

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П.КОРОЛЕВА  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

**QFD: РАЗРАБОТКА ПРОДУКЦИИ  
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
НА ОСНОВЕ ТРЕБОВАНИЙ И ОЖИДАНИЙ  
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

**САМАРА 2012**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П.КОРОЛЕВА  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

**QFD: РАЗРАБОТКА ПРОДУКЦИИ  
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
НА ОСНОВЕ ТРЕБОВАНИЙ И ОЖИДАНИЙ  
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

*Утверждено Редакционно-издательским советом  
университета в качестве методических указаний*

САМАРА  
Издательство СГАУ  
2012

УДК 658.562  
ББК У9(2)30

Рецензенты: вице-президент Поволжского клуба качества  
канд. техн. наук, доц. Е. А. В а к у л и ч;  
д-р техн. наук, проф. В. А. М и х е е в

**QFD: Разработка продукции и технологических процессов на основе требований и ожиданий потребителей:** метод. указания / сост.: *Ю.А. Ващуков, А.Я. Дмитриев, Т.А. Митрошкина.* – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2012. – 32 с.

Рассматривается метод развертывания функции качества (QFD). Даны сведения об основных понятиях и принципах QFD, изложена методика и процедура преобразования голоса потребителя (требований) в технические характеристики продукции, компонентов, параметры технологического процесса, операции.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлениям 221400, 080200, 080100.62, 080500.62, специальностям «Управление качеством», «Менеджмент», «Экономика», «Бизнес-информатика». Разработаны на кафедре производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении.

УДК 658.562  
ББК У9(2)30

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРИНЦИПЫ.....	6
2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ QFD И ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ.....	12
3. МЕТОД РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА.....	16
4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....	20
5. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.....	21
6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ..	21
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ФОРМЫ QFD.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИМЕРЫ ПРИМЕ- НЕНИЯ QFD.....	24
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	30

## ВВЕДЕНИЕ

Эффективное управление инновационной деятельностью является на современном этапе важнейшей задачей выполнения требований международных стандартов менеджмента качества и повышения конкурентоспособности продукции и промышленных предприятий.

Реализация требований международных стандартов ИСО 9001, ИСО/ТУ 16949, ИСО 14001, AS 9100, OHSAS 18001, а также применение методов менеджмента качества «развертывание функции качества» (QFD), «анализ видов, причин и последствий потенциальных несоответствий» (FMEA) и других являются организационными инновациями и направлены на помощь организациям в развитии или усовершенствовании базовой системы менеджмента, чтобы обеспечить постоянное улучшение организации.

Международные компании ориентированы на организационные инновации, исследования и разработку. Известно, что фирма «Сони» ежегодно предлагает около тысячи новых изделий (примерно 4 изделия каждый рабочий день) и затрачивает на исследования и разработки 5,7% от объема продаж; компания «Дженерал моторс» расходует 4% от объема продаж на НИОКР; в компании «Дженерал электрик» 7% от общей численности занятых составляют научные работники и инженеры, занятые в НИР.

Успешное внедрение инновационных технологий в большой степени зависит от системы управления предприятием. Инновации в системе управления предприятием на основе лучших мировых достижений, закреплённых в международных стандартах и методах менеджмента качества, существенно повышают результативность как новых, так и существующих технологий, и в целом повышают конкурентоспособность предприятий.

При проектировании и разработке автомобильной продукции актуальность и необходимость использования метода QFD определяют требования планирования процессов жизненного цикла продукции и исследования процессов, связанных с потребителями (требования ИСО/ТУ 16949 пп.7.1, 7.2) и выполнения процедур APQP/CP, ANPQP для автосборщиков Renault-Nissan, Ford, GM, Chrysler.

QFD является гибким методом принятия решений и помогает организации сосредоточить внимание на важнейших характеристиках новой или существующей продукции или услуг с точки зрения отдельного клиента, сегмента рынка, компании, или технологии развития. Результатами применения методики являются понятные схемы и мат-

рицы, которые могут быть повторно использованы для будущих товаров либо услуг.

Развертывание функции качества QFD осуществляется с использованием матричной диаграммы (рис. 1), названной в соответствии со своей формой «Дом качества» (House of Quality, HoQ).

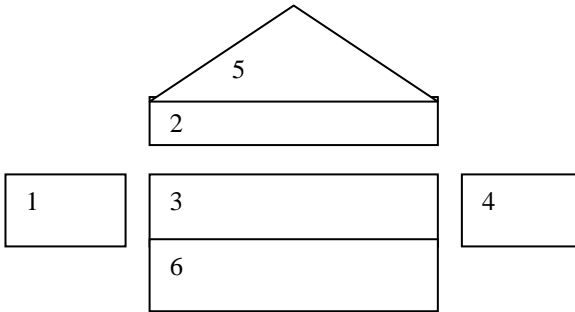


Рис. 1 – Структура Дома качества (Фаза №1)

Центральная часть дома (3) – это таблица, столбцы которой соответствуют техническим характеристикам (2), а строки – требованиям потребителя (1). В клетках отмечается уровень зависимости, если она есть. Крышу дома (5) представляют сведения о корреляции между техническими характеристиками.

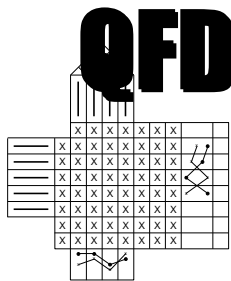
Левая комната (1) включает столбец важности требований для потребителя. Правая комната (4) включает оценку выполнения требований (с точки зрения потребителя) для существующих на рынке подобной продукции.

Подвал дома (6) содержит результаты анализа технических характеристик конкурирующей продукции, целевые значения технических характеристик продукции, оценки абсолютной и относительной важности характеристик.

# 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРИНЦИПЫ

## 1.1. Историческая справка

Развертывание функции качества (QFD) впервые было предложено инженером Mitsubishi, членом японской ассоциации инженеров (JUSE) Yoshi Akaо в верфи Кобэ в Японии.



Этапы развития метода QFD.

50–60-е годы XX века – первые попытки в японской судостроительной промышленности.

1961-1966 годы – разработка концепции метода (Yoshi Akaо, JUSE).

1969 год – переработка концепции (компания Matsushita).

1972 год – начало применения в компаниях Toyota и Mitsubishi.

1974 год – широкое применение метода в компании Mitsubishi.

1976 год – применение метода компанией Toyota для снижения затрат на пуск производства нового типа маленького грузовика.

1978 год – метод становится общеизвестным с опубликованием книги «Quality Function Deployment», Mitsubishi.

1980 год – широкое применение в строительной компании Kayaba.

1982 год – введение QFD в США американским Институтом поставщиков.

1985 год – широкое применение в компании Ford на основе разработок американского Института поставщиков (ASI).

С 1987 года – широкое применение в мире, в том числе в Западной Европе.

Первоначально апробация методологии QFD была проведена на судостроительных верфях японской фирмы «Мицубиси» (Mitsubishi). Благодаря грандиозному успеху метод очень быстро распространился по всей Японии. Впоследствии метод получил широкое применение в автомобильной корпорации "Тойота" (Toyota). А через 10 лет метод завоевывает и Соединенные Штаты Америки, позиционируясь для стратегического маркетинга как революционный, так как до него организации в основном концентрировали все свои усилия на удовлетворении технических требований к продукции, совсем забывая о запросах потребителя. Сегодня методология QFD используется как на Востоке, так и на Западе. Там, где маркетинг продемонстрировал свои возможности и межфункциональная команда использует QFD, «динамичность» изделия становится действительностью. Применение QFD в разы сокращает цикл разработки изделия и принятия его рынком.

