Никто не может добиться наилучших показателей, если не чувствует себя защищенным, спокойным, уверенным. Человек не должен бояться высказывать идеи и задавать вопросы.

9) Разрушьте барьеры между отделами. Работники исследовательских, конструкторских, торговых и производственных отделов должны работать как одна команда. Старайтесь предвидеть возникновение проблем на производстве и при использовании продуктов и услуг.

10) Откажитесь от лозунгов, проповедей и заданий для рабочих, призывающих к нулевому браку и достижению новых уровней производительности. Подобные проповеди только вызывают противодействие, поскольку в большинстве случаев низкое качество и низкая производительность вызваны системой управления и, следовательно, вне власти рабочих. Успех компании на 94 % зависит от руководителей и на 6 % – от рабочих.

11) Исключите нормы (квоты) на производстве. Откажитесь от управления, ориентирующего на цифры, на количественные показатели.

12) Устраните препятствия, которые не позволяют кадровому рабочему гордиться своим мастерством. Ответственность инспекторов должна быть изменена, они обязаны отвечать не за голые цифры, а за качество. Устраните препятствия, не позволяющие администрации и инженерным работникам гордиться своим мастерством. Это означает, кроме всего прочего, отказ от ежегодной аттестации и объективистских методов управления.

13) Внедрите обширную программу повышения квалификации и самосовершенствования.

14) Сделайте так, чтобы каждый в компании участвовал в программе преобразований.

Кроме 14 принципов, на которых Деминг предлагал строить всю корпоративную стратегию любой фирмы, он выявил пять «смертельных болезней», которыми, по его мнению, в начале 80-х годов были «больны» большинство

корпораций Америки. Напомним, что в начале 80-х годов японские корпорации достаточно серьезно потеснили американские в таких областях, как бытовая техника, автомобилестроение, фототехника и радиоэлектроника. Итак, по мнению Деминга, пять «смертельных болезней» американских компаний следующие:

1) Планирование без учета требований. Разрабатывая ежеквартальные планы, не следует забывать про инвестиции в долгосрочные проекты, постоянно работать над оптимизацией производства и совершенствованием производственного процесса.

2) Акцент на краткосрочные результаты. Погоня за ежеквартальными прибылями разрушает постоянство цели и перспективный рост, порождает страх, разваливает групповую работу.

3) Чрезмерная текучка административных кадров. Компания, в которой не сохраняется преемственность, страдает от неопределенностей и беспорядка.

4) Аттестация персонала. Такой подход недопустим, так как приписывает работникам различия, которые могут быть вызваны исключительно той системой, в которой они работают.

5) Управление только на основе цифр. У того, кто будет управлять компанией только на основании очевидных цифр, через некоторое время не будет ни компании, ни цифр.

Джуран (Juran, Joseph M.) – разработал принцип «триад качества»; является одним из ведущих бизнес-консультантов в области качества. Совместно с Демингом являлся одним из американских консультантов, участвовавших в 50-х годах в оказании консультационной помощи послевоенной Японии в повышении качества товаров.

Джуран говорил, что «управление качеством осуществляется с помощью трех процессов: планирование, контроль, улучшение».

1) Планирование качества:

- установите цели в области качества;
- определите ваших покупателей;
- определите потребности покупателей;
- разработайте продукт в соответствии с требованиями;
- разработайте процессы, которые необходимы для производства

продукта;

- разработайте способы контроля.

2) Контроль качества:

- оцените результаты процессов;
- сравните их с требуемыми параметрами;
- если есть расхождение, примите меры.

3) Улучшение качества:

- создайте инфраструктуру, которая требуется для поддержания ежегодных улучшений
- определите, что вы будете улучшать

- для каждого проекта по улучшению создайте команду
- обеспечьте команду ресурсами, подготовьте людей, создайте систему мотивации.

Каори Ишикава (Ishikawa, Kaori) – придумал «круг качества», предложил диаграмму «причины – следствие» (диаграмма Ишикавы), разработал концепцию управления качеством, в котором участвует весь коллектив предприятия. С начала 50-х годов принимает активнейшее участие в программе JUSE по качеству. Является одним из разработчиков новой концепции организации производства, воплощенной на фирме «Тойота».

Причинно-следственная диаграмма, иначе называемая «схема Ишикава», или «рыбий скелет», помогает искать причины проблем, в том числе связанных с качеством.

Арманд Фейгенбаум (Feigenbaum, Armand V) – в 60-е годы разработал принципы всеобщего управления качеством (Total Quality Control) и параллельного (одновременного) инжиниринга. Более 10 лет проработал в General Electric, затем основал собственную консалтинговую фирму General Systems Company, президентом которой является до настоящего времени. Эта фирма – один из мировых центров консультаций в области менеджмента качества.

Арманд В. Фейгенбаум, как Деминг и Джуран, консультировал японских специалистов в 50-х годах. Фейгенбаум был первым консультантом качества, использовавшим термин «всеобщее управление качеством» – TQC. Благодаря этому многие японские ученые в области качества и консультанты по качеству отводят Фейгенбауму место основателя концепции «всеобщего управления качеством».

Подход Фейгенбаума ко всеобщему управлению качеством задействует все части компании. В его книге «Всеобщее управление качеством», которая вышла в 1961 г., он формально описывает свой подход как «результативную систему для объединения усилий по разработке, поддержанию и улучшению качества в различные группы организации так, чтобы сделать возможным маркетинг, инжиниринг, производство и обслуживание на наивысшем экономическом уровне для полного удовлетворения клиента». Фейгенбаум утверждал, что качество во всех отношениях определяется полным производственным циклом, включающем в себя все стадии жизненного цикла товара. Следовательно, реальное управление качеством не может быть достигнуто сосредоточением на каком-либо одном элементе цикла.

А. Фейгенбаум известен как представитель направления, рассматривающего понятие качества в увязке со стоимостью. Он соотносит цену на продукт с достигнутым уровнем качества. Качество с его точки зрения измеряется затратами на качество. В числе других сформированных им принципов – обеспечение участия в этой работе всех сотрудников сверху донизу (top-down), усиленная ориентация на заказчика, привлечение поставщиков.

Филипп Кросби (Crosby, Philip B.) – в 1964 г. предложил программу «ноль дефектов»; являлся в течение многих лет вице-президентом компании ITT, был президентом американского общества по управлению качеством (ASQS), до

настоящего времени – консультант многих компаний по всему миру, возглавлял консалтинговую фирму Philip Crosby Associates, Inc. Умер в 2000 г.

Кросби предложил четыре принципа (абсолюта) качества, которые звучат следующим образом:

- 1) Качество – это соответствие требованиям.
- 2) Основа системы качества – предупреждение дефектов.
- 3) Стандарт качества – ноль дефектов.
- 4) Мера качества – стоимость несоответствия.

В 50 – 60-х годах в странах Европы стали уделять большое внимание документированию систем обеспечения качества и их регистрации или сертификации третьей (независимой) стороной. Особенно следует отметить британский стандарт BS 7750, значительно поднявший интерес европейцев к проблеме обеспечения качества и сертификации систем качества.

Системы взаимоотношений «поставщик – потребитель» также начинают предусматривать сертификацию продукции независимой стороной. При этом более серьезными стали требования к качеству в контрактах, более ответственными и гарантии их выполнения.

Следует заметить, что этап развития системного, комплексного управления качеством не прошел мимо Советского Союза, здесь было рождено много отечественных систем. В середине 50-х годов в Советском Союзе возникла первая система качества – Саратовская система бездефектного изготовления продукции и сдачи ее с первого предъявления. Она предусматривала постоянное внимание всего коллектива предприятия к качеству продукции.

Системы мотивации качества стали смещаться в сторону человеческого фактора. Материальное стимулирование уменьшалось, моральное увеличивалось. Главными мотивами качественного труда стали работа в коллективе, признание достижений коллегами и руководством, забота фирмы о будущем работника, его страхование и поддержка его семьи.

Все большее внимание стало, уделяется учебе. В Японии и Южной Корее работники стали учиться, в среднем, от нескольких недель до месяца, используя, в том числе и самообучение.

Конечно, внедрение и развитие концепции TQC в разных странах мира осуществлялись неравномерно. Явным лидером в этом деле стала Япония, хотя все основные идеи TQC были рождены в США и в странах Европы. В результате американцам и европейцам пришлось учиться у японцев. Однако это обучение сопровождалось и нововведениями.

Методы математической статистики позволяли с заданной вероятностью оценивать качество изделий с применением выборочного метода. Статистические методы контроля качества получили широкое распространение в промышленности развитых капиталистических стран. Они способствовали сокращению затрат времени на контрольные операции и повышению эффективности контроля. Впоследствии новые условия производства потребовали поиска адекватных и эффективных методов обеспечения качества.

На совершенствование методов обеспечения качества оказали влияние исследование операции, кибернетика, системотехника и общая теория систем.

Производство продукции – это, в сущности, создание или рождение качества, т. е. суммы определенных свойств или «функциональной совокупности». Следовательно, процесс создания изделия (качества) и есть управляемый процесс. В процессе контроля различные параметры, определяющие качество изделия, сравниваются с эталонными, зафиксированными в используемых стандартах, нормативах и технических условиях. Информация о несоответствии уровня качества заданным стандартам (сигнал рассогласования) через цепь обратной связи поступает в специальное подразделение (управляемый элемент), где проводится анализ и вырабатываются меры по устранению отклонений. Например, усовершенствование конструкции и технологии, замена станков, обучение персонала и др. Изделия, прошедшие контроль, поступают к потребителю, который дает решающую оценку уровня качества. Отзывы покупателя о качестве и рекламации направляются изготовителю. В соответствии с ними управляющий элемент также вырабатывает корректирующие меры.

В этой новой концепции было уточнено место контроля в управлении качеством.

Контроль продолжал оставаться важной и необходимой операцией, но как одно из звеньев в общей системе управления качеством. Главная цель этой системы – обеспечить требуемый уровень качества и поддерживать его (а часто и повышать) в течение всего периода изготовления продукции. Достигнуть этой цели возможно при оптимизации по критерию качества всего процесса создания изделия.

Процесс управления качеством состоит из следующих укрупненных этапов:

- оценка уровня качества имеющихся на рынке аналогичных изделий, анализ требований покупателей;
- долгосрочное прогнозирование;
- планирование уровня качества;
- разработка стандартов;
- проектирование качества в процессе конструирования и разработки технологии;
- контроль качества исходного сырья и покупных материалов;
- операционный контроль в процессе производства;
- приемочный контроль;
- контроль качества изделия в условиях эксплуатации (после продажи);
- анализ отзывов и рекламаций покупателей.

Затем весь цикл повторяется сначала.

Каждый из перечисленных этапов распадается на множество процессов, операций и действий исполнителей. При этом процессы и действия в отношении процесса управления качеством имеют четко обозначенные цели,

критерии контроля (стандарты), каналы обратной связи, процедуры анализа и методы воздействия. Следовательно, реальный процесс и система управления качеством представляют собой сложную совокупность взаимосвязанных контуров управления.

В настоящее время качество играет важную (если не главенствующую) роль как в сфере производства, так и в сфере услуг. Для современного рынка, как показывают исследования отечественных и зарубежных ученых, характерна устойчивая тенденция к повышению роли неценовых форм конкуренции, особенно конкуренции качества. Характерно, что с ростом выпуска числа изделий долговременного пользования все большую роль начинает играть не продажная цена изделия, а стоимость полного жизненного цикла, представляющая собой сумму затрат по следующим категориям:

- стоимость всего комплекса НИОКР, предшествующих серийному производству;
- затраты на изготовление требуемого количества изделий;
- затраты потребителя на обслуживание, эксплуатацию и ремонт изделия в течение всего периода его функционирования.

Затраты потребителя (которые определяют его выбор конкретного товара) тесно связаны с качеством и надежностью изделия.

Главная цель – управление качеством – распадается на ряд подцелей: анализ, проектирование, различные виды контроля качества; оценка контроля качества и другие подцели дробятся на еще более мелкие и таким образом вырисовывается дерево целей, в соответствии с которым происходит управление качеством.

Предложенная А. Фейгенбаумом система управления качеством внесла значительные изменения во внутрифирменное управление. В частности, изменились организационные структуры: появились центральные отделы управления качеством или обеспечения качества и соответствующие ячейки (элементы комплексных систем управления качеством) в научных, проектно-конструкторских, производственных, обеспечивающих и сбытовых подразделениях. Повысился статус работ по обеспечению качества. Систему управления качеством стал возглавлять управляющий самого, высокого ранга – вице-президент по качеству.

Таким образом, А. Фейгенбаум обосновал систему всеобщего управления качеством продукции. Практическую реализацию в полном объеме эта система получила в Японии в рамках системы Канбан. Система всеобщего управления качеством основана на так называемых циклах Деминга. Цикл Деминга состоит из четырех этапов: планирование, производство, контроль, совершенствование продукции. Объектом системы является весь жизненный цикл изделия, что означает системный подход ко всем этапам жизненного цикла: изучение требований рынка, доставка готовой продукции потребителю и ее техническое обслуживание в процессе эксплуатации.

Исследования и разработки, выполненные учеными различных стран, подтвердили, что качество конечной продукции определяется и зависит от

качества НИОКР, техники и технологии. Никакими организационными мерами невозможно достичь требуемых показателей качества, если не обеспечены соответствующие уровни конструкторских разработок, качество техники и технологии. Возможности техники и технологии определяют технологический аспект проблемы обеспечения качества.