## 1.2. Интерпретация определений

В 1996 году ведущий специалист по QFD Glenn Mazur дал англоязычную интерпретацию шести японским иероглифам, обозначающим QFD – «**Hin Shitsu Ki No Ten Kai**» (рис. 2).

品	multitudes' voices
質	ax & shell: money, value
機	frontier guards attend to detail
能	bear: courage
展	unroll train of kimono
開	cooperate to open barriers

Рис. 2 – Интерпретация японских символов, обозначающих QFD (Glenn Mazur, 1996)

"A group of courageous people working in harmony pursuing the finest detail to unlock the organization and roll out products that the multitudes in the marketplace will value." ©1996 Glenn Mazur.

"Команда отважных людей, согласованно работающих и совершенствующих даже мельчайшие детали, чтобы раскрыть потенциал организации и позволить ей выпустить новую продукцию, ценность которой на рынке будет огромна." ©1996 Glenn Mazur.

В России наряду с термином «развертывание функции качества» также применяется вариант перевода Ю. П. Адлера: «структурирование функции качества» [7].

## 1.3. Цели и принципы QFD

Цель QFD – обеспечение такого качества создаваемой продукции на каждом этапе жизненного цикла, которое бы гарантировало получение конечного результата, соответствующего требованиям и ожиданиям потребителя.

Ориентация на потребителя. На начальных этапах любого проектирования принимается множество решений, оказывающих большое влияние на появляющиеся в итоге продукцию или услуги. Ошибка на этом этапе жизненного цикла продукции – ставка, сделанная на неправильную концепцию, – приводит к астрономическим потерям денег и времени на выходе бизнес-процесса, сориентированного на потребителя, т. к. не будет понята им.

Одним из главных достоинств методологии QFD является то, что эту ориентацию на потребителя она пронесит через все (а не только и не столько самые ранние) стадии жизненного цикла продукции. Даже после попадания такой продукции на рынок ее изначально правильная направленность продолжает экономить деньги производителю за счет



сокращения числа нужных доработок (или отдаления их во времени), неизбежно появляющихся при "столкновении" продукции и потребителя.

Для оценки требований и удовлетворенности потребителей в системах менеджмента качества широко используется модель качества Н. Кано (рис. 3).

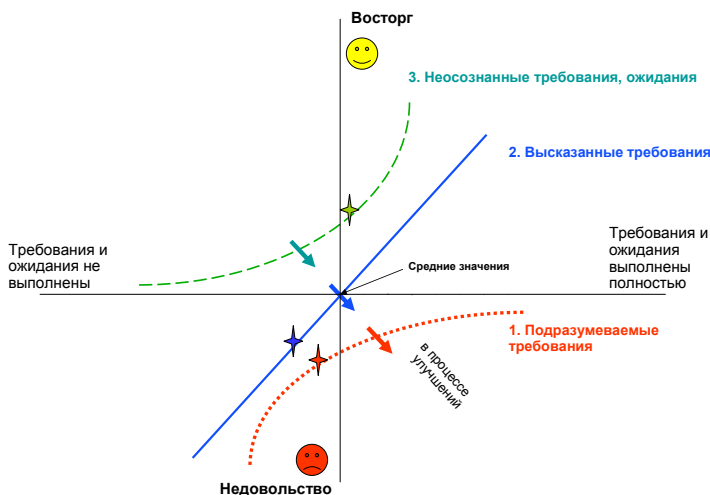


Рис. 3 – Модель удовлетворенности потребителя (модель Кано)

В модели Н.Кано оцениваются три группы требований и ожиданий потребителя [12]:

- подразумеваемые (требования по безопасности, санитарно-гигиенические, выполнение основной функции и т.п.);
- высказанные, сформулированные требования и ожидания (обычно указаны в контракте/договоре), выполнение функций и т.п.;
- неосознанные требования и ожидания (невывказанные требования и ожидания, реализация которых приводит к положительной оценке, восторгу и ажиотажному спросу на продукцию).

Межфункциональный подход. Поскольку QFD, как и все остальные японские методы, предполагает командную работу, то его скорее следует рассматривать как подход, а не технический прием или инструмент. Основной эффект от использования QFD напрямую зависит от четкой, хорошо спланированной и организованной работы команды.

Постоянные улучшения. Воплощенная один раз методология QFD уже настраивает весь бизнес-процесс организации так, что проектировщики продукции получают информацию об изменившихся требованиях потребителей (а значит – и о необходимости дальнейшего совершенствования).

шенствования продукции) ранее, чем сам потребитель успевает осознать необходимость такого совершенствования.

#### **1.4. Международная практика применения QFD**

Несмотря на существующие трудности, QFD уже давно и с успехом используется различными компаниями в Японии и США, а в последнее время широко внедряется и в Европе. Можно с уверенностью сказать, что использование методов QFD позволило таким компаниям, как Rank Xerox, Ford и Digital добиться впечатляющих результатов. Поэтому современная практика рассматривает QFD как неотъемлемый инструмент синхронного инжиниринга, позволяющий использовать потенциал многофункциональных рабочих групп в целях эффективного управления процессом создания новой продукции.

В наше время существует множество различных версий QFD. К примеру, Motorola в процессе создания новой продукции предпочитает использовать исключительно нечетное количество домов качества, а американской корпорацией Florida Power and Light разработана и используется расширенная версия QFD, названная «tables of tables» (таблица таблиц).

Отрасли, где распространено применение QFD:

- автомобилестроение, машино- и приборостроение;
- производство бумаги;
- строительная индустрия;
- электротехническая индустрия;
- туристическая отрасль;
- страхование;
- здравоохранение.

В настоящее время возможно и рекомендуется использование метода в общественном управлении и оказании государственных услуг всех видов, а также для всех производственных предприятий и организаций, оказывающих услуги.

#### **1.5. Достоинства и недостатки метода QFD**

Из опыта компаний можно сделать вывод, что планомерное и своевременное внедрение в деятельность организации QFD позволяет получать неоценимую пользу из работы многофункциональных групп, состоящих из представителей всех служб и отделов, вовлеченных, участвующих или заинтересованных в разработке нового товара. Причем, предпочтительнее создание небольших групп, состоящих из шести-восьми специалистов с одинаковым статусом. Опыт свидетельствует о крайней важности командного участия в обсуждении решаемых задач

(обычно при планировании проекта много времени отводится на проведение совещаний и собраний).

Формирование первых для организации проектов, основанных на идеологии QFD, требует тщательного, более того, осторожного подхода. С той же тщательностью и осторожностью необходимо подходить и к формированию многофункциональных коллективов [13].

При умелом применении QFD степень экономии ресурсов, и в первую очередь временных, может находиться в диапазоне от одной второй до одной трети. Подобные результаты возможны только в компаниях, давно и успешно практикующих QFD.

Основные достоинства использования QFD:

- позволяет наиболее эффективным способом идентифицировать ожидания потребителей, выделять среди них ключевые (с точки зрения достижения успеха организации) требования и воплощать их в продукцию;

- обеспечивает гарантии того, что потребители примут и воспользуются новой (модернизируемой) продукцией еще до того, как она будет произведена и поставлена на рынок;

- резко сокращает время цикла "Исследование рынка – проектирование – производство – сбыт"; снижает затраты на выпуск опытной партии продукции (на 20–40%), а затраты на предварительную разработку продукции – более чем в 5 раз;

- обеспечивает увеличение рыночной доли благодаря более раннему появлению на рынке продукции с более высоким уровнем качества;

- более четко определяет процессы самой организации, нуждающиеся к тому же в меньшей переделке, начиная с того времени, как продукция будет запущена в производство;

- предоставляет возможность оптимально распределять, а значит – наиболее эффективно использовать ограниченные ресурсы организации для обеспечения как тактических, так и стратегических целей;

- прививает специалистам современный стиль работы и заставляет их работать не "на отдел", а "на проект". Этому способствует графический способ представления основной информации, делающий ее понятной для представителей всех отделов организации.

В процессе внедрения QFD следует помнить, что возникающие трудности приносят лишь пользу, заставляя осознать и понять важность тех аспектов процесса, которым при использовании традиционных технологий не уделялось должного внимания. Это способствует быстрейшему и эффективному разрешению возникающих вопросов, а также созданию благоприятных условий для успешной реализации программ разработки новой рыночной продукции и услуг.

Как показывает практика, процесс внедрения QFD чаще всего сопряжен с возникновением следующих трудностей:

- недостаточной коммуникативностью потребителей;
- сложностью и громоздкостью ручных вычислений и анализа;
- сложностью получения количественного значения целей улучшения технических характеристик или параметров;
- вынужденными изменениями в проектируемой продукции, возникающими вследствие непродуманных целей;
- нестандартностью заказов;
- недостаточным вниманием к деталям.

### **1.6. Квалиметрические аспекты QFD**

При проведении QFD используется большое количество экспертиз и привлекаются различные эксперты. Такая серьезная экспертная работа требует методического подхода с использованием знаний квалиметрии.

В практике научных исследований получили распространение шкалы нескольких типов: абсолютная шкала, шкала отношений, шкала интервалов, шкала порядка и шкала наименований [20, 21, 22].

В QFD для расчетов используются шкала отношений (результаты – в «подвале» 6, правая комната 4 на рис. 1) и шкала порядка (важность – в комнате 1, веса и ранги – комната 3, «крыша» – 5).

Шкала отношений является количественной, сильной шкалой, показания этой шкалы можно подвергать определенным математическим преобразованиям.

При количестве экспертов около 30 достаточно ограничиться оценками в шкале порядка лишь для двух объектов, получивших самый высокий и самый низкий средние порядковые баллы, сделать оценку в сильной шкале. Этих калибровочных величин будет достаточно для перехода от средних значений в шкале порядка к средним значениям в шкале отношений.

### **1.7. Компьютерная поддержка**

Компьютерное обеспечение проведения QFD является элементом профессионального программного пакета управления качеством Quality Companion, производителя MINITAB.

Также на рынке присутствуют другие компьютерные программы, предназначенные для решения задач развертывания качества, например, пакеты QFD Designer, QFD Capture и QFD Scope. К тестовым вариантам всех программ есть свободный доступ в Интернете.

## 2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ QFD И ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

### 2.1. Фазы (процессы) QFD

В развернутом виде QFD включает четыре фазы и на каждой из них строится свой Дом качества. После преобразования потребительских характеристик в технические последние преобразуются в характеристики компонентов и далее – в характеристики процессов, а затем в характеристики операций (рис. 4, 5).

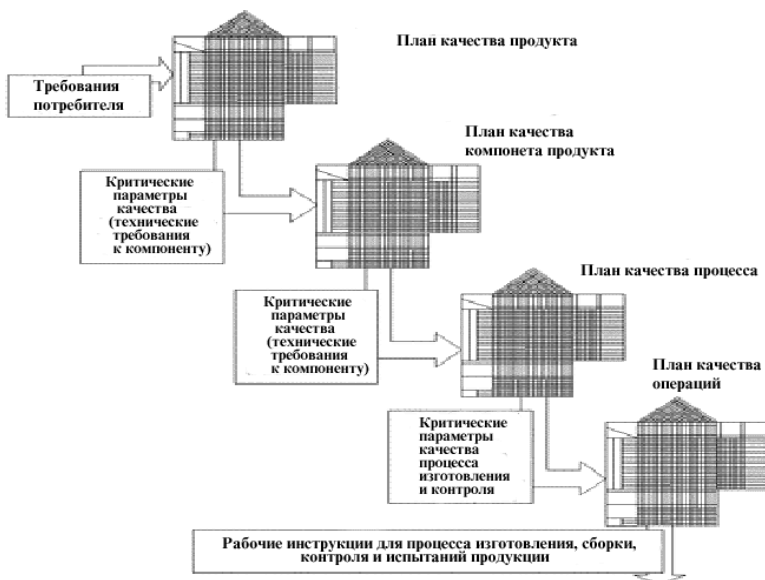


Рис. 4 – Система Домов качества

Развертывание функции качества проходит через четыре фазы (процессы) проведения QFD:

- Фаза (процесс) №1 – Идентифицировать цели по качеству. Проектировать и развивать изделие (QFD первого уровня). Перевод пожеланий потребителя в технические характеристики изделия. Основной вопрос: «Чего хотят потребители и что мы будем по этому поводу предпринимать?».

На этом этапе требования и пожелания потребителя с помощью матричной диаграммы трансформируются в характеристики продукции. Конечным результатом первой фазы должна быть идентификация важнейших характеристик продукции, соответствующих ожиданиям потребителя и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке

[20]. Эти характеристики должны быть трансформированы на следующей фазе QFD в проект продукции с помощью другой матричной диаграммы, представляющей собой также Дом качества.

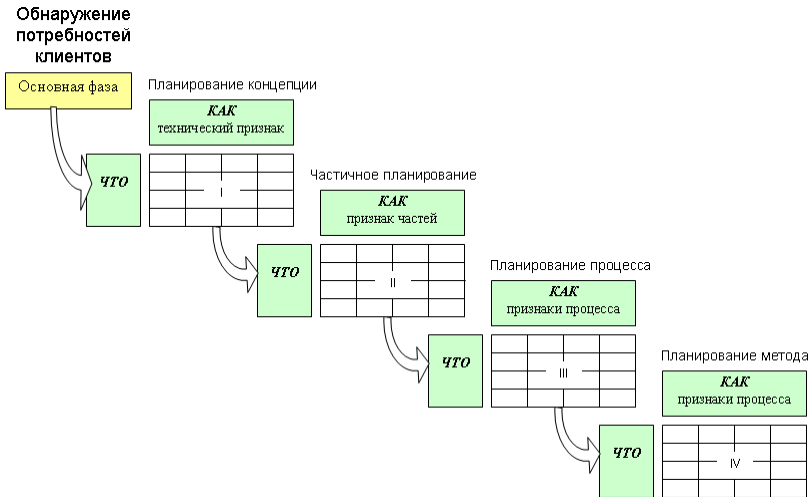


Рис. 5 – Схема развертывания функции качества

- Фаза (процесс) №2 – Проектировать и развивать компоненты (QFD второго уровня). Перевод технических характеристик изделия в технические характеристики компонентов. Основной вопрос: «Что мы будем делать, чтобы это продавалось и соответствовало техническим характеристикам изделия?».