Концепция управления качеством и практика ее реализации позволили по-новому оценить роль непосредственных исполнителей в обеспечении качества. Прежде всего, изменились взгляды на распределение ответственности за качество. Проведенные многочисленные исследования выявили количественные соотношения ответственности за брак исполнителей и руководства.

Можно сказать, что именно на этой фазе сложилось управление качеством в его современном понимании. Противоречие между повышением качества и ростом эффективности производства в его прежних формах было преодолено – применение новых идей управления позволило одновременно повышать качество и снижать затраты на производство. Потребитель практически во всех странах стал получать товары и услуги высочайшего качества по доступной цене – идея «общества потребления» воплотилась в жизнь. В то же время концепция стандартизованного качества, согласно которой под качественным изделием понимается изделие, требования к которому определил и зафиксировал в нормах производитель, а потребитель вправе либо купить предложенный продукт, либо отвергнуть его, привела к обострению противоречия между качеством и эффективностью в новой форме, – при ошибке в определении запросов потребителей при выходе годных, с точки зрения производителей, изделий на рынок затраты чрезвычайно велики.

2.1.4. Фаза менеджмента качества

Эта фаза стала зарождаться в середине 60х гг. как развитие идей предыдущей фазы в направлении более полного удовлетворения запросов потребителей. Всеобщий менеджмент качества (TQM) постепенно пришел на смену всеобщему управлению качеством (TQC). Необходимость развития этой фазы связана с развитием мирового рынка товаров и услуг, резким обострением конкуренции на этом рынке и политикой государственной защиты интересов потребителей.

Все это привело к ситуации, когда выпуск на рынок продукции, имеющей «детские болезни» или удовлетворяющей запросы потребителя в меньшей степени, чем изделия конкурентов, связана с одной стороны, с развитием теории надежности изделий, и с другой стороны, с широким внедрением вычислительной техники и САПР в процесс разработки изделий. Основой концепции новой фазы стали:

- идея, что большая часть дефектов изделий закладывается на стадии разработки из-за недостаточного качества проектных работ;

- перенос центра тяжести работ по созданию изделия с натурных испытаний опытных образцов или партий на математическое моделирование свойств изделий, а также моделирование процессов производства изделий, что позволяет обнаружить и устранить конструкторские и технологические дефекты еще до начала стадии производства;

- место концепции «ноль дефектов» заняла концепция «удовлетворенного потребителя»;

- высокое качество необходимо предоставить потребителю за приемлемую цену, которая постоянно снижается, т.к. конкуренция на рынках очень высока.

Основные идеи новой фазы сформулированы в работах Генити Тагучи, доктора Мицуно, в научных разработках компаний «Тойота» и «Мицубиси».

Тагучи (иногда употребляется написание Тагучи – Taguchi, Genichi) – предложил функцию потерь качества, разработал методику планирования промышленных экспериментов.

В рамках фазы менеджмента качества удается практически преодолевать противоречие между качеством и эффективностью производства в его существовавших формах, и новая фаза возникает при проявлении новой формы этого противоречия. Например, требования потребителя, чтобы не только продукция, но и производственный процесс были бы экологичными, т. е. не наносили бы ущерб окружающей среде.

В это время появилась серия новых международных стандартов на системы качества – стандарты ИСО 9000 (1987 г.), оказавшие весьма существенное влияние на менеджмент и обеспечение качества. В настоящее время действует версия стандартов 2015 года.

Появление международных стандартов ИСО серии 9000 на системы качества явилось дальнейшим развитием теорий и практики современного менеджмента качества. С конца 80-х годов предприятия стран с рыночной экономикой стали заниматься разработкой, внедрением и сертификацией систем менеджмента качества. Сформировался системный подход к менеджменту качества. Серьезное внимание стало уделяться не только качеству продукции, но и качеству предоставления услуг. Это обусловлено тем, что прошедшее десятилетие во многих странах с рыночной экономикой характеризуется бурным ростом сферы услуг. При этом предоставление услуг не противопоставляется производству продукции.

Пример. Клиент покупает машину. С одной стороны, ему продают товар, а с другой – предоставляют услуги (информацию, послепродажное обслуживание и т. п.). Услуги и товары взаимосвязаны, хотя соотношение между ними может различаться.

Предоставление услуг имеет ряд особенностей. Услуги не всегда являются вещественными. В этом случае невозможно подтвердить качество услуги.

Пример. Преподаватель вуза дает дополнительную консультацию студенту. Качество этой услуги может оценить только студент при условии, что удовлетворен объяснениями.

При предоставлении услуг производство и потребление взаимосвязаны. Без активного сотрудничества сторон никакое производство невозможно. Так, преподаватель не может дать знания студенту без участия и желания последнего.

Качество услуг имеет различные измерения. Это можно пояснить на примере так называемой индустрии гостеприимства. В этой области качество – это то, что хочет каждый. Предприятие обслуживания должно гарантировать его. В США, да и в нашей стране нет такой рекламы, в которой не говорилось бы, что предлагаемые товары или услуги обладают самым высоким качеством. Никогда прежде предприятия обслуживания не были так озабочены вопросами качества. Это обусловлено тем, что качество предлагаемых товаров и услуг оказывает самое большое влияние на жизнеспособность предприятий обслуживания. История многих современных корпораций индустрии гостеприимства доказывает, что именно качество позволило достичь лидирующего положения в этой сфере.

Если TQC – это управление качеством с целью выполнения установленных требований, то TQM – еще и управление целями и самими требованиями

В TQM включается также и обеспечение качества, которое трактуется как система мер, обуславливающая у потребителя уверенность в качестве продукции (рис. 10).

Условные обозначения:

TQM (Total Quality Management) – всеобщий менеджмент качества;

TQC (Total Quality Control) – всеобщее управление качеством;

QA (Assurance) – обеспечение качества;

QPo (Quality Poliey) – политика качества;

QPI (Quality Planning) – планирование качества;

QI (Quality Improvement) – улучшение качества.

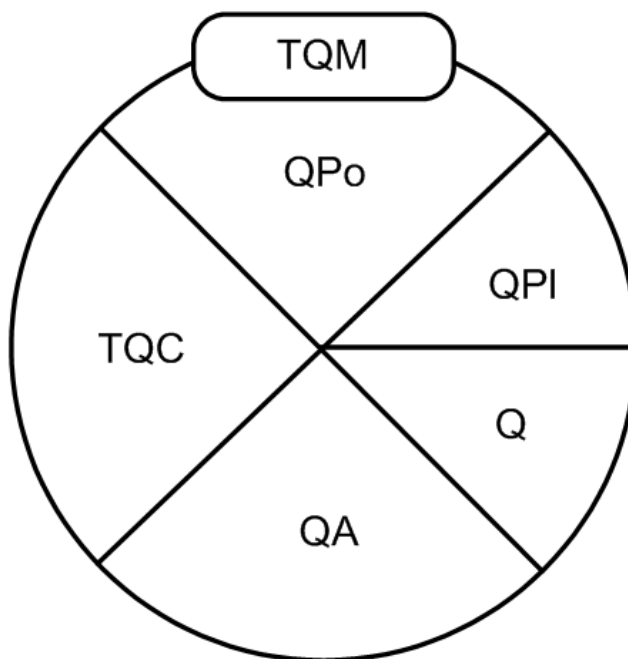


Рис. 10. Основные составляющие TQM

Система TQM является комплексной системой, ориентированной на постоянное улучшение качества, минимизацию производственных затрат и поставку точно в срок. Основная идеология TQM базируется на принципе – улучшению нет предела. Применительно к качеству действует целевая установка – стремление к нулю дефектов; к нулю непроизводительных затрат, к поставкам – точно в срок. При этом осознается, что достичь этих пределов невозможно, но к этому надо постоянно стремиться и не останавливаться на достигнутых результатах. Эта идеология имеет специальный термин – «постоянное улучшение качества» (continuous quality improvement).

В системе TQM используются адекватные целям методы управления качеством. Одной из ключевых особенностей системы является использование коллективных форм и методов поиска, анализа и решения проблем, постоянное участие в улучшениях качества всего коллектива.

В TQM существенно возрастает роль человека и обучения персонала. Мотивация достигает состояния, когда люди настолько увлечены работой, что отказываются от части отпуска, задерживаются на работе, продолжают работать и дома. Появляется новый тип работников – трудоголики. Обучение становится всеохватывающим и непрерывным, сопровождающим работников в течение всей их трудовой деятельности. Существенно изменяются формы обучения, становясь, все более активными – используются деловые игры, специальные тесты, компьютерные методы и т. п. Обучение превращается и в часть мотивации. Ибо хорошо обученный человек увереннее чувствует себя в коллективе, способен на роль лидера, имеет преимущества в карьере. Разрабатываются и используются специальные: приемы развития творческих способностей работников.

В 70-е годы XX века среди специалистов был популярен пример всемирно известной компании Volvo. Компания достигла резкого экономического подъема, когда перешла от чисто конвейерного производства к образованию рабочих групп. В конвейерном производстве рабочий монотонно изо дня в день выполнял одну и ту же операцию, практически абстрагируясь от результатов своего труда. В поисках возможности резкого повышения качества своих автомобилей руководство фирмы пришло к идее создания рабочих групп, которые выполняли определенную законченную часть процесса сборки. Если раньше, у конвейера, рабочий мог выполнять лишь ограниченное число простейших операций, то в группе, благодаря созданию соответствующего микроклимата, появилась необходимость и обязанность освоить все операции, закрепленные за группой. Производственные навыки и общий кругозор каждого в отдельности расширились. Повысилась компетентность каждого в отдельности и, естественно, группы в целом. Принятие решений облегчилось, уровень дефектности снизился, а производительность увеличилась.

На взаимоотношения поставщиков и потребителей оказывает сильное влияние сертификация систем качества на соответствие стандартам ИСО 9000.

Главная целевая установка систем качества, построенных на основе стандартов ИСО серии 9000, – обеспечение качества продукции, требуемого

заказчиком, и предоставление ему доказательств в способности предприятия сделать это. Соответственно механизм системы, применяемые методы и средства ориентированы на эту цель. Однако в стандартах ИСО серии 9000 в версии 1994 г. целевая установка на экономическую эффективность выражена весьма слабо, а на своевременность поставок просто отсутствует. В этом смысле стандарты версии 2000, 2008, а тем более 2015 года выгодно отличаются от своих предшественников.

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

В результате во многих случаях наличие у предприятия сертификата на систему качества стало одним из основных условий его допуска к тендерам по участию в различных проектах. Широкое применение сертификата на систему качества нашло в страховом деле: так как его наличие свидетельствует о надежности предприятия, то предприятию часто предоставляются льготные условия страхования.

О популярности стандартов ИСО серии 9000 свидетельствует общая динамика сертификации систем качества на соответствие их требованиям. Так, поданным фирмы «Мобил», в 1993 г. в мире было сертифицировано около 50 тыс. систем качества. В 1995 г. их число возросло до 100 тыс. В 2001 г. таких предприятий стало уже более 200 тыс. А к настоящему времени насчитывается уже около 1 млн. таких организаций.

Для успешной работы предприятий на современном рынке наличие у них системы качества, соответствующей стандартам ИСО серии 9000, и сертификата на нее является, может быть, не совсем достаточным, но необходимым условием. Поэтому в России уже имеются сотни предприятий, внедривших стандарты ИСО серии 9000 и имеющих сертификаты на свои системы качества.

Гарантирование качества – закрепление и поддержание системы обеспечения качества, включая доказательства того, что она соответствует современным условиям, является главным итогом эволюции менеджмента качества.

2.1.5. Фаза качества среды

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

В соответствии со стандартом ИСО 14000, в каждой организации должны быть:

- введены определенные экологические процедуры;
- осуществлены меры по строгому их соблюдению;
- подготовлены пакеты документов;
- назначены ответственные за определенные области экологической деятельности.

Новая система стандартов призвана обеспечивать уменьшение неблагоприятных воздействий на окружающую среду на трех уровнях:

- организационном – через улучшение экологического «поведения» фирм;
- национальном – через создание государственной экологической политики;
- международном – через улучшение условий международной торговли.

Сертификация систем качества на соответствие стандартам ИСО 14000 становится не менее популярной, чем на соответствие стандартам ИСО 9000. Существенно возросло влияние гуманистической составляющей качества. Усиливается внимание руководителей предприятий к удовлетворению потребностей своего персонала.

Кроме акцента на экологию, в системах качества 90-х годов усилилось внимание к заинтересованным лицам. Не только потребители, но и работники предприятия, общество, акционеры и поставщики попали под пристальное внимание менеджеров. К концу 90-х годов стало понятно, что гармоничное развитие фирмы невозможно при условии сильного недовольства какой-либо из заинтересованных сторон. Поэтому требование к «всеобщему благоденствию» было включено в стандарт ИСО 9004.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН
ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Принят
Государственной Думой
11 июня 2008 года

Одобен
Советом Федерации
18 июня 2008 года

(в ред. Федеральных законов от 18.07.2011 N 242-ФЗ,
от 30.11.2011 N 347-ФЗ, от 28.07.2012 N 133-ФЗ)

Глава 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 1. Цели и сфера действия настоящего Федерального закона

1. Целями настоящего Федерального закона являются:
 - 1) установление правовых основ обеспечения единства измерений в Российской Федерации;
 - 2) защита прав и законных интересов граждан, общества и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений;
 - 3) обеспечение потребности граждан, общества и государства в получении объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений, используемых в целях защиты жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды, животного и растительного мира, обеспечения обороны и безопасности государства, в том числе экономической безопасности;
 - 4) содействие развитию экономики Российской Федерации и научно-техническому прогрессу.
2. Настоящий Федеральный закон регулирует отношения, возникающие при выполнении измерений, установлении и соблюдении требований к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, применению стандартных образцов, средств измерений, методик (методов) измерений, а также при осуществлении деятельности по обеспечению единства измерений, предусмотренной законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, в том числе при выполнении работ и оказании услуг по обеспечению единства измерений.
3. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется на измерения, к которым в целях, предусмотренных **частью 1** настоящей статьи, установлены обязательные требования и которые выполняются при:
 - 1) осуществлении деятельности в области здравоохранения;
 - 2) осуществлении ветеринарной деятельности;
 - 3) осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
 - 4) осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
 - 5) выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
 - 6) осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
 - 7) осуществлении торговли и товарообменных операций, выполнении работ по расфасовке товаров;
 - 8) выполнении государственных учетных операций;
 - 9) оказании услуг почтовой связи и учете объема оказанных услуг электросвязи

операторами связи;

- 10) осуществлении деятельности в области обороны и безопасности государства;
- 11) осуществлении геодезической и картографической деятельности;
- 12) осуществлении деятельности в области гидрометеорологии;
- 13) проведении банковских, налоговых и таможенных операций;
- 14) выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;
- 15) проведении официальных спортивных соревнований, обеспечении подготовки спортсменов высокого класса;
- 16) выполнении поручений суда, органов прокуратуры, государственных органов исполнительной власти;
- 17) осуществлении мероприятий государственного контроля (надзора);
- 18) осуществлении деятельности в области использования атомной энергии.

(п. 18 введен Федеральным законом от 30.11.2011 N 347-ФЗ)

4. К сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений относятся также измерения, предусмотренные законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

5. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется также на единицы величин, эталоны единиц величин, стандартные образцы и средства измерений, к которым установлены обязательные требования.

6. Обязательные требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам и средствам измерений устанавливаются законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений и законодательством Российской Федерации о техническом регулировании. Обязательные требования к единицам величин, выполнению работ и (или) оказанию услуг по обеспечению единства измерений устанавливаются законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений.

7. Особенности обеспечения единства измерений при осуществлении деятельности в области обороны и безопасности государства и в области использования атомной энергии устанавливаются Правительством Российской Федерации.

(часть 7 в ред. Федерального закона от 30.11.2011 N 347-ФЗ)

Статья 2. Основные понятия

В настоящем Федеральном законе применяются следующие основные понятия:

1) **аттестация методик (методов) измерений** - исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;

2) **ввод в эксплуатацию средства измерений** - документально оформленная в установленном порядке готовность средства измерений к использованию по назначению;

3) **федеральный государственный метрологический надзор** - контрольная деятельность в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, осуществляемая уполномоченными федеральными органами исполнительной власти и заключающаяся в систематической проверке соблюдения установленных законодательством Российской Федерации обязательных требований, а также в применении установленных законодательством Российской Федерации мер за нарушения, выявленные во время надзорных действий;

(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

4) **государственный первичный эталон единицы величины** - государственный эталон единицы величины, обеспечивающий воспроизведение, хранение и передачу единицы величины с наивысшей в Российской Федерации точностью, утверждаемый в этом качестве в установленном порядке и применяемый в качестве исходного на территории Российской Федерации;

5) **государственный эталон единицы величины** - эталон единицы величины, находящийся в федеральной собственности;

6) **единица величины** - фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин;

7) **единство измерений** - состояние измерений, при котором их результаты выражены в

допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;

8) **измерение** - совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины;

9) **испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа** - работы по определению метрологических и технических характеристик однотипных стандартных образцов или средств измерений;

10) **калибровка средств измерений** - совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;

11) **методика (метод) измерений** - совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;

12) **метрологическая служба** - организующие и (или) выполняющие работы по обеспечению единства измерений и (или) оказывающие услуги по обеспечению единства измерений структурное подразделение центрального аппарата федерального органа исполнительной власти и (или) его территориального органа, юридическое лицо или структурное подразделение юридического лица либо объединения юридических лиц, работники юридического лица, индивидуальный предприниматель;

13) **метрологическая экспертиза** - анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе. Метрологическая экспертиза проводится в обязательном (обязательная метрологическая экспертиза) или добровольном порядке;

14) **метрологические требования** - требования к влияющим на результат и показатели точности измерений характеристикам (параметрам) измерений, эталонов единиц величин, стандартных образцов, средств измерений, а также к условиям, при которых эти характеристики (параметры) должны быть обеспечены;

15) **обязательные метрологические требования** - метрологические требования, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и обязательные для соблюдения на территории Российской Федерации;

16) **передача единицы величины** - приведение единицы величины, хранимой средством измерений, к единице величины, воспроизводимой эталоном данной единицы величины или стандартным образцом;

17) **поверка средств измерений** (далее также - поверка) - совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям;

18) **прослеживаемость** - свойство эталона единицы величины или средства измерений, заключающееся в документально подтвержденном установлении их связи с государственным первичным эталоном соответствующей единицы величины посредством сличения эталонов единиц величин, поверки, калибровки средств измерений;

19) **прямое измерение** - измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений;

20) **сличение эталонов единиц величин** - совокупность операций, устанавливающих соотношение между единицами величин, воспроизводимых эталонами единиц величин одного уровня точности и в одинаковых условиях;

21) **средство измерений** - техническое средство, предназначенное для измерений;

22) **стандартный образец** - образец вещества (материала) с установленными по результатам испытаний значениями одной и более величин, характеризующих состав или свойство этого вещества (материала);

23) **технические системы и устройства с измерительными функциями** - технические системы и устройства, которые наряду с их основными функциями выполняют измерительные функции;

24) **технические требования к средствам измерений** - требования, которые определяют особенности конструкции средств измерений (без ограничения их технического совершенствования) в целях сохранения их метрологических характеристик в процессе эксплуатации средств измерений, достижения достоверности результата измерений, предотвращения несанкционированных настройки и вмешательства, а также требования, обеспечивающие безопасность и электромагнитную совместимость средств измерений;

25) **тип средств измерений** - совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин,

основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации;

26) **тип стандартных образцов** - совокупность стандартных образцов одного и того же назначения, изготавливаемых из одного и того же вещества (материала) по одной и той же технической документации;

27) **утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений** - документально оформленное в установленном порядке решение о признании соответствия типа стандартных образцов или типа средств измерений метрологическим и техническим требованиям (характеристикам) на основании результатов испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа;

28) утратил силу с 1 августа 2011 года. - Федеральный закон от 18.07.2011 N 242-ФЗ;

29) **эталон единицы величины** - техническое средство, предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины.

Статья 3. Законодательство Российской Федерации об обеспечении единства измерений

1. Законодательство Российской Федерации об обеспечении единства измерений основывается на Конституции Российской Федерации и включает в себя настоящий Федеральный закон, другие федеральные законы, регулирующие отношения в области обеспечения единства измерений, а также принимаемые в соответствии с ними иные нормативные правовые акты Российской Федерации.

2. Положения федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, касающиеся предмета регулирования настоящего Федерального закона, применяются в части, не противоречащей настоящему Федеральному закону.

Статья 4. Международные договоры Российской Федерации

Если международным договором Российской Федерации установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, то применяются правила международного договора.

Глава 2. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗМЕРЕНИЯМ, ЕДИНИЦАМ ВЕЛИЧИН, ЭТАЛОНАМ ЕДИНИЦ ВЕЛИЧИН, СТАНДАРТНЫМ ОБРАЗЦАМ, СРЕДСТВАМ ИЗМЕРЕНИЙ

Статья 5. Требования к измерениям

1. Измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, должны выполняться по аттестованным методикам (методам) измерений, за исключением методик (методов) измерений, предназначенных для выполнения прямых измерений, с применением средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку. Результаты измерений должны быть выражены в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации.

2. Методики (методы) измерений, предназначенные для выполнения прямых измерений, вносятся в эксплуатационную документацию на средства измерений. Подтверждение соответствия этих методик (методов) измерений обязательным метрологическим требованиям к измерениям осуществляется в процессе утверждения типов данных средств измерений. В остальных случаях подтверждение соответствия методик (методов) измерений обязательным метрологическим требованиям к измерениям осуществляется путем аттестации методик (методов) измерений. Сведения об аттестованных методиках (методах) измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими аттестацию юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

3. Аттестацию методик (методов) измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, проводят аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

4. Порядок аттестации методик (методов) измерений и их применения устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке

государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

5. Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие нормативно-правовое регулирование в областях деятельности, указанных в [частях 3 и 4 статьи 1](#) настоящего Федерального закона, по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений, определяют измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, и устанавливают к ним обязательные метрологические требования, в том числе показатели точности измерений.

6. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, ведет единый перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Статья 6. Требования к единицам величин

1. В Российской Федерации применяются единицы величин Международной системы единиц, принятые Генеральной конференцией по мерам и весам и рекомендованные к применению Международной организацией законодательной метрологии. Правительством Российской Федерации могут быть допущены к применению в Российской Федерации наравне с единицами величин Международной системы единиц внесистемные единицы величин. Наименования единиц величин, допускаемых к применению в Российской Федерации, их обозначения, правила написания, а также правила их применения устанавливаются Правительством Российской Федерации.

2. Характеристики и параметры продукции, поставляемой на экспорт, в том числе средств измерений, могут быть выражены в единицах величин, предусмотренных договором (контрактом), заключенным с заказчиком.

3. Единицы величин передаются средствам измерений, техническим системам и устройствам с измерительными функциями от эталонов единиц величин и стандартных образцов.

Статья 7. Требования к эталонам единиц величин

1. Государственные эталоны единиц величин образуют эталонную базу Российской Федерации.

2. Государственные первичные эталоны единиц величин не подлежат приватизации.

3. Сведения о государственных эталонах единиц величин вносятся федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

4. Государственные первичные эталоны единиц величин содержатся и применяются в государственных научных метрологических институтах.

5. Государственные первичные эталоны единиц величин подлежат утверждению федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений.

6. Государственные первичные эталоны единиц величин подлежат сличению с эталонами единиц величин Международного бюро мер и весов и национальными эталонами единиц величин иностранных государств. Ответственность за своевременное представление государственного первичного эталона единицы величины на сличение несет государственный научный метрологический институт, содержащий данный государственный первичный эталон единицы величины.

7. В Российской Федерации должны применяться эталоны единиц величин, прослеживаемые к государственным первичным эталонам соответствующих единиц величин. В случае отсутствия соответствующих государственных первичных эталонов единиц величин должна быть обеспечена прослеживаемость средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, к национальным эталонам единиц величин иностранных государств.

8. Порядок утверждения, содержания, сличения и применения государственных первичных эталонов единиц величин, порядок передачи единиц величин от государственных эталонов, порядок установления обязательных требований к эталонам единиц величин, используемым для обеспечения единства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, порядок оценки соответствия этим требованиям, а также порядок их применения устанавливается Правительством Российской Федерации.

Статья 8. Требования к стандартным образцам

1. Стандартные образцы предназначены для воспроизведения, хранения и передачи характеристик состава или свойств веществ (материалов), выраженных в значениях единиц величин, допущенных к применению в Российской Федерации.

2. В сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений применяются стандартные образцы утвержденных типов.

Статья 9. Требования к средствам измерений

1. В сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к применению допускаются средства измерений утвержденного типа, прошедшие поверку в соответствии с положениями настоящего Федерального закона, а также обеспечивающие соблюдение установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений обязательных требований, включая обязательные метрологические требования к измерениям, обязательные метрологические и технические требования к средствам измерений, и установленных законодательством Российской Федерации о техническом регулировании обязательных требований. В состав обязательных требований к средствам измерений в необходимых случаях включаются также требования к их составным частям, программному обеспечению и условиям эксплуатации средств измерений. При применении средств измерений должны соблюдаться обязательные требования к условиям их эксплуатации.

2. Конструкция средств измерений должна обеспечивать ограничение доступа к определенным частям средств измерений (включая программное обеспечение) в целях предотвращения несанкционированных настройки и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений.

3. Порядок отнесения технических средств к средствам измерений устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Статья 10. Технические системы и устройства с измерительными функциями

Обязательные требования к техническим системам и устройствам с измерительными функциями, а также формы оценки их соответствия указанным требованиям устанавливаются законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Глава 3. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Статья 11. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений

Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений осуществляется в следующих формах:

- 1) утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений;
 - 2) поверка средств измерений;
 - 3) метрологическая экспертиза;
 - 4) федеральный государственный метрологический надзор;
- (в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)
- 5) аттестация методик (методов) измерений;
 - 6) аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение

работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений.

Статья 12. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений

1. Тип стандартных образцов или тип средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежит обязательному утверждению. При утверждении типа средств измерений устанавливаются показатели точности, интервал между поверками средств измерений, а также методика поверки данного типа средств измерений.

2. Решение об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений принимается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, на основании положительных результатов испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа.

3. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений удостоверяется свидетельством об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, выдаваемым федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений. В течение срока действия свидетельства об утверждении типа средств измерений интервал между поверками средств измерений может быть изменен только федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений.