Проектирование продукции предусматривает идентификацию наиболее критичных узлов и компонентов создаваемой продукции, которые обеспечивают воплощение характеристик, выявленных в результате выполнения первой фазы, в проект продукции. Фаза заканчивается выбором того проекта, который в наибольшей степени отвечает ожидаемым ценностям продукции для потребителя. При этом для узлов и компонентов продукции, которые наиболее критичны к требованиям рынка, принятый проект должен обязательно предусматривать возможные пути улучшения их характеристик и дальнейшего проведения соответствующих работ, обеспечивающих оперативную корректировку характеристик продукции в зависимости от реакции рынка на ее появление.

- Фаза (процесс) №3 – Проектировать и развивать производственный процесс (QFD третьего уровня). Перевод технических характеристик компонентов в параметры процесса. Основной вопрос: «Как мы будем изготавливать важнейшие компоненты изделия?».

Проектирование процесса предусматривает трансформацию характеристик спроектированной продукции в конкретные технологические операции, обеспечивающие получение продукции с заданными свойствами. Эта фаза QFD предполагает идентификацию критичных параметров каждой операции и выбор методов их контроля. На этапе разработки технологического процесса изготовления продукции обязательно должна быть разработана система контроля технологического процесса и предусмотрены пути дальнейшего улучшения процесс в соответствии с реакцией рынка на готовую продукцию.

- Фаза (процесс) №4 – Обеспечивать качество производства (QFD четвертого уровня). Перевод параметров процесса в управляемый способ осуществления производственных операций. Основной вопрос: «Что мы собираемся контролировать и как мы собираемся управлять производственными операциями, чтобы выполнить все пожелания потребителей?».

Фаза предусматривает разработку производственных инструкций и выбор инструмента контроля с тем, чтобы каждый оператор имел четкое представление о том, что и как должно контролироваться в ходе выполнения процесса. При этом инструкции должны предусматривать возможность совершенствования работы оператора в зависимости от того, сколько замеров должно производиться и как часто они должны делаться, какие измерительные инструменты должны при этом применяться.

После завершения каждой фазы рекомендуется проводить FMEA-анализ [19] для наиболее важных компонентов конструкции, технологических процессов, операций. Мероприятия в рамках планирования качества APQP, проведенные по результатам FMEA-анализа, снижают риски потребителя и повышают качество продукции.

## **2.2. Маркетинговые исследования как источник информации**

Исходными данными для QFD являются результаты маркетинговых исследований, определяющие, что хочет пользователь, насколько важны те или иные свойства, соответствие требованиям и ожиданиям, а также как решают подобные проблемы другие производители. Для выявления требований клиента (голос потребителя, VOC) используются различные виды анкетирования и исследований, а также метод VOCT (таблица голоса потребителя). Далее каждой продукции, включая свою текущую, наших конкурентов, свою перспективную, по каждому требованию присваивается рейтинг удовлетворенности потребителем.

Рейтинг для перспективной продукции выбирается из следующих соображений:

- если требование имеет высокую важность и в текущей продукции оно ниже, чем в конкурирующих, необходимо поставить цель – добиться уровня лидирующей на рынке продукции;
- если требование имеет высокую важность и текущая продукция – лидер на рынке в этом отношении, то, по крайней мере, сохранить уровень;
- если требование имеет низкую важность, возможно сохранение или даже уменьшение текущего уровня.

### **2.3. Использование бенчмаркинга для получения информации**

Бенчмаркинг – это процесс нахождения и изучения самых лучших из известных методов ведения бизнеса. Целью бенчмаркинга является нахождение бизнеса, у которого дела идут лучше, чем у вас. Но этого недостаточно: после нахождения лучшего способа управления и ведения дел по-прежнему необходимо найти ответ на вопрос «как сделать это лучше?».

Впервые этот метод был разработан в 1972 году для оценки эффективности бизнеса Институтом стратегического планирования в Кембридже (США). Применение бенчмаркинга заключается в четырех последовательных действиях:

1. Понимание деталей собственных бизнес-процессов.
2. Анализ бизнес-процессов других компаний.
3. Сравнение результатов своих процессов с результатами анализируемых компаний.
4. Внедрение необходимых изменений для сокращения отрыва.

Бенчмаркинг не может быть одноразовым анализом. Для получения должной эффективности от применения этого процесса необходимо сделать его интегральной частью процесса инноваций и усовершенствований в вашем бизнесе.

Фактически бенчмаркинг – это альтернативный метод стратегического планирования, в котором задания определяются не от достигнутого, а на основе анализа показателей конкурентов. Технология бенчмаркинга стягивает в единую систему разработку стратегии, отраслевой анализ и анализ конкурентов.

В последние годы бенчмаркинг входит в тройку самых распространенных методов управления бизнесом в крупных международных корпорациях, поскольку бенчмаркинг помогает относительно быстро и с меньшими затратами совершенствовать бизнес-процессы. Он позволяет понять как работают передовые компании и добиться таких же, а возможно даже более высоких, результатов.



Родоначальниками бенчмаркинга считают японцев, которые научились идеально копировать чужие достижения. Они тщательно исследовали европейские и американские товары и услуги, чтобы выявить их сильные и слабые стороны, а затем выпускали нечто подобное по более низкой цене. При этом японцы успешно переносили технологии и ноу-хау из одной сферы бизнеса в другую.

На Западе бенчмаркинг начали активно использовать в конце 1970-х годов. В это время японские предприятия сильно теснили американские, и компания Хегох, в частности, стала искать причины резкой утраты своей доли рынка копировальных аппаратов. Так, фирма детально исследовала опыт японской компании Fujii. Топ-менеджеры Хегох даже переехали на какое-то время в Японию, чтобы изучить не только технические достижения, но и новшества в области менеджмента, внедренные разными компаниями, в том числе из других сфер бизнеса.

В России также появляются фирмы, использующие бенчмаркинг. Известно, что менеджеры среднего и высшего звена, вступая в неформальные отношения с партнерами или конкурентами, часто используют лучшие достижения друг друга у себя в компании. Как показывает опыт, непосредственное общение с коллегами дает наиболее ценные для бизнеса идеи и знания, что, как правило, приводит к внедрению новых форм управления, программных продуктов, использованию новых технологий в производстве.

### **3. МЕТОД РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА**

Применение метода QFD реализуется командой QFD путем заполнения Домов качества (см. рис. 4, 5). Наибольшее количество информации необходимо занести на первой фазе (см. рис. 2). На последующих фазах заполняются, как правило, только комнаты 1, 2, 3, 6.

Эффективная межфункциональная команда QFD формируется с использованием методов формирования команд и типологии [13]. В команду QFD, как правило, следует включать специалистов из подразделений маркетинга, аналитических, конструкторско-технологических служб, службы качества, закупок и оценки поставщиков.

#### **3.1. Ключевые элементы методологии QFD**

Методология разворачивания функции качества основывается на нескольких ключевых элементах [8]:

Первое – уточнение требований потребителя. Как уже отмечалось, обычно потребитель формулирует свои пожелания в абстрактной фор-

ме, например, "экономичный автомобиль". Эти абстрактные требования потребителя называют "голосом потребителя". Задача производителя заключается в том, чтобы преобразовать "голос потребителя", представляющий перечень его пожеланий, в интегральную ценность продукции. По-другому – необходимо "голос потребителя" перевести на такой уровень дерева потребительной удовлетворенности, когда эти требования потребителя могут быть поставлены в прямую взаимосвязь с общими характеристиками продукции, иначе говоря, могут быть измерены.

Например, "голос потребителя" типа "экономичный автомобиль" можно преобразовать в требование: "низкая отпускная цена", "низкая стоимость пробега" и т.п.