4. На каждый экземпляр средств измерений утвержденного типа, сопроводительные документы к указанным средствам измерений и на сопроводительные документы к стандартным образцам утвержденного типа наносится знак утверждения их типа. Конструкция средства измерений должна обеспечивать возможность нанесения этого знака в месте, доступном для просмотра. Если особенности конструкции средства измерений не позволяют нанести этот знак непосредственно на средство измерений, он наносится на сопроводительные документы.

5. Испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа проводятся юридическими лицами, аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений.

6. Сведения об утвержденных типах стандартных образцов и типах средств измерений вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

7. Порядок проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, порядок утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, порядок выдачи свидетельств об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервала между поверками средств измерений, требования к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядок их нанесения устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа и порядок утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений устанавливаются с учетом характера производства стандартных образцов и средств измерений (серийное или единичное производство).

8. Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие разработку, выпуск из производства, ввоз на территорию Российской Федерации, продажу и использование на территории Российской Федерации не предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений стандартных образцов и средств измерений, могут в добровольном порядке представлять их на утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.

Статья 13. Поверка средств измерений

1. Средства измерений, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после

ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации - периодической поверке. Применяющие средства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны своевременно представлять эти средства измерений на поверку.

2. Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3. Правительством Российской Федерации устанавливается перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии.

4. Результаты поверки средств измерений удостоверяются знаком поверки и (или) свидетельством о поверке. Конструкция средства измерений должна обеспечивать возможность нанесения знака поверки в месте, доступном для просмотра. Если особенности конструкции или условия эксплуатации средства измерений не позволяют нанести знак поверки непосредственно на средство измерений, он наносится на свидетельство о поверке.

5. Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

6. Сведения о результатах поверки средств измерений, предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими поверку средств измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

7. Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут подвергаться поверке в добровольном порядке.

Статья 14. Метрологическая экспертиза

1. Содержащиеся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требования к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений подлежат обязательной метрологической экспертизе. Заключение обязательной метрологической экспертизы в отношении указанных требований рассматриваются принимающими эти акты федеральными органами исполнительной власти. Обязательная метрологическая экспертиза содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений проводится государственными научными метрологическими институтами.

2. Обязательная метрологическая экспертиза стандартов, продукции, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов проводится также в порядке и случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации. Указанную экспертизу проводят аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3. Порядок проведения обязательной метрологической экспертизы содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

4. В добровольном порядке может проводиться метрологическая экспертиза продукции, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов, в отношении которых законодательством Российской Федерации не предусмотрена обязательная метрологическая экспертиза.

Статья 15. Федеральный государственный метрологический надзор

(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

1. Федеральный государственный метрологический надзор осуществляется за:
(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

1) соблюдением обязательных требований в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к измерениям, единицам величин, а также к эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений при их выпуске из производства, ввозе на территорию Российской Федерации, продаже и применении на территории Российской Федерации;

2) наличием и соблюдением аттестованных методик (методов) измерений;

3) утратил силу с 1 августа 2011 года. - Федеральный закон от 18.07.2011 N 242-ФЗ.

2. Федеральный государственный метрологический надзор распространяется на деятельность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих: (в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

1) измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;

2) выпуск из производства предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений эталонов единиц величин, стандартных образцов и средств измерений, а также их ввоз на территорию Российской Федерации, продажу и применение на территории Российской Федерации;

3) расфасовку товаров.

3. Юридические лица, индивидуальные предприниматели представляют уведомления о начале своей деятельности по производству эталонов единиц величин, стандартных образцов и средств измерений в порядке, установленном Федеральным законом от 26 декабря 2008 года N 294-ФЗ "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля".

(часть 3 в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

4. Утратил силу с 1 августа 2011 года. - Федеральный закон от 18.07.2011 N 242-ФЗ.

5. Федеральный государственный метрологический надзор осуществляется уполномоченными федеральными органами исполнительной власти (далее - органы государственного надзора) согласно их компетенции в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

(часть 5 введена Федеральным законом от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

6. К отношениям, связанным с осуществлением федерального государственного метрологического надзора, организацией и проведением проверок юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, применяются положения Федерального закона от 26 декабря 2008 года N 294-ФЗ "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля".

(часть 6 введена Федеральным законом от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

Статья 16. Утратила силу с 1 августа 2011 года. - Федеральный закон от 18.07.2011 N 242-ФЗ.

Статья 17. Права и обязанности должностных лиц при осуществлении федерального государственного метрологического надзора

(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

1. Обязанность проведения проверок при осуществлении федерального государственного метрологического надзора возлагается на должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих федеральный государственный метрологический надзор, и их территориальных органов.

(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

2. Должностные лица, проводящие предусмотренную **частью 1** настоящей статьи проверку, при предъявлении служебного удостоверения и приказа (распоряжения) руководителя (заместителя руководителя) органа государственного надзора о проведении проверки вправе:

(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

1) посещать объекты (территории и помещения) юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в целях осуществления федерального государственного метрологического надзора во время исполнения служебных обязанностей;

(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

2) получать документы и сведения, необходимые для проведения проверки.

3. Должностные лица, осуществляющие федеральный государственный метрологический надзор, обязаны:

(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

1) проверять соответствие используемых единиц величин единицам величин, допущенным к применению в Российской Федерации;

2) проверять состояние и применение эталонов единиц величин, стандартных образцов и средств измерений в целях установления их соответствия обязательным требованиям;

3) проверять наличие и соблюдение аттестованных методик (методов) измерений;

4) проверять соблюдение обязательных требований к измерениям;

(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

5) проверять соблюдение установленного порядка уведомления о своей деятельности указанными в [части 3 статьи 15](#) настоящего Федерального закона юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями;

6) соблюдать государственную, коммерческую, служебную и иную охраняемую законом тайну.

4. При выявлении нарушений должностное лицо, осуществляющее федеральный государственный метрологический надзор, обязано:

(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

1) запрещать выпуск из производства, ввоз на территорию Российской Федерации и продажу предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений стандартных образцов и средств измерений неутвержденных типов или предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений стандартных образцов и средств измерений, не соответствующих обязательным требованиям (за исключением выпуска из производства и ввоза на территорию Российской Федерации стандартных образцов или средств измерений, предназначенных для проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа);

2) запрещать применение стандартных образцов и средств измерений неутвержденных типов или стандартных образцов и средств измерений, не соответствующих обязательным требованиям, а также неуполномоченных средств измерений при выполнении измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;

3) наносить на средства измерений знак непригодности в случаях, когда средство измерений не соответствует обязательным требованиям;

4) давать обязательные к исполнению предписания и устанавливать сроки устранения нарушений установленных законодательством Российской Федерации обязательных требований;

5) в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, направлять материалы о нарушениях требований законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений в судебные и следственные органы, а также в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий аккредитацию в области обеспечения единства измерений;

6) применять иные меры в соответствии с законодательством Российской Федерации.

5. Форма знака непригодности средств измерений и порядок его нанесения устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Глава 4. КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Статья 18. Калибровка средств измерений

1. Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут в добровольном порядке подвергаться калибровке. Калибровка средств измерений выполняется с использованием эталонов единиц величин, прослеживаемых к государственным первичным эталонам соответствующих единиц величин, а при отсутствии соответствующих государственных первичных эталонов единиц величин - к национальным эталонам единиц величин иностранных государств.

2. Выполняющие калибровку средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели в добровольном порядке могут быть аккредитованы в области обеспечения

единства измерений.

3. Результаты калибровки средств измерений, выполненной аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, могут быть использованы при поверке средств измерений в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Глава 5. АККРЕДИТАЦИЯ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Статья 19. Аккредитация в области обеспечения единства измерений

1. Аккредитация в области обеспечения единства измерений осуществляется в целях официального признания компетентности юридического лица или индивидуального предпринимателя выполнять работы и (или) оказывать услуги по обеспечению единства измерений в соответствии с настоящим Федеральным законом. К указанным работам и (или) услугам относятся:

- 1) аттестация методик (методов) измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;
- 2) испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа;
- 3) поверка средств измерений;
- 4) обязательная метрологическая экспертиза стандартов, продукции, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов, проводимая в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

2. Аккредитация в области обеспечения единства измерений осуществляется на основе принципов:

- 1) добровольности;
- 2) компетентности и независимости экспертов по аккредитации;
- 3) недопустимости совмещения полномочий по аккредитации с выполнением работ и (или) оказанием услуг, указанных в [части 1](#) настоящей статьи;
- 4) применения единых правил аккредитации, их открытости и доступности;
- 5) обеспечения равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации;
- 6) недопустимости незаконного ограничения прав аккредитуемых юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений для всех потребителей (заказчиков) и на всей территории Российской Федерации.

3. Положение о системе аккредитации в области обеспечения единства измерений, определяющее федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий аккредитацию в области обеспечения единства измерений, и содержащее структуру системы, порядок аккредитации, порядок определения критериев аккредитации, порядок аттестации привлекаемых на договорной основе федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим аккредитацию в области обеспечения единства измерений, экспертов по аккредитации и порядок оплаты работ указанных экспертов, утверждается Правительством Российской Федерации.

Глава 6. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ФОНД ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Статья 20. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений

1. Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные документы, информационные базы данных, международные документы, международные договоры Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, сведения об аттестованных методиках (методах) измерений, единый перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, сведения о государственных эталонах единиц величин, сведения об утвержденных типах стандартных образцов или типах средств измерений, сведения о результатах поверки средств измерений

образуют Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Ведение Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений и предоставление содержащихся в нем сведений организует федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений.

2. Заинтересованным лицам в порядке, установленном **частью 3** настоящей статьи, обеспечивается предоставление содержащихся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений документов и сведений, за исключением случаев, когда в интересах сохранения государственной, коммерческой, служебной и (или) иной охраняемой законом тайны такой доступ к указанным документам и сведениям должен быть ограничен, причем в случае получения федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, межведомственного запроса в целях, связанных с предоставлением государственной или муниципальной услуги и (или) ведением базовых государственных информационных ресурсов в целях предоставления государственных или муниципальных услуг, предоставление содержащихся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений документов и сведений осуществляется в соответствии с требованиями Федерального закона от 27 июля 2010 года N 210-ФЗ "Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг".
(в ред. Федерального закона от 28.07.2012 N 133-ФЗ)

3. Порядок создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и предоставления содержащихся в нем документов и сведений устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Глава 7. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Статья 21. Федеральные органы исполнительной власти, государственные научные метрологические институты, государственные региональные центры метрологии, метрологические службы, организации, осуществляющие деятельность по обеспечению единства измерений

1. Деятельность по обеспечению единства измерений основывается на законодательстве Российской Федерации об обеспечении единства измерений и осуществляется:

1) федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и федеральному государственному метрологическому надзору;
(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

2) подведомственными федеральному органу исполнительной власти, осуществляющему функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, государственными научными метрологическими институтами и государственными региональными центрами метрологии;

3) Государственной службой времени, частоты и определения параметров вращения Земли, Государственной службой стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственной службой стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов, руководство которыми осуществляет федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений;

4) метрологическими службами, в том числе аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2. Основными задачами федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и государственному метрологическому надзору, являются:

1) разработка государственной политики и нормативно-правовое регулирование в

области обеспечения единства измерений, а также координация деятельности по нормативно-правовому регулированию в данной области;

2) организация взаимодействия с органами государственной власти иностранных государств и международными организациями в области обеспечения единства измерений;

3) реализация государственной политики в области обеспечения единства измерений;

4) координация деятельности по реализации государственной политики в области обеспечения единства измерений;

5) осуществление федерального государственного метрологического надзора и координация деятельности по его осуществлению.

(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

3. Распределение полномочий между федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и федеральному государственному метрологическому надзору, осуществляет Правительство Российской Федерации.

(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

4. Основными задачами государственных научных метрологических институтов являются:

1) проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, экспериментальных разработок и осуществление научно-технической деятельности в области обеспечения единства измерений;

2) разработка, совершенствование, содержание, сличение и применение государственных первичных эталонов единиц величин;

3) передача единиц величин от государственных первичных эталонов единиц величин;

4) участие в разработке проектов нормативных документов в области обеспечения единства измерений;

5) проведение обязательной метрологической экспертизы содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений;

6) создание и ведение Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений и предоставление содержащихся в нем документов и сведений;

7) участие в международном сотрудничестве в области метрологии.

5. Государственные научные метрологические институты могут также выполнять иные работы и (или) оказывать иные услуги по обеспечению единства измерений.

6. Основными задачами государственных региональных центров метрологии являются:

1) проведение поверки средств измерений в соответствии с установленной областью аккредитации;

2) совершенствование, содержание и применение государственных эталонов единиц величин, используемых для обеспечения прослеживаемости других эталонов единиц величин и средств измерений к государственным первичным эталонам единиц величин.

7. Государственные региональные центры метрологии могут также выполнять иные работы и (или) оказывать иные услуги по обеспечению единства измерений.

8. Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли осуществляет научно-техническую и метрологическую деятельность по воспроизведению национальной шкалы времени и эталонных частот, по определению параметров вращения Земли, а также по обеспечению потребности государства в эталонных сигналах времени и частоты и в информации о параметрах вращения Земли.

9. Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов осуществляет деятельность по разработке, испытанию и внедрению стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов в целях обеспечения единства измерений на основе применения указанных стандартных образцов, а также по ведению соответствующих разделов Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

10. Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов осуществляет деятельность по разработке и внедрению стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов в науке и технике в целях обеспечения единства измерений на основе применения указанных стандартных справочных данных, а также по ведению соответствующих разделов Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

11. Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения

Земли, Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов осуществляют деятельность в соответствии с положениями о них, утверждаемыми Правительством Российской Федерации.

Статья 22. Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти

1. Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие функции в областях деятельности, указанных в **частях 3 и 4 статьи 1** настоящего Федерального закона, создают в установленном порядке метрологические службы и (или) определяют должностных лиц в целях организации деятельности по обеспечению единства измерений в пределах своей компетенции.

2. Права и обязанности метрологических служб федеральных органов исполнительной власти, порядок организации и координации их деятельности определяются положениями о метрологических службах, утверждаемыми руководителями федеральных органов исполнительной власти, создавших метрологические службы, по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Глава 8. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Статья 23. Ответственность юридических лиц, их руководителей и работников, индивидуальных предпринимателей

Юридические лица, их руководители и работники, индивидуальные предприниматели, допустившие нарушения законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений, необоснованно препятствующие осуществлению федерального государственного метрологического надзора и (или) не исполняющие в установленный срок предписаний федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих федеральный государственный метрологический надзор, об устранении выявленных нарушений, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.
(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)

Статья 24. Ответственность должностных лиц

1. За нарушения законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений должностные лица федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, а также федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор, и подведомственных им организаций несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2. Действия (бездействие) должностных лиц могут быть обжалованы в соответствии с законодательством Российской Федерации. Обжалование действий (бездействия) должностных лиц не приостанавливает исполнения их предписаний, за исключением случаев, установленных законодательством Российской Федерации.

Глава 9. ФИНАНСИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Статья 25. Финансирование в области обеспечения единства измерений за счет средств федерального бюджета

За счет средств федерального бюджета финансируются расходы на:

- 1) разработку, совершенствование, содержание государственных первичных эталонов

единиц величин;

- 2) разработку и совершенствование государственных эталонов единиц величин;
- 3) фундаментальные исследования в области метрологии;
- 4) выполнение работ, связанных с деятельностью Государственной службы времени, частоты и определения параметров вращения Земли, Государственной службы стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственной службы стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов;
- 5) разработку утверждаемых федеральными органами исполнительной власти нормативных документов в области обеспечения единства измерений;
- 6) выполнение работ по федеральному государственному метрологическому надзору;
(в ред. Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ)
- 7) проведение сличения государственных первичных эталонов единиц величин с эталонами единиц величин Международного бюро мер и весов и национальными эталонами единиц величин иностранных государств;
- 8) уплату взносов Российской Федерации в международные организации по метрологии;
- 9) создание и ведение Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений;
- 10) оплату работ привлекаемых на договорной основе федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим аккредитацию в области обеспечения единства измерений, экспертов по аккредитации.

Статья 26. Оплата работ и (или) услуг по обеспечению единства измерений

1. Работы и (или) услуги по проведению обязательной метрологической экспертизы содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений, по передаче единиц величин от государственных эталонов единиц величин и поверке средств измерений, входящих в перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии, оплачиваются по регулируемым ценам в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

2. Работы и (или) услуги по проведению испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, аттестации методик (методов) измерений, метрологической экспертизы, указанной в [частях 2 и 4 статьи 14](#) настоящего Федерального закона, по поверке средств измерений, не вошедших в перечень средств измерений, указанный в [части 1](#) настоящей статьи, калибровке средств измерений оплачиваются заинтересованными лицами в соответствии с условиями заключенных договоров (контрактов), если иное не предусмотрено законодательством Российской Федерации.

Глава 10. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 27. Заключительные положения

1. Нормативные правовые акты Российской Федерации, предусмотренные настоящим Федеральным законом, за исключением нормативных правовых актов Российской Федерации, относящихся к законодательству Российской Федерации о техническом регулировании, должны быть приняты в течение двух лет со дня вступления в силу настоящего Федерального закона.

2. До дня вступления в силу настоящего Федерального закона федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие нормативно-правовое регулирование в областях деятельности, указанных в [части 3 статьи 1](#) настоящего Федерального закона, определяют в пределах их компетенции перечни измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

3. Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации, а также метрологические правила и нормы, принятые во исполнение Закона Российской Федерации от 27 апреля 1993 года N 4871-1 "Об обеспечении единства измерений", действуют в части, не противоречащей настоящему Федеральному закону, со дня вступления в силу настоящего

Федерального закона и до дня вступления в силу нормативных правовых актов Российской Федерации, предусмотренных настоящим Федеральным законом.

4. Документы, выданные в соответствии с метрологическими правилами и нормами, указанными в [части 3](#) настоящей статьи, сохраняют силу до окончания срока их действия.

Статья 28. О признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации

Со дня вступления в силу настоящего Федерального закона признать утратившими силу:

1) Закон Российской Федерации от 27 апреля 1993 года N 4871-1 "Об обеспечении единства измерений" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 23, ст. 811);

2) Постановление Верховного Совета Российской Федерации от 27 апреля 1993 года N 4872-1 "О введении в действие Закона Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 23, ст. 812);

3) статью 7 Федерального закона от 10 января 2003 года N 15-ФЗ "О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, N 2, ст. 167).

Статья 29. Вступление в силу настоящего Федерального закона

Настоящий Федеральный закон вступает в силу по истечении ста восьмидесяти дней после дня его официального опубликования.

Президент
Российской Федерации
Д.МЕДВЕДЕВ

Москва, Кремль
26 июня 2008 года
№ 102-ФЗ

4. Обеспечение качества в процессе жизненного цикла продукции

4.2. Формирование системы партнерских взаимоотношений с поставщиками

4.2.1. Партнерские отношения с поставщиками – один из основных принципов менеджмента качества

Одним из принципов управления качеством является ориентация деятельности организации на взаимовыгодные партнерские отношения с поставщиками, поддержание которых все больше осознается как важнейший фактор обеспечения качества и сохранения конкурентных преимуществ. Взгляд на поставщиков как на партнеров подчеркивает стабильные отношения с относительно небольшим числом надежных поставщиков, которые обеспечивают высокое качество и соблюдают точные графики поставок, сохраняют гибкость в вопросах изменения производственных спецификаций и графиков.

Дж. Стивенсон называет девять областей, в которых потенциальные идеи поставщиков могут привести к росту конкурентоспособности организации:

- сокращение расходов на закупки;
- сокращение транспортных расходов;
- сокращение производственных расходов;
- повышение качества изделия;
- улучшение разработки (проекта) изделия;
- сокращение времени, которое необходимо для представления изделия на рынок;
- более полное удовлетворение требований потребителей;
- сокращение складских расходов;
- представление новых изделий или процессов.

Основные отличия взаимоотношений с поставщиками на основе партнерства и соперничества приведены в таблице 2.

Итак, после выбора поставщика необходимо заключить соглашение с ним по вопросу соблюдения требований к качеству закупок. Данная документация должна включать соглашение:

- по обеспечению качества;
- по методам проверки;
- регламентирующее решение спорных вопросов, касающихся качества поставляемых ресурсов.

Поставщик должен четко понимать стоящие перед ним задачи в области обеспечения качества поставляемых ресурсов. Соглашение по этому вопросу может предусматривать следующие положения:

- потребитель полагается на систему менеджмента качества (СМК) поставщика, которую он имеет право проверять;

- предоставление при поставке установленных данных по контролю и испытаниям или зарегистрированных данных по управлению технологическим процессом;
- проведение сплошного контроля или испытаний;
- проведение входного выборочного контроля или выборочных испытаний;
- внедрение организацией-поставщиком системы менеджмента качества по требованию покупателя (потребителя) и т.д.

Таблица 2

Характеристики взаимоотношений с поставщиками на основе партнерства и соперничества

Положение	Партнерство	Соперничество
Число поставщиков	Один или несколько	Множество. Постоянное столкновение их интересов
Продолжительность отношений	Долгосрочные	Возможны кратковременные
Низкие цены	Относительно важно	Основной фактор
Надежность	Высокая	Возможно, не очень высокая
Открытость	Высокая	Низкая
Качество	Изначально гарантировано, заверено поставщиком	Может быть ненадежным
Объем заключаемых договоров	Значительный	Может быть небольшим, так как закупки распределены между несколькими поставщиками
Расположение поставщика	Близость к поставщику может быть важной из-за сроков поставок и послепродажного сервиса	Поставщики могут быть разбросаны по всей стране
Гибкость	Достаточно высокая	Сравнительно небольшая

С поставщиком также следует заключить четкое соглашение о методах, которые будут использоваться потребителем для проверки соответствия поставленных ресурсов установленным требованиям. В процессе

взаимодействия с ним должны быть разработаны процедуры совместного решения спорных вопросов, относящихся к качеству поставляемой продукции.

1.2.2. Методы и формы взаимодействия с поставщиками

Методы и формы взаимодействия с поставщиком зависят: от его позиции в конкурентной среде; результатов его деятельности, проявляющихся в качестве поставляемой им продукции; базовых ресурсов, которыми располагает поставщик для производства такой продукции. В таблице 3 приведен пример взаимоотношений с поставщиком в зависимости от его позиции в конкурентной среде.

В целом можно выделить четыре основные формы взаимодействия с поставщиками в зависимости от названных факторов:

- организационно-экономическую;
- финансово-экономическую;
- социально-психологическую;
- юридическую.

Рассмотрим содержание данных форм взаимодействия более подробно (табл. 3).

Одним из видов организационно-экономического взаимодействия является сокращение количества поставщиков. В течение долгого времени фирмы ориентировались в своей деятельности на увеличение их числа. Преимущества такого подхода очевидны, поскольку он обеспечивает успешное проведение переговоров в части определения цен, условий поставки или других контрактных обязательств. Наличие большого количества поставщиков, поставляющих определенные детали или изделия, обеспечивает возможность выбора в том случае, если один из них испытывает трудности, связанные с условиями поставки, качеством продукции, или трудности финансового характера. Кроме того, это позволяет успешно справиться с проблемами, возникающими при необходимости увеличения объемов производства, не предусмотренного текущим производственным планом.

Однако эти преимущества обходятся весьма дорого. Объемы административной нагрузки, количество сотрудников, занимающихся размещением и отслеживанием заказов, и количество допускаемых ошибок находятся в прямой зависимости от количества активно действующих поставщиков. Тем не менее, необходимость сокращения количества поставщиков определяется более веским доводом: поскольку организации в своих взаимоотношениях с поставщиками ориентируются на получение входных деталей высокого качества, они предъявляют к ним настолько жесткие требования, что вынуждены ограничивать их число из-за недостаточного количества инженеров и специалистов в области качества, занимающихся вопросами поставок. Это особенно характерно для фирм с новейшей технологией, приобретающих сложные комплектующие изделия. Сокращение

количества поставщиков способствует также развитию доверительных партнерских отношений между организациями.

Таблица 3

Взаимодействие с поставщиком в зависимости от его позиции
в конкурентной среде

Позиция поставщика в конкурентной среде		Степень и характер управления в отношении поставщика	
		Общие способы	Специфические способы
Стратегические поставщики		Одобрение: диплом лучшего поставщика года, письма благодарности, другие выражения признательности	Обучение и решение проблемы путем командирования специалистов. Уменьшение уровня доверия. Изменения в системе управления поставщика
У поставщика есть конкурент (второй поставщик)	Доля продаж для организации- потребителя не является жизненно- важной	Увеличение квот при достижении лучшего соотношения цена- качество Уменьшение квот при снижении уровня соотношения цена- качество Выражение неудовлетворенности в письменной форме	Расторжение долгосрочного договора Снижение цены Смена поставщика Предупреждение о PR-акции в сообществе индустриальных потребителей
	Доля продаж жизненно значима для организации- потребителя		Смена поставщика поиск другого поставщика
	Поставщики-монополисты		Поиск поставщика за рубежом

При необходимости производства продукции высокого качества в течение продолжительного периода поставщик и потребитель заинтересованы в заключении долгосрочного контракта. Потребность поставщика в этом вполне понятна. Для обеспечения производства продукции высокого качества в течение всего жизненного цикла программы сотрудничества он должен сделать весьма значительные капиталовложения в средства производства. Это также дает ему возможность своевременно узнавать о требованиях, предъявляемых к

конечному производственному процессу, и начинать вовремя работу над реализацией заказов, обеспечивая сокращение сроков производства нового изделия. Потребителю долгосрочные контракты позволяют экономить средства, поскольку отпадает необходимость в проведении повторных переговоров, переоснащении, переобучении сотрудников и т.д. Заключение таких контрактов предоставляет потребителю возможность участвовать в разработке нового изделия на ранних этапах его проектирования, знакомиться с возможностями и опытом поставщиков и своевременно вносить необходимые изменения в проект.

Обследование поставщика представляет собой систематическую проверку предприятия поставщика и его технических возможностей. Обычно каждый представитель группы, проводящей обследование, имеет в распоряжении контрольный перечень вопросов, отвечающий его области деятельности. Это позволяет проверяющему осуществлять оценку каждой производственной операции поставщика в соответствии с установленными показателями.