После этого, когда эта работа закончена, производитель может ответить на вопрос: "Что сделать?", чтобы удовлетворить ожидания потребителя. Насколько успешно будет решена эта задача, зависит от степени понимания производителем в первую очередь двух следующих аспектов:

- что требует потребитель от продукции;
- как продукция будет использоваться потребителем.

Второй ключевой элемент QFD – это перевод требований потребителя в общие характеристики товаров и услуг (характеристики качества продукции). Другими словами, нужно ответить на вопрос: "Как сделать?" или как воплотить в жизнь список пожеланий потребителя ("Что сделать?").

Так, требование "низкой стоимости пробега" может быть удовлетворено за счет таких показателей качества, как "расход бензина", "частота отказов", "средний срок службы автомобиля" и т.п.

Но этот процесс преобразования «что» в «как» терпит трудности из-за многообразия связей: часть из характеристик продукции, продуктивно решая задачу удовлетворения одних ожиданий потребителя, оказывает влияние и на другие компоненты дерева удовлетворенности потребителя, иногда отрицательно. Но вне зависимости от этого проблема перехода «что» в «как» будет решена с участием для этой цели более квалифицированных специалистов. При этом следует выбирать компоненты «как», чтобы абсолютное большинство из них было измеряемым. Только тогда возможно обеспечить достижение нашей цели, иметь больше шансов анализировать и оптимизировать каждое требование. Если же в большинстве «как» окажутся не измеряемыми, это значит, что детализация «как» проведена недостаточно и следует продолжить работу (!).

Третьим ключевым элементом QFD является выяснение тесноты связи (силы) между соответствующими компонентами «что» и «как». Исследованию этой взаимосвязи и помогают матричные диаграммы связи (таблицы качества) между элементами «что» и «как». Сила связи имеет зависимость от того, насколько значимый вклад вносят характеристики продукции «как» в удовлетворение конкретного требования потребителя «что».

Четвертым ключевым элементом в развертывании функции качества выступает выбор цели, а именно – выбор таких значений характеристик качества создаваемой продукции, которые, по мнению производителя, не только будут удовлетворять ожиданиям потребителя, но и обеспечат конкурентоспособность создаваемой продукции в заданном секторе рынка.

Например, компонент «как» "расход бензина" может быть измерен в километрах на литр. Целью новой модели автомобиля может быть 12 км/л против 10 км/л в предыдущей модели.

Пятым значимым элементом QFD является установление (по результатам опроса клиентов) рейтинга важности компонентов «что» и на основе этого – определение рейтинга важности соответствующих компонентов «как». Для того чтобы провести это преобразование, необходимо задать символам, характеризующим связи, соответствующий вес.

<u>Связь</u>	<u>Вес</u>
● – сильная связь	9
○ – средняя	3
Δ – слабая	1

Присвоение символам веса "9 – 3 – 1" дает значимое различие между важными и не очень важными компонентами рассматриваемых связей. Конечно, может применяться и другая система весов, дающая значимое различие.

Для любой колонки (или каждого «как») оценка клиента (важность компонента «что») умножается на вес, соответствующий степени связи «как» с «что», и результат выставляется в конце колонки, отображая важность той или иной характеристики создаваемой продукции, т.е. приоритетные показатели качества для потребителя.

Вместе с рейтингом важности технических характеристик продукции для всех колонок «как» указывают также рейтинг сложности технического воплощения целевого значения параметра качества. Этот рейтинг назначают обычно по 5-балльной системе и он учитывается при проектировании следующих этапов жизненного цикла продукции.

### 3.2. Проведение QFD I уровня (фаза №1)

QFD I уровня выполняется в следующей последовательности:

1. Определяются требования клиента (голос потребителя). Для этого используются различные виды анкетирования, маркетинговые исследования, метод VOST (таблица голоса потребителя). При этом надо учитывать, что клиент не всегда может четко сформировать свои требования, обычно он говорит: быстрее, меньше, легче, различный цвет. Перечень требований заносится в комнату 1 Дома качества.

2. Требования клиента ранжируются по важности, степень важности заносится в столбец комнаты 1 Дома качества. Возможно использование экспертной оценки важности, например по 10-балльной шкале, или комплексные экспертные оценки, например с использованием матрицы парных сравнений требований потребителей.

3. Формируется перечень технических характеристик продукции, влияющих на выполнение требований потребителя (не менее двух характеристик, влияющих на каждое требование). Сформированный перечень заносится в комнату 2 Дома качества.

4. Заполняется матрица взаимодействия технических характеристик и требований клиента (комната 3 Дома качества). Взаимодействия в таблице обозначаются символами: ● – сильная связь; ○ – средняя; Δ – слабая. Вес связи соответственно 9, 3, 1.

5. Изучается удовлетворенность потребителя своей продукцией и продукцией конкурентов по каждому требованию (пункт 1). Оценка удовлетворенности потребителя своей продукцией и продукцией конкурентов по 5-балльной системе заносится в комнату 4 Дома качества.

6. Проводятся анализ изделий конкурента и бенчмаркинговые исследования. Полученная информация о технических характеристиках своей продукции и продукции конкурентов заносится в «подвал» 6 Дома качества.

7. Определяются целевые значения технических характеристик и оценивается относительная техническая трудность достижения каждой технической характеристики. Результаты оценки по 10-балльной шкале заносятся в «подвал» (6) Дома качества.

8. Строится «крыша» (5) Дома качества, то есть устанавливаются взаимосвязи между техническими характеристиками. Эта информация используется в дальнейшем для изучения и преодоления возможных противоречий при изменении технических характеристик.

9. Определяются технические характеристики, увеличение которых оказывает положительное воздействие на удовлетворения потребностей

клиента (и наоборот). Знак «+» или «-» заносится в строку в «подвал» (6) Дома качества.

10. Определяется очередность реализации необходимых изменений технических характеристик.

### **3.3. Проведение QFD II уровня (фаза №2)**

На фазе №2 QFD анализируются и проектируются компоненты продукции. Используются результаты QFD I уровня как входные данные. Строится матрица взаимосвязи характеристик продукции от характеристик компонентов. Определяется очередность реализации изменений для отдельных компонентов в зависимости от их важности. Важность изменения компонентов рассчитывается аналогично QFD I уровня (шаги 3, 4, 7).

### **3.4. Проведение QFD III уровня (фаза №3)**

На фазе №3 QFD анализируется и проектируется производственный процесс. Используются результаты QFD II уровня как входные данные. Строится матрица взаимосвязи характеристик компонентов от параметров процесса. Определяется очередность реализации изменений операций технологического процесса. Очередность изменения компонентов рассчитывается аналогично QFD I уровня (шаги 3, 4, 7).

### **3.5. Проведение QFD IV уровня (фаза №4)**

На фазе №4 QFD анализируются и проектируются производственные операции. Используются результаты QFD III уровня как входные данные. Строится матрица взаимосвязи параметров процесса от параметров отдельных выполняемых операций. Определяется важность реализации изменений параметров отдельных выполняемых операций технологического процесса. Очередность изменения параметров отдельных выполняемых операций рассчитывается аналогично QFD I уровня (шаги 3, 4, 7).

Таким образом, требования потребителя разворачиваются до конкретных параметров операций, выполняемых при создании продукции.

Подробно примеры QFD для различных областей применения рассмотрены в Приложении Б.