При обследовании поставщика необходимо располагать данными о его деятельности. Группа обследования должна быть хорошо осведомлена о результатах деятельности, хотя бы о достигнутых поставщиком за предыдущий год, включая все проведенные им корректирующие воздействия по отбракованной продукции. Однако даже при наличии положительных результатов представляется целесообразным выяснить факторы, повлиявшие на их достижение. Если данные о деятельности поставщика неудовлетворительные, необходимо установить, как долго сохраняется подобная тенденция, имеются ли очевидные доказательства того, что предложенные корректирующие воздействия отвечают своему назначению и эффективны.

Финансово-экономическая форма взаимодействия проявляется в изменении объемов заказов, цены продукции, в обосновании повышения цены за улучшенное качество по основным параметрам, а также в комплексном прогнозе по данным о поставщике, оценке вероятного брака и потерь от использования несоответствующей продукции.

Социально-психологической формой взаимодействия является использование различных программ поощрения поставщиков, начиная от публикаций в СМИ списка лучших поставщиков, награждения дипломами, призами и заканчивая помощью во внедрении улучшений и обучении. В качестве подходов к обучению может применяться практика проведения семинаров для поставщиков, которые обеспечивают предоставление информации дополнительно ко всей технической документации, содержащейся в инженерных расчетах, технических условиях, а также ознакомление с требованиями, установленными контрактными обязательствами и заказами на поставку. Проведение семинаров позволяет организовать встречи представителей заказчика и поставщика на постоянной основе. В повестку дня подобных семинаров могут быть включены вопросы, связанные с изменением

торговых условий или производственных планов, новыми техническими условиями, достижениями в методах измерения, изменением основных принципов контроля материалов или методов управления запасами, новыми принципами контроля производственного процесса и успешной деятельности поставщиков. Обсуждение этих вопросов имеет большое значение для укрепления взаимоотношений между заказчиком и поставщиком, поскольку лишь некоторые из них находят полное отражение в официальных и технических документах, устанавливающих права и обязанности заказчика и поставщика.

Частота организации семинаров зависит от сложности и динамики используемых технологий. Они не должны проводиться в одном и том же месте. Приглашение поставщиков на предприятие заказчика позволяет им воочию увидеть производственную линию и ознакомиться с условиями, в которых эксплуатируются изготовленные ими комплектующие изделия. Это обычно способствует лучшему пониманию требований заказчика.

Юридическая форма взаимодействия заключается в отказе от продукции по причине ее несоответствующего качества, процедуре замены не декларированной продукции, а также в аннулировании контракта в форс-мажорных ситуациях.

Перечисленные виды взаимодействия с поставщиками представляют собой далеко не полный их перечень. Каждая организация выбирает свой подход, однако в основе этих отношений должны находиться взаимное доверие, взаимный интерес и высокое чувство ответственности за выпуск продукции, отвечающей требованиям потребителя. Обе стороны, руководствуясь этим, должны следовать в своих взаимоотношениях следующим десяти принципам:

- заказчик и поставщик несут полную ответственность за проведение контроля качества при взаимном доверии друг к другу;
- заказчик и поставщик являются независимыми субъектами, и каждый с уважением относится к независимости другой стороны;
- заказчик несет ответственность за предоставление достоверной информации и за перечень четко установленных требований к поставщику, которыми он руководствуется при производстве необходимой продукции;
- между заказчиком и поставщиком должен быть заключен контракт, определяющий качество продукции, ее количество, стоимость, сроки поставки и способ платежа;
- поставщик несет ответственность за обеспечение качества, отвечающего требованиям заказчика, а также за предъявление по просьбе заказчика необходимой и точной информации;
- заказчик и поставщик заблаговременно устанавливают методы оценки продукции, отвечающие требованиям обеих сторон;
- заказчик и поставщик совместно разрабатывают механизм и методы, обеспечивающие разрешение спорных вопросов и разногласий;

- заказчик и поставщик обмениваются информацией, обеспечивающей наиболее эффективное проведение контроля качества с учетом интересов каждой стороны;

- заказчик и поставщик в целях поддержания деловых партнерских взаимоотношений, отвечающих интересам обеих сторон, осуществляют функции контроля, включающего представление заказов, планирование производства, планирование заказов, ведение делопроизводства;

- заказчик и поставщик при заключении деловых соглашений руководствуются только интересами потребителя.

1. Концептуальные основы обеспечения качества

1.1. Эволюция и многоаспектность категории «качество»

1.1.1. Основные термины в области качества

Основываясь на определении качества как степени соответствия характеристик, присущих объекту, требованиям к нему, необходимо выделить такие понятия, как характеристика и требования.

Характеристика представляет собой отличительное свойство объекта (продукции, персонала, процесса, деятельности организации в целом). Характеристика качества – характеристика, присущая объекту, вытекающая из требования к нему. Выделяют простые и сложные характеристики объекта.

Простая характеристика – такое свойство, которое не может быть подразделено на совокупность двух или более других, менее сложных свойств. Например, длина, ширина и высота для объекта правильной формы представляют собой простые характеристики.

Сложная характеристика – такое свойство, которое может быть подразделено на два или более других, менее сложных свойств. Например, характеристика объема включает два свойства: площадь и высоту. Применительно к персоналу сложной характеристикой является уровень профессионализма, в состав которого может входить опыт работы, образование, повышение квалификации и др.

Требование – это потребность или ожидание, которое установлено и обычно предполагается или является обязательным. С целью обозначения конкретного вида требования применяются определяющие слова, например требования к продукции, к системе менеджмента качества, требования потребителя. Требования выражаются в определенных понятиях в зависимости от рассматриваемого объекта. Например, требования к качеству продукции промышленных предприятий могут включать такие аспекты, как эксплуатационные характеристики, функциональная пригодность, надежность, эстетичность. Требования к качественным характеристикам персонала зафиксированы в контрактах, в должностных инструкциях, требования к осуществляемым процессам и продукции – в соответствующей нормативно-технической документации.

Требование считается установленным, если оно четко определено и зафиксировано документально. Такие требования определяются при заключении контрактов, имеющих долговременную основу, между организациями либо между организацией и ее персоналом. В первом случае речь идет о взаимоотношениях, прежде всего, между поставщиками и потребителями, когда в контракте заранее оговорено, каким требованиям должен отвечать тот или иной продукт, какой уровень потребностей он может удовлетворить. Установленные требования, определяемые при заключении контракта между организацией и работником, предполагают, что в этом документе оговаривается, каким требованиям должен отвечать работник,

какой квалификационный уровень от него требуется для работы на конкретном рабочем месте.

Предполагаемые требования – это требования, которые должны быть четко определены на основе общепринятой практики деятельности самой организации, взаимодействия с потребителями и другими заинтересованными сторонами.

Требования могут выдвигаться различными заинтересованными сторонами. В связи с этим можно выделить внутренние и внешние требования к качеству. Внутренние требования предъявляются внутри организации, прежде всего, со стороны менеджеров различного уровня управления к качеству осуществляемых процессов, уровню подготовленности персонала, качеству выпускаемой продукции, эффективности работы организации в целом. Внешние требования – требования, предъявляемые к качеству объекта (продукции, процесса, персонала, организации) со стороны внешней среды (т.е. поставщиков, потребителей, государства, конкурентов и т.д.). В системе этих требований приоритет отдается требованиям потребителей. Именно внешние требования к качеству формируют, в конечном счете, внутренние требования.

Можно выделить следующую группу терминов в области качества:

организация – группа работников и необходимых средств с распределением ответственности, полномочий и взаимоотношений;

заинтересованная сторона – лицо или группа, заинтересованные в деятельности или успехе организации;

поставщик – организация или лицо, предоставляющие продукцию;

потребитель – организация или лицо, получающие продукцию;

персонал – лица, работающие в организации;

процесс – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы;

процедура – установленный способ осуществления деятельности или процесса;

продукция – результат процесса.

К терминам, непосредственно отражающим содержание современных подходов к управлению качеством, относятся следующие:

менеджмент качества – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству;

система менеджмента качества – система менеджмента для руководства и управления организацией в области качества;

политика в области качества – общие намерения и направления деятельности организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством;

постоянное улучшение – повторяющаяся деятельность по увеличению способности выполнять требования;

управление качеством – часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству;

обеспечение качества – часть менеджмента качества, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнимы;

планирование качества – часть менеджмента качества, направленная на установление целей в области качества, определяющая необходимые операционные процессы жизненного цикла продукции и соответствующие ресурсы для достижения целей в области качества;

улучшение качества – часть менеджмента качества, направленная на увеличение способности выполнять требования к качеству.

1.1.2. Генезис и многоаспектность категории «качество»

Проблема качества на протяжении многих веков занимает умы прогрессивного человечества: философов и экономистов, конструкторов и инженеров, социологов и политологов, биологов и экологов. В настоящее время качество выступает главным фактором социального устройства, деятельности людей, а также имеет фундаментальное значение для понимания сущности человеческого бытия, для развития духовной культуры общества. Если все многообразие исследуемых и решаемых человечеством проблем условно подразделить на глобальные (затрагивающие интересы всего человечества) и локальные (затрагивающие интересы отдельных регионов, государств, организаций и актуальные в конкретный момент), то проблеме качества необходимо отнести к рангу глобальных. В современной теории и практике управления качеством выделяют следующее понимание сущности этой категории: субстратное, предметное, системное, функциональное, интегральное.

Субстратное понимание качества характерно для древних культур и сводится к осознанию основных природных стихий: огня, воды, земли, воздуха. Данный этап характеризовался отсутствием сложных изделий, примитивным представлением об устройстве мира и физических законах природы. Поэтому свойства или качества любого объекта рассматривались с точки зрения соответствия, подобия основным стихиям. Именно такое понимание качества лежит в основе гороскопов, которые соотносят качества человека со свойствами той или иной стихии, животного или растения.

Предметное понимание появилось под влиянием производственной деятельности человека. На этом этапе было признано, что каждый предмет обладает специфическими свойствами, которые могут подвергаться изменениям.

Системное понимание качества появилось в связи с тем, что объектами научного исследования и практической деятельности стали различные системы. Наука пришла к пониманию того, что практически любой объект материального и нематериального мира представляет собой систему, поэтому качество каждого объекта формируется в результате взаимодействия его многообразных свойств и, таким образом, тоже является системной категорией.

Функциональное осознание обусловлено тем, что качество определенных результатов хозяйственной деятельности человека (прежде всего продукции) стало отождествляться с выполнением им определенных функций в соответствии со своим назначением.

Интегральное понимание связано с осознанием качества как много-аспектной социально-экономической категории, распространяющейся на все сферы жизнедеятельности человека. Интегральное понимание качества нашло воплощение в содержании категории «качество жизни».

Каждому этапу понимания сущности категории «качество» соответствуют различные определения данного понятия, однако первым ее исследователем принято считать греческого философа Аристотеля. Качество фактически рассматривалось им в следующих значениях: как видовое отличие сущности; характеристика состояний сущности; свойство вещи.

В первом значении качество есть то, благодаря чему предмет называется таким-то. В работе «Метафизика» Аристотель отмечает, что «качеством, с одной стороны, называется видовое отличие сущности, как, например, человек есть некоторое качественно определенное животное двуногое, а конь – четвероногое; и круг – некоторая качественно определенная фигура без углов». Такое определение свидетельствует о необходимости качественно различать предметы. В то же время оно позволяет классифицировать предметы по качествам, которые отличают его от других объектов, таких как трава, цветок, кустарник и т.д. При этом все названные объекты относятся к растительному миру.

Во втором значении Аристотель качеством называл «состояние сущностей, находящихся в движении, например теплота и холодность, белизна и чернота, тяжесть и легкость и равно другие определения». В этой трактовке проявляется изменчивость качества, его способность к преобразованию, так как состояния и свойства предметов могут изменяться и переходить друг в друга. Так, вода при определенной температуре переходит в другое качество: лед или пар.

В работе «Категории» Аристотель, продолжая исследовать категорию «качество», пишет, что о «сходном и несходном говорится только по отношению к качествам. Один предмет не является сходным с другим, кроме как поскольку он дается качественно определенным. Поэтому отличительным признаком качества можно считать то обстоятельство, что о сходном и несходном говорится только лишь в применении к нему». В данном случае указывается, что предметы различаются качеством, совокупностью определенных свойств. Данный подход фактически был положен в основу всей сравнительной деятельности в области качества, начиная от контроля качества на различных этапах изготовления продукции и заканчивая выбором товара потребителем.

Аристотель заложил основы предметного понимания качества, которое на многие столетия определило последующее развитие мысли в этом направлении. К данной категории обращались философы различных школ –

механистического мировоззрения (Р. Декарт, Дж. Локк, Т. Гоббс); немецкой классической философии (И. Кант, Г. Гегель, Л. Фейербах); марксистского материалистического направления (К. Маркс, Ф. Энгельс, В. Ленин). Идея системного понимания качества принадлежит немецкому философу Г. Гегелю – основоположнику диалектики как метода познания. В его философской системе исходными логическими моментами бытия выступают качество, количество и мера. Гегель подчеркивал, что «качество есть в первую очередь тождественная с бытием непосредственная определенность. Количество есть, напротив, внешняя бытию безразличная для него определенность. Нечто перестает быть тем, что оно есть, когда теряет свое качество. Третья ступень бытия, мера, есть единство первых двух, качественное количество».