## **4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1. Ознакомиться с теоретическими вопросами, необходимыми для выполнения данной работы.
2. Получить задание у преподавателя.

3. Сформировать команду с распределением ролей.
4. Провести QFD.
5. Оформить результаты исследования в виде Дома качества (Приложение А).

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА**

1. Исходные данные для проведения исследования
2. Перечень требований потребителя.
3. Перечень технических характеристик.
4. «Построенный» Дом качества I, II, III или IV уровня.

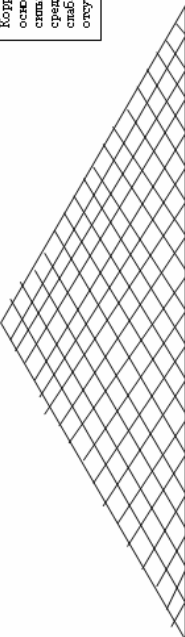
## **6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Почему QFD важен для ISO/TS 16949?
2. В чем заключается стратегия «Ноль дефектов»?
3. Перечислите и охарактеризуйте основные методы обеспечения качества.
4. Какими причинами обусловлено применение QFD?
5. Определите цели и области применения QFD.
6. Является ли QFD специфическим требованием производителя?
7. Подлежит ли аудиту QFD?
10. Для чего служат проверочные списки?
11. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные фазы QFD.
12. Приведите содержание, входы и выходы фазы №1.
14. Приведите содержание, входы и выходы фазы №2.
16. Приведите содержание, входы и выходы фазы №3.
18. Приведите содержание, входы и выходы фазы №4.
22. Чем отличаются план управления качеством и программа качества?
23. Каким методом определяются ключевые характеристики процесса?
24. Когда QFD считается завершенным?
25. Опишите роли экспертов команды.
26. В чем заключается взаимодействие экспертов?
27. Какие типы экспертов определены в соционике?
28. Какие существуют источники информационного обеспечения QFD?
29. Как связаны QFD, APQP/CP и FMEA?
30. Каковы условия эффективного использования QFD?

# ПРИЛОЖЕНИЕ А ФОРМЫ QFD

## А1. Дом качества Гуровня

Коррекция  
основная матрица:  
высокая 9  
средняя 5  
слабая 1  
отсутствует



Коррекция верх.  
матрица:  
оченьж. ++  
повыж. +  
средняя 0  
отрицат. -  
оч.отриц. --

Значимость  
высокая 5  
средняя 3  
низкая 1

Матрица, значения, комментарии	Корректирующая обработка (КАБ)	Имя клиента	Анализ взаимосвязей между требованиями																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Гребешки хитрая (ЧПС)		Номер колонки																		
Номер колонки		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				
37																				
38																				
39																				
40																				
41																				
42																				
43																				
44																				
45																				
46																				
47																				
48																				
49																				
50																				
51																				
52																				
53																				
54																				
55																				
56																				
57																				
58																				
59																				
60																				
61																				
62																				
63																				
64																				
65																				
66																				
67																				
68																				
69																				
70																				
71																				
72																				
73																				
74																				
75																				
76																				
77																				
78																				
79																				
80																				
81																				
82																				
83																				
84																				
85																				
86																				
87																				
88																				
89																				
90																				
91																				
92																				
93																				
94																				
95																				
96																				
97																				
98																				
99																				
100																				

А - очень важно  
В - важно  
С - не важно





## ПРИЛОЖЕНИЕ Б ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ QFD

### Б1. Пример развертывания функции качества для разработки алюминиевой банки для напитков

В качестве примера выбрана алюминиевая банка. На сегодняшний день алюминиевая банка — это самая цивилизованная упаковка. Напиток в алюминиевой банке сохраняет свои вкусовые качества значительно лучше, чем в пластиковой. Банка непрозрачна, алюминий надежно защищает продукцию от вредного воздействия окружающей среды. Рассмотрим четыре фазы QFD на примере разработки алюминиевой банки для напитков.

Фаза №1 – *Планирование продукции*. Результатом является идентификация важных характеристик продукции, соответствующих требованиям и ожиданиям потребителя и обеспечивающих его конкурентоспособность. Этот этап заканчивается созданием Матрицы Планирования Продукции, Дома качества I уровня (табл. Б1).

Таблица Б1 – Матрица планирования разработки алюминиевой банки

Требования клиента	Важность	Толщина стенки	Диаметр банки	Высота банки
Легкая	4	●		
Удобная	5		●	
Дешевая	3	●		○
Цели				
Важность		63	45	9

Примечание: ● – сильная связь; ○ – средняя; Δ – слабая. Вес связи соответственно 9, 3, 1.

Фаза №2 – *Проектирование продукции*. Предусматривает идентификацию наиболее критических частей создаваемой продукции, которые обеспечивают воплощение характеристик качества, выявленных в результате выполнения первого этапа (табл. Б2). Итогом является выбор продукции, которая в наибольшей степени отвечает ожидаемым ценностям продукции для потребителя.

Фаза №3 – *Проектирование процесса*. Предусматривает трансформацию характеристик спроектированной продукции в конкретные технологические операции, обеспечивающие получение продукции с заданными свойствами (табл. Б3).

Таблица Б2 – Проектирование продукции

Требования клиента	Важность	Фестонистость	Удлинение	Предел текучести/предел прочности	Шероховатость	Плоскостность	Неметаллические включения	Оценка конкурентов
Толщина стенки	5	●		○			●	
Диаметр банки	4	●			○			
Высота банки	3	Δ	Δ	Δ		○	Δ	
Цели		< 4%	7	0,92	0,3	1%		
		4	6,5	0,94	0,4	1,1%		
Оценка конкурентов								■ Конкурент Б ▲ Наш продукт ◆ Конкурент С
Важность		84	3	15	15	9	39	

Таблица Б3 – Проектирование процесса

Требования	Важность	Гомогенизация		Горячая прокатка			Холодная прокатка		
		Температура гомогенизации	Время выдержки	Температура нагрева	Величина биения валков	Усилие валков	Шероховатость валков	Профиль и шероховатость валков	Скорость прокатки
Фестонистость	5	○	○	●					
Удлинение	1	○	○						
Предел текучести/предел прочности	3	○	○						
Шероховатость	3					Δ	○	●	
Плоскостность	2				○	○	○	○	
Неметаллические включения	4	○	○						
Цели		597 <sup>0</sup> С	8 ч	460-470 <sup>0</sup> С		900 тс	≤ 120 мкм	0,06 мм	650-700 м/мин
Важность		39	39	45	6	9	9	33	6

## Б2. Пример проведения QFD для улучшения атташе-кейса

Проиллюстрируем применение QFD для улучшения дизайна атташе-кейса. На рис. Б1 представлен заполненный «домик качества», позволивший улучшить дизайн атташе-кейса с учетом пожеланий потребителей [Roosenburg, Eekels, 1995].

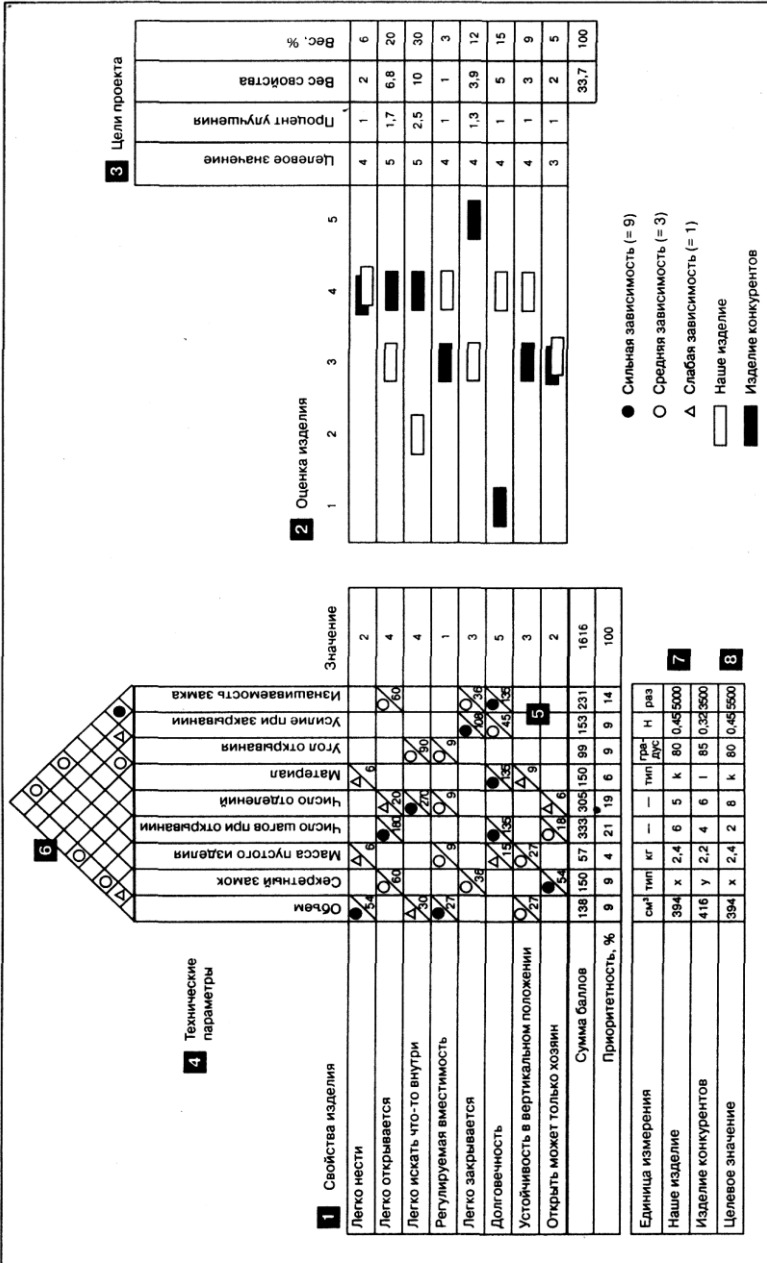


Рис. Б1 – QFD I уровня для кейса

### **Шаг 1:** определение пожеланий потребителя

Пожелания потребителя определяются путем проведения «мозгового штурма» и перечисляются в части 1а «домика качества». На этом этапе выясняется, что важно для потребителя. Например, он может желать, чтобы кейс было легко носить, легко открывать, удобно наполнять и т.д. Не все эти требования одинаково важны. Их значение отражают показатели веса. Здесь используется пятибалльная шкала: 5 означает, что это требование очень важное; 4 – важное; 3 – менее важное (но его выполнение желательно); 2 – не очень важное и 1 – неважное. К примеру, требование, чтобы кейс было легко носить, оценено в 2 балла, поскольку оно не слишком важно, а требование долговечности – в 5 баллов, так как оно очень важно.

### **Шаг 2:** оценка изделия

На этом этапе наше нынешнее изделие (атташе-кейс) сравнивается с одним или двумя изделиями конкурентов. Так мы узнаем, насколько оно конкурентоспособно. При этом тоже используется пятибалльная шкала, где 5 означает, что все отлично; 4 – хорошо; 3 – довольно неплохо; 2 – не очень хорошо и 1 – плохо. Эти баллы указываются в части 2 «домика качества». Оценки нашего изделия обозначаются незакрашенными прямоугольниками, оценки изделия конкурента — черными. Наш атташе-кейс был признан более долговечным и более устойчивым в вертикальном положении, чем кейс конкурентов. Вместе с тем атташе-кейс конкурентов легче открывается и закрывается, удобнее устроен внутри и в нем не приходится долго копать, чтобы найти нужную вещь. Таким образом, мы сразу же видим возможности для улучшения нашего изделия.

### **Шаг 3:** цели проекта

На этом этапе мы определяем те пожелания потребителей, к которым мы хотим прислушаться, с учетом особенностей изделия конкурента. Другими словами, в части 3 «домика» указывается целевое значение (в баллах) для каждого свойства изделия. И снова используется пятибалльная шкала. Целевое значение свойств, которые не нуждаются в улучшении, принимается равным текущему баллу оценки изделия. Команда, работающая над проектом, решила, что ряд свойств кейса — то, что его легко носить, регулируемая вместимость, долговечность, устойчивость в вертикальном положении и доступность только для хозяина — в улучшении не нуждается. Поэтому их целевые значения были приняты равными 4, 4, 4 и 3 соответственно. Пожелания потребителей, чтобы кейс легко открывался и можно было легко найти то, что в нем лежит, будут учтены, и соответствующие свойства, которые сейчас оценены в 3 и 2 балла (ниже, чем у конкурентов), планируется улучшить так, чтобы они соответствовали 5 баллам (выше, чем у конкурентов). Свойство «легко закрывается» (3 балла) будет улучшено, чтобы этот балл увеличился до 4 (небольшое усовершенствование). Теперь, когда у нас есть целевые значения, мы можем определить степень улучшения:

степень улучшения = целевое значение / оценка в баллах.

Из изучения этой части «домика» можно прийти к выводу, что команда QFD решила сделать так, чтобы кейс лучше открывался и закрывался и чтобы в нем было легче найти нужный предмет; при этом степень улучшения должна составить соответственно 1,7; 1,3 и 2,5. На следующем этапе нужно установить вес (значение) каждого пожелания потребителей или свойства изделия как цели проекта:

вес = степень улучшения × показатель значения (веса);

вес свойства «легко нести» =  $1 \times 2 = 2$ ;

вес свойства «легко открывать» =  $1,7 \times 4 = 6,8$ ;

вес свойства «легко закрывать» =  $1,3 \times 3 = 3,9$  и т.д.

Затем все веса суммировались, после чего данные «итога» в последней колонке были использованы для расчета веса каждого свойства в процентах. Например, вес свойства «легко нести» составил  $6/33,7 \times 100\% = 6\%$ , а вес долговечности –  $15/33,7 \times 100\% = 15\%$ . Общий вес, естественно, равен 100%.

#### **Шаг 4:** технические параметры/спецификации изделия

После того как команда представила в графической форме значения пожеланий потребителей, было принято решение, КАК на них нужно реагировать. В результате «мозгового штурма» были выбраны технические параметры или характеристики, на которые воздействуют различные пожелания потребителей. Точнее говоря, было определено, в какой мере «КАК» (спецификации) зависит от «ЧТО» (пожеланий потребителей). Были выделены девять технических параметров, зависящих от пожеланий потребителей, а именно: объем, секретный замок, масса пустого изделия и т.д. Эти параметры и определили дизайн изделия.