Определенный вклад в познание категории «качество» внесли и представители диалектического материализма. Ф. Энгельсу принадлежит мысль о том, что в природе и обществе существуют не качества, а вещи и явления, обладающие качествами, и при том бесконечно многими качествами. Качество внутренне присуще предмету и не существует вне его. Марксистская диалектика рассматривала качественную определенность предметов и явлений с точки зрения общественной практики, с учетом возможности их познания и использования обществом. Общественно полезным мог считаться лишь тот продукт, который, обладая определенными потребительскими свойствами, удовлетворяет какую-либо общественную потребность.

«Предлагаемый продукт, – писал К. Маркс, указывая на этот существенный момент, – полезен не сам по себе. Его полезность устанавливается потребителем». И только в потреблении продукт становится продуктом. «Платье, – отмечал К. Маркс, – становится действительно платьем лишь тогда, когда его носят; дом, в котором не живут, фактически не является действительным домом».

Таким образом, категория качества выражает системный подход к познанию объекта, его внутренней и внешней структуры, его отличие от других объектов и сходство с ними.

Возникновение функционального понимания качества в начале XX в. было тесно связано с экономическими процессами и практикой хозяйствования и обусловило выражение качественных характеристик через количественные параметры. К концу столетия наука совершила переход от парадигмы механистичности, для которой было характерно представление о мире как о механизме, а о качестве – как о наборе вещественных характеристик, к парадигме организованности, а с ней и к понятию интегрального, всеобщего качества, базирующемуся на многоаспектности данной категории. Объектом исследования и управления является не только качество материальных объектов, но и качество услуг, общественных благ (образование, здравоохранение, социальное обеспечение). Качество жизни признано международным сообществом одним из важнейших критериев, характеризующих уровень развития стран и народов. Таким образом, появилось интегральное понимание сущности качества.

Краткий философский словарь, базируясь на приведенных подходах к определению сущности философского понимания качества, отражает качество как существенную определенность предмета, в силу которой он является данным, а не иным предметом. В природе и обществе все находится в постоянном движении, развитии, всегда что-то отмирает и возникает. Но из этого не следует, что предметы, явления не имеют определенного содержания, определенной формы существования, что они неустойчивы. Их качественная определенность и есть то, что делает их устойчивыми, что разграничивает предметы и создает конкретное многообразие природы.

Многообразие философских взглядов на категорию «качество» можно отразить с помощью следующих положений:

- качество – это объективная определенность какого-либо объекта;
- качество – это совокупность свойств данного конкретного объекта, благодаря которой он отличается от других объектов или схож с ними.

Необходимо отметить, что понимание философской сущности категории «качество» служит основой современных исследований проблемы качества в ее глобальном масштабе. Практическое же осознание исследуемой категории определяется потребностями, как отдельного человека, так и общества в целом.

Еще Аристотель выделял различные виды качества: устойчивое и переходящее, природное и приобретенное и др. В современной теории управления качеством выделяют его различные типы в зависимости от того или иного классификационного признака (рис. 1).

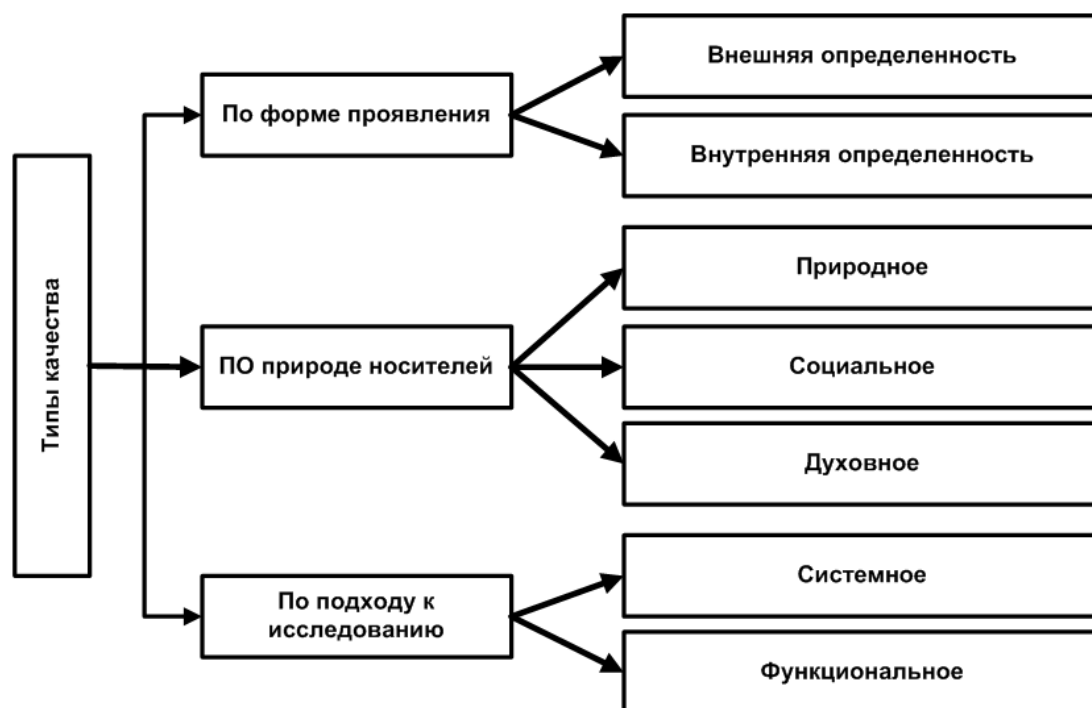


Рис. 1. Классификация типов качества

В зависимости от формы проявления можно выделить качество как внешнюю определенность (она раскрывается через совокупность свойств, а свойства предмета проявляются в его взаимодействии с другими предметами)

и качество как внутреннюю определенность, выражающую целостность предмета и его сущностные характеристики.

По природе носителей качество подразделяется на природное (материально-структурное), в основе которого лежат свойства самой природы (любое природное тело – почва, воздух, вода и т.п. – определяется, прежде всего, по своему материально-структурному качественному статусу); социальное, обусловленное особенностями социальных отношений; духовное, характеризующее духовный мир, мир ценностей.

В зависимости от подхода к исследованию выделяют функциональное и системное качество. В основе функционального типа качества находится принцип специализации, назначения. Это, прежде всего, видно на примере предметов, созданных человеком, так как нас интересуют их назначение, функции. С этими же мерками люди часто подходят к самобытным природным образованиям, наделяя их тем или иным функциональным качеством, например почву – биопродуктивностью, не придавая значения тому, чем и какими системными факторами она обусловлена. Функциональный подход широко распространен и по отношению к человеку. Для работодателя функциональные качества сотрудника превыше всего. Системный тип качества значим для рассмотрения природных, социальных и духовных явлений. Любое сложное образование есть, прежде всего, системное образование, для которого ведущее значение имеют его целостность и характер взаимосвязи составляющих его элементов.

Таким образом, понятие качества отражает большое многообразие свойств предметов и явлений, которые находятся в постоянном движении, подвержены изменениям.

Уровень осознания и понимания сущности категории «качество» определяют:

- мировоззренческие ориентиры личности, ее нравственные ценности;
- социальная основа, т.е. условия жизни и творчества, которые имеет человек в том обществе, в котором он живет;
- психологические факторы – удовлетворенность человека условиями жизни, творчества, конкретной деятельности;
- технологические факторы, характеризующие значимость качества материалов, проектирования, технологий, работающего персонала для получения конечного продукта деятельности организации, удовлетворяющего потребителя.

1.1.3. Качество в русской философии и культуре

Идея качества была органически присуща русской философии и культуре. Качественная сторона мировоззрения, ментальности, души русского народа была постоянно в поле зрения творцов философии, науки и религии. Русские философы, писатели и общественные деятели уделяли большое внимание проблемам качества, подчеркивая его ценностную значимость, системный

характер. Существенным в этом подходе к качеству было то, что оно прежде всего связывалось с духовностью.

Владимир Мономах – один из самых талантливых и образованных князей домонгольской поры. Его княжение – это время усиления Руси и эпоха расцвета древнерусской литературы. В последние годы жизни, решив подвести ее итог, он пишет мудрое наставление потомкам – «Поучение». В этот труд он сумел вложить содержание, охватывающее общественные, государственные и глубоко личные проблемы (говоря языком современности – проблемы качества жизни). «В дому своем не ленитесь, но за всем сами наблюдайте. Лжи остерегайтесь, и пьянства, и блуда, от того ведь душа погибает и тело. Куда бы вы ни держали путь по своим землям, не давайте отрокам причинять вред ни своим, ни чужим, ни селам, ни посевам, чтобы не стали проклинать вас. Куда же пойдете и где остановитесь, напоите и накормите нищего, более всего чтите гостя, откуда бы он ни пришел. Больного навестите, покойника проводите, ибо все мы смертны. Не пропустите человека, не поприветствовав его, доброе слово ему молвите».

Идеи качества, близкие к его современному пониманию, получили развитие в трудах русских философов в конце XIX в. Так, В.С. Соловьев – центральная фигура русской философской мысли конца столетия – широко использует понятие качественной определенности при анализе нравственно-философских проблем. В работе «О добродетелях» он отмечает, что добродетель как качество есть должное отношение человека ко всему многообразию мира. При этом отношение качественно, оно имеет свои качественные различия. Не будет должным отношение, если мы, например, к подобному себе будем относиться как к низшему или как к высшему.

Русский философ Л.П. Карсавин считал, что бескачественный субъект (бескачественное «я») просто не существует и как такового себя никогда не осознает. Л.П. Карсавин тем самым подчеркивает многогранность качества. Полноценным субъектом может быть только тогда, когда он познает и действует через множество и единство.

Русские философы отмечали важную роль духовных, психологических факторов в экономическом поведении, в обеспечении хозяйственного подъема. Так, П.Б. Струве писал: «Более система не есть нечто мертвое, лишенное духовности. Большая производительность всегда опирается на более высокую личную годность. А личная годность – есть совокупность определенных духовных свойств: выдержки, самообладания, добросовестности, расчетливости. Прогрессирующее общество может быть построено только на идее личной годности как основе и мерило всех общественных отношений». Качество нового («экономического») человека автор обозначает термином «годность», что, по его мнению, соответствует таким значениям, как направленность, действенность, эффективность, продуктивность. Индивидуализированная годность – это главная движущая часть экономического развития, ключевая характеристика работника.

В то же время М. Горький в статье «Полвека для книги» отмечал, что «...русский человек в огромном большинстве – плохой работник. Ему неведом восторг строительства жизни, и процесс труда не доставляет ему радости, он хотел бы, как в сказках, строить хоромы и дворцы в три дня и вообще любит делать все сразу, а если сразу не удалось – он бросает дело. Однако я уверен, что у русского человека и нет возможности быть хорошим работником – условия нашего политического и социального бытия не могли и не могут воспитать его таковым. Кто и когда учил его, что труд – основа культуры, что труд – не только обязанность человека, но и наслаждение?..».

С более широких мировоззренческих позиций к проблеме качества подошел И.А. Ильин. Он по праву считается одним из самых авторитетных философов России. Его творческое наследие огромно – более сорока книг и брошюр, несколько сотен статей. Особенно актуально звучат его идеи о качественном развитии всех сторон российской жизни: хозяйства, политики, культуры, образования, воспитания, профессиональной деятельности. Философская категория качества тем самым наполняется глубоким и конкретным содержанием.

И.А. Ильин увязал в одно целое проблемы качества и дальнейшую судьбу России. Предпосылками успешного развития страны, по его мнению, являются природная даровитость и духовная гениальность народа, населяющего нашу необъятную и богатую природными ресурсами Родину. «Русскому народу есть только один исход и одно спасение – возвращение к качеству и его культуре, ибо количественные пути исхожены, выстрадааны и разоблачены, и количественные иллюзии на наших глазах изнашиваются до конца... Верим и знаем: придет час, и Россия восстанет из распада и унижения и начнет эпоху нового расцвета и величия. Но возродится она и расцветет лишь после того, как русские люди поймут, что спасение надо искать в качестве!».

К проблеме качества обращались в своих работах и другие русские ученые и философы, такие как И.И. Мечников («Наука и нравственность»); В.И. Вернадский («Задачи высшего образования нашего времени», «Философские мысли натуралиста»); Н.А. Бердяев («О культуре», «Духовное состояние мира»); Л.Н. Толстой («В чем моя вера»); Ф.М. Достоевский («Дневник писателя»).

1.1.4. Классификация современных подходов к определению содержания категории «качество»

Несмотря на то, что история исследования содержания категории «качество» уже насчитывает не одну сотню лет, до сих пор учеными по этому вопросу ведется оживленная дискуссия в свете современного развития теории и практики управления. Так, американский специалист в области управления качеством Дж. Харрингтон выразил свое мнение по этому поводу следующим образом: «Качество – вещь забавная. Все о нем говорят, все с ним живут, и

каждый думает, что знает, что это такое. Но лишь немногие придут к единому мнению об определении качества».

В настоящее время появилось множество разнообразных аспектов понятия «качество»: экономический, социальный, управленческий, личностный и др. Каждый подход по-своему трактует содержание этой категории в зависимости от объекта исследования.

В экономике и управлении термин «качество», прежде всего, связан с созданием и использованием продукции и услуг, поэтому объектом исследования и управления здесь является в первую очередь качество продукции и услуг, причем его восприятие каждым человеком во многом зависит от того, какую роль оно играет в их процессе производства и потребления. Авторы книги «Что такое качество?» в 1960-х гг. провели своеобразное исследование. Они проанализировали 232 литературных источника, где, так или иначе, определяется термин «качество». Только в отечественной научной литературе ими было выявлено более 100 различных формулировок, определяющих понятие «качество продукции».

Все многообразие существующих современных трактовок категории «качество» можно объединить в шесть групп.

Качество как абсолютная оценка. В этом распространенном значении качество – синоним превосходства. В 1931 г. У. Шухарт определял качество как добротность, совершенство товара. Качество товара представляет собой абсолютный, признаваемый всеми признак бескомпромиссного соответствия стандартам. Согласно этому подходу качество нельзя измерить – оно является принадлежностью товара. Часто благодаря усилиям рекламы создается впечатление, что некоторые товары обладают абсолютным качеством, например автомобили марки «Мерседес». Однако совершенство – категория абстрактная и субъективная, его восприятие людьми может значительно различаться. Поэтому это определение качества не может быть положено в основу оценки или измерения свойств продукции или услуг.

Качество как свойство продукции. В этом значении качество служит производной от какого-либо измеримого количественного параметра продукта. Чем больше параметр, тем выше качество. Например, считается, что чем больше у двигателя цилиндров, тем выше его мощность, а значит, и качество. Однако подобное определение слишком узкое, так как оно не отражает полезность продукции для потребителя.

Качество как соответствие назначению. Согласно данной трактовке качество представляет собой способность продукта или услуги выполнять свои функции. Американский ученый Дж. Джуран определял качество изделия или услуги как пригодность для использования. Однако недостаток данного подхода может быть продемонстрирован следующим примером. Крупная американская компания по производству бытовой техники заключила контракт на поставку в Японию холодильников, которые пользовались в США спросом и считались техникой высокого качества. Однако в Японии эта компания потерпела полное фиаско, так как

холодильники были слишком громоздкими для маленьких японских квартир – они просто не проходили в дверь. Таким образом, продукт, на 100 % выполнивший все необходимые функции «дома», оказался негодным для японского потребителя.

Качество как соответствие стоимости. В этом случае качество определяется как соотношение полезности и цены продукта. Дж. Харрингтон определял качество как удовлетворение ожиданий потребителя за цену, которую он себе может позволить, когда у него возникает потребность. С этой точки зрения качественным является продукт, который по своим полезным свойствам соответствует продуктам конкурентов, но продается дешевле либо превосходит по своим характеристикам аналогичные товары при равной цене. Такой подход ставит перед производителями цель поиска баланса между совершенствованием потребительских свойств продукции и снижением издержек по ее производству и реализации.

Качество как соответствие стандартам. В рамках данного производственного подхода качество определяется как соответствие техническим стандартам и условиям, включающим целевые и допустимые значения тех или иных параметров продукции или услуг. Например, точным прибытием самолета будет считаться прибытие в пределах 15 минут от времени, установленного в расписании, т.е. целевым значением является время, установленное в расписании, а допустимым – 15 минут в ту или иную сторону. В то же время технические стандарты и условия бессмысленны, если они не соответствуют требованиям потребителей.

Таким образом, справедливость и возможности практического применения каждого из перечисленных определений ограничиваются субъективностью восприятия свойств и полезности вещи каждым отдельным индивидом.

У. Э. Деминг на вопрос, что такое качество, отвечал, что «качество можно определить, только пользуясь системой оценок того человека, который пользуется товаром, кто судит о качестве».

Ведущие зарубежные ученые, занимающиеся проблемами управления качеством, дают следующие определения категории «качество».

У. Шухарт понимал под качеством различие между предметами, а также дифференциацию по признаку «хороший – плохой».

К. Исикава рассматривает два аспекта качества:

- объективные физические характеристики;
- субъективную сторону – насколько вещь «хороша».

Дж. Джуран в понятии качества выделяет:

- пригодность для использования (соответственно назначению);
- субъективную сторону: качество есть степень удовлетворения потребителя (для реализации качества производитель должен узнать требования потребителя и сделать свою продукцию такой, чтобы она удовлетворяла этим требованиям).

Согласно А. Фейгенбауму, качество изделия или услуги можно определить как общую совокупность технических, технологических и эксплуатационных характеристик изделия или услуги, посредством которых изделие или услуга будет отвечать требованиям потребителя при эксплуатации.

Дж. Харрингтон под качеством понимает удовлетворение ожиданий потребителя за цену, которую он себе может позволить, когда у него возникает потребность, а Г. Тагучи – потери, понесенные обществом с момента поставки продукта.

Российские ученые и специалисты, занимающиеся проблемой качества в различных ее аспектах, также многократно обращались и продолжают обращаться к трактовке понятия «качество» применительно к различным объектам исследования. «Качества вообще не бывает, а бывает оно только применительно к конкретным требованиям конкретных потребителей и оказывается, как правило, неким компромиссом между качеством и ценой», утверждает Ф. Татарский.

Ряд авторов подчеркивают объективность понятия «качество». Так, Э. Вейцман, полемизируя с Ф. Татарским, предлагает методику количественной оценки качества, с помощью которой можно сравнить, например, качество авторучки и трактора. Он отмечает, что «качество потребительской стоимости – это своего рода уровень научно-технической гармонии, в ней заключенной».

Л.А. Гоберман и В.А. Гоберман предлагают ввести понятие «синтезированное качество», определяя его как «установленную совокупность потребительских полезностей продукции, возникающую в результате взаимодействия потребителя и производителя и способную удовлетворять социально-экономические потребности в течение регламентированного срока действия (службы) и в соответствии с функциональным назначением продукции».

Таким образом, в настоящее время большинство ученых связывают понятие «качество» с удовлетворением определенных ожиданий и запросов потребителей в отношении того или иного товара или услуги. В словаре С.И. Ожегова потребность определяется как необходимость, нужда в чем-либо, требующая удовлетворения. Носителями потребностей могут быть отдельные личности, социальные группы, общество в целом. С точки зрения управления качеством характеристики потребностей должны соответствовать характеристикам качества объекта.

Качество как степень удовлетворения запросов потребителей. Определение категории «качество» с помощью таких понятий, как ожидания и запросы потребителей, является закономерным подходом. С начала XX в. стало складываться так называемое «общество потребления», которое окончательно сформировалось к середине столетия. Главной фигурой такого общества является потребитель. Его требования (если они социально

безопасны) защищаются государством и обществом. Последнее характеризуется следующими чертами:

- развитие свободной торговли, международного рынка товаров и услуг: потребитель может приобретать товар, произведенный в любой стране, следствием чего является резкое обострение конкуренции производителей, усиление их борьбы за повышение качества продукции и конкурентные цены, за снижение срока выхода товара на рынок;
- развитие систем государственной и общественной защиты прав потребителей на качественную продукцию и услуги, которые не только позволяют им взыскивать с производителя ущерб за недоброкачественную продукцию и услуги, но и препятствуют ее появлению на рынке, а также ограничивают монополизацию рынка производителем, следствием чего является необходимость предоставлять потребителю систему доказательств качества товара еще до того, как он его приобрел;
- достаточно высокий уровень самосознания потребителей, которые согласны платить за качество и готовы сотрудничать с производителем в целях его повышения.

Названные факторы обусловили появление нового понимания рассматриваемой категории, в соответствии с которым качество – это то, чего ожидают потребители от результатов деятельности организации. Согласно данному подходу организация должна фокусировать свою деятельность на удовлетворении требований потребителей. Качество оценивается только потребителем и поэтому должно быть поставлено в зависимость от его нужд и пожеланий. Это означает, что потребитель становится участником процессов, осуществляемых производителем, заинтересован в конечном результате деятельности организации и осуществляет его оценку. Популярность данного подхода резко возросла с выходом в свет Международных стандартов (МС) ИСО серии 9000. Первая версия этих стандартов, увидевшая свет в 1987 г., содержала определение, согласно которому качество – совокупность свойств объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности. При этом под объектом понималось все, что может быть индивидуально описано и рассмотрено.

В последней версии международных стандартах ИСО серии 9000, дана новая трактовка категории «качество», согласно которой оно характеризуется как степень, с которой совокупность собственных характеристик объекта выполняет требования. Основные понятия, относящиеся к качеству в соответствии с новой версией, представлены на рис. 2.

Таким образом, концепция, на которой базируется содержание стандартов, основана на том, что качество любого объекта в организации определяется его потребительскими свойствами. Подобная постановка вопроса представляется естественной, так как для потребителя важно в первую очередь то, насколько объект удовлетворяет его потребности.

Рассмотрение качества с точки зрения удовлетворения запросов и нужд потребителей фактически стало переходным шагом от технократического

подхода в исследовании сущности данной категории к социально-управленческой парадигме качества и как следствие – переходом от теории, методологии и практики контроля и обеспечения качества к менеджменту качества.

Менеджмент качества в настоящее время – это не ограниченная рамками производственного процесса узкая специфическая деятельность, а управление всей организацией, всеми аспектами ее жизнедеятельности. Соответственно и категория «качество» в современном менеджменте носит многоаспектный характер. Она применяется по отношению не только к продукции или услугам, но и ко всем процессам в организации (процессам жизненного цикла продукции, управленческим процессам, процессам управления ресурсами, процессам измерения, анализа и улучшения). Категория «качество» отражает не только потенциал, которым обладает организация, но и достигнутые результаты и саму деятельность по их достижению. Качество в наступившем веке становится стратегией развития любой организации. Стратегия, ориентированная на качество во всех его проявлениях, предполагает выработку и реализацию подходов, нацеленных на достижение баланса интересов производителей, потребителей, партнеров, собственников, персонала организации, а также общества в целом. Достижение такого баланса служит определенной гарантией устойчивого развития и постоянного совершенствования деятельности организации в условиях меняющегося конкурентного мира.

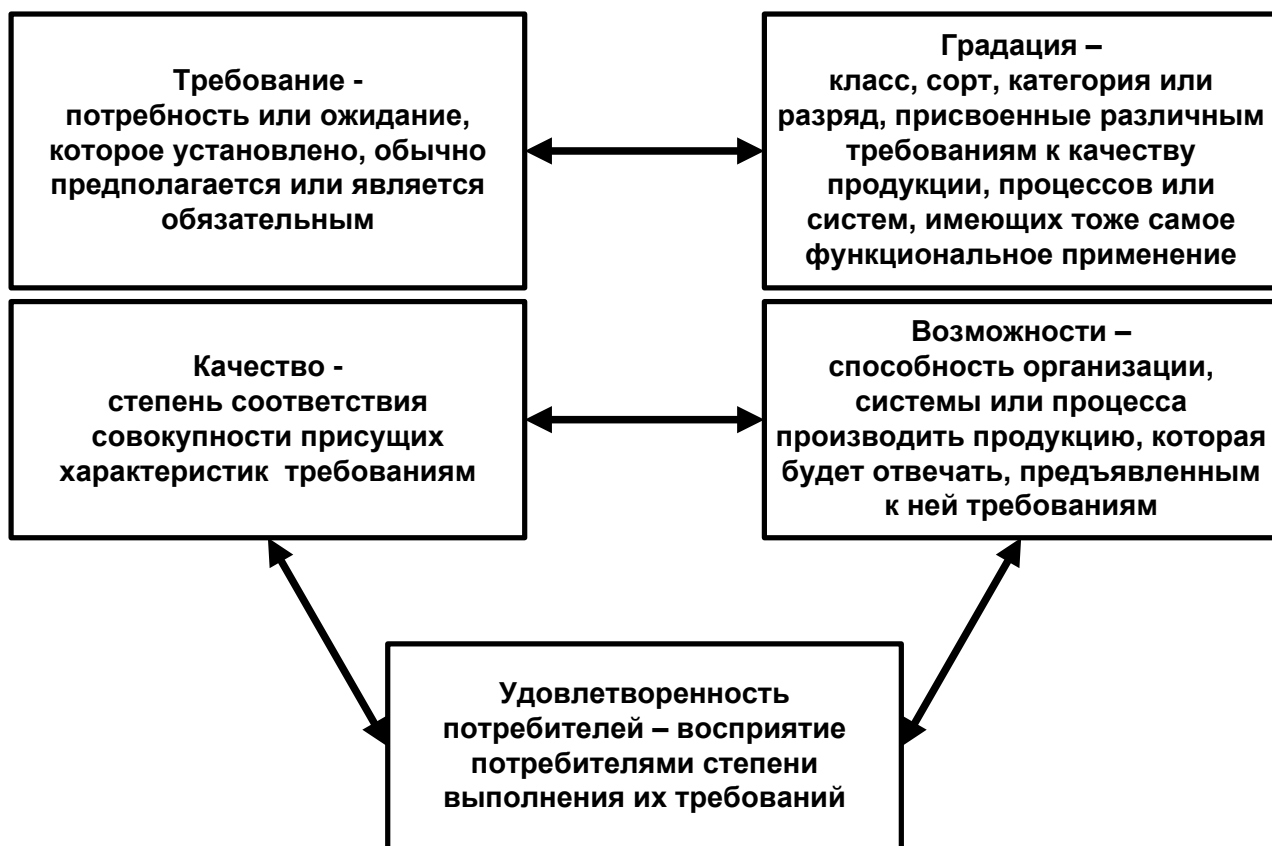


Рис. 2. Понятия, относящиеся к качеству

Таким образом, качество в современном менеджменте представляет собой системную, многоуровневую категорию, отражающую способность организации удовлетворять потребности сторон, заинтересованных в ее деятельности, достигая при этом устойчивое развитие в постоянно меняющихся конкурентных условиях.