#### **Шаг 5:** матрица взаимодействия (матричная диаграмма)

На данном этапе изучается, в какой степени технические параметры влияют на пожелания потребителей. Для этого используют матрицу взаимодействия. Эта матрица позволяет проанализировать соотношение между пожеланиями потребителей или свойствами изделия и техническими параметрами. Это предполагает установление зависимости между «ЧТО» и «КАК». Пустой ряд матрицы означает, что между техническими характеристиками изделия и соответствующим пожеланием потребителей нет никакой зависимости. Пустой столбец матрицы говорит о том, что у изделия есть ненужное свойство, которое только приводит к его удорожанию. Для каждой клетки матрицы определяется, существует ли зависимость между свойствами и параметрами, и если да, то насколько она сильна. При этом черным кружочком обозначается сильная зависимость (9), незакрашенным кружочком – средняя (3) и треугольником – слабая (1). Пустая клетка означает, что между пожеланиями потребителей и спецификациями нет никакой зависимости. Это же относится и к скорости, с которой можно найти то, что лежит в кейсе, которая сильно зависит от числа отделений в кейсе и в меньшей степени – от его объема (слабая зависимость) и угла открывания (средняя зависимость). Свойство «легко нести» сильно зависит от «объема кейса» и незначительно – от «массы пустого изделия» и «материала». Далее указывается значение проекта для каждой клетки в баллах:

баллы клетки = сила зависимости  $\times$  вес (%).

Таким образом,

баллы клетки «легко нести  $\rightarrow$  объем» =  $9 \times 6 = 54$ ;

баллы клетки «легко открывать  $\rightarrow$  изнашиваемость замка» =  $3 \times 20 = 60$ , и т. д.

Сумма баллов клеток одного столбца показывает приоритетность технических параметров для проекта. Например, технический параметр «объем» в целом набрал 138 баллов, а «материал» — 150. Затем все эти баллы суммируются. В данном случае их общая сумма составляет 1616. Далее указывается приоритетность по техническому параметру, т.е. каким спецификациям изделия необходимо уделить особое внимание, чтобы удовлетворить запросы потребителей. В этом примере самыми приоритетными оказались параметры «число шагов при открывании», «число отделений» и «изнашиваемость замка» (соответствующий показатель для них составил соответственно 21, 19 и 14%). Поэтому при перепроектировании изделия указанным спецификациям было уделено особое внимание.

**Шаг 6:** взаимодействие спецификаций на изделие (технических параметров)

Взаимодействие технических параметров отражено на крыше «домика качества». «Число отделений» слабо зависит от «массы пустого изделия» и несколько сильнее — от «объема». «Изнашиваемость замка» сильно зависит от «усилия при закрывании» и еще сильнее — от «числа шагов при открывании» и наличия «секретного замка». Все эти зависимости отмечаются на крыше «домика качества», что важно для совершенствования спецификаций на изделие.

**Шаг 7:** технический анализ

В части 7 «домика качества» указываются единицы измерения всех технических параметров (СКОЛЬКО). Например, единица измерения «объема» —  $\text{см}^3$ , «усилия при закрывании» — ньютон, «массы пустого изделия» — кг. После этого наше изделие и изделие конкурентов оцениваются с точки зрения указанных параметров. Чтобы открыть наш кейс, нужно произвести шесть операций, а кейс конкурентов требует только четырех. Наш замок рассчитан на 5000 раз использования, а у кейса конкурентов замок выходит из строя уже после 3500 раз.

**Шаг 8:** целевое значение

Целевые значения определяются на основе технических данных и приоритетности параметров и отражают намеченные управляющими улучшениями технических параметров. Эти улучшения осуществляют команды проектировщиков. В нашем примере основное внимание уделялось сокращению числа операций, необходимых для открывания кейса; при этом было выбрано целевое значение, равное двум. Решением проблемы стал центральный секретный замок, установка которого позволила также повысить долговечность кейса. Кроме того, было увеличено число отделений (с 5 до 8), и в результате кейсом стало удобнее пользоваться.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ИСО 9000:2005 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
2. ИСО 9001:2008 Система менеджмента качества. Требования.
3. ИСО / ТУ 16949:2008 (ГОСТ Р 51814.1–2008) Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Особые требования по применению ИСО 9001:2008 в автомобильной промышленности и организациях, производящих соответствующие запасные части.
4. ИСО 9004:2008 Система менеджмента качества. Руководящие указания по улучшению качества.
5. ГОСТ Р 51814.6-2005 Системы качества в автомобилестроении. Менеджмент качества при планировании, разработке и подготовке производства автомобильного компонента.
6. Планирование качества перспективной продукции и программа качества. APQP. 2-е изд. / пер. с англ. – Н.Новгород: АО НИЦ КД, СМЦ «Приоритет», 2008. – 127 с.
7. Адлер, Ю.П. Сколько ни развертывай, а структурировать все равно придется / Ю.П. Адлер // Методы менеджмента качества. – 2002. – №4. – С.11-13.
8. Глудкин, О.П. Всеобщее управление качеством/ О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, Ю.В. Зорин. – М., 2001. – 449 с.
9. Планирование качества. Сер. Все о качестве. Зарубежный опыт. Вып. 5. / пер. с англ. – М.: НТК «Трек», 1999. – 29 с.
10. Программа обеспечения качества – категория 1 / пер. с англ. – М.: НТК «Трек», 1998. – 36 с.
11. Кузьмин, А.М. История возникновения, развития и использования метода развертывания функции качества / А.М. Кузьмин // Методы менеджмента качества. – 2002. – №1,2.
12. Брагин, Ю.В. Ф. Путь QFD: проектирование и производство продукции исходя из ожиданий потребителей / Ю.В. Брагин, В.Ф. Корольков. – Ярославль: Центр качества, 2003. – 240 с.
13. Крегер, О. Типы людей / О. Крегер, Дж.М. Тьюсон. – М., 1995. – 312 с.
14. Megyeri, J. Quality Function Deployment in Practice / J. Megyeri // 44-th EOQ Congress. Budapest, 2000.
15. Маркушина, Е. Структурирование Функции Качества (QFD) / Е. Маркушина // Управление изменениями в компании: электрон. журн. <http://www.pcspearson.com/research-notes/97-11.htm>
16. Структурирование Функции Качества (QFD) <http://www.standard.ru/iso9000/iso9000-txt15.phtml>
17. Методология TQM: QFD; ФСА; FMEA; ФФА. <http://www.klubok.net/article36.html>
18. Михайлова, Е.А. Основы бенчмаркинга: использование методов бенчмаркинга и TQM в сфере творческого труда / Е.А. Михайлова // Менеджмент в России и за рубежом. – 2001. – №6.

19. Вашуков, Ю.А. Анализ видов, последствий и причин потенциальных несоответствий (FMEA): метод. указания / Ю.А. Вашуков, А.Я. Дмитриев, Т.А. Митрошкина. – Самара: Изд-во СГАУ, 2008. – 31 с.
20. Чекмарёв, А.Н. Статистические методы управления качеством / А.Н. Чекмарёв, В.А. Барвинок, В.В. Шалавин. – М.: Машиностроение, 1999. – 320 с.
21. Кершенбаум, В.Я. Решение задач квалиметрии машиностроения: учеб. пособие / В.Я. Кершенбаум, Р.М. Хвастунов, О.И. Ягелло. – М., 2001. – 157с.
22. Загоруйко, Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний / Н.Г. Загоруйко. – Новосибирск, 1999. – 270 с.
23. Суворова, Л.А. Применение методологии QFD и статистических методов в управлении качеством продукции на промышленном предприятии / Л.А. Суворова, Р.П. Цвиров // Качество инновации. Образование. – 2005. – №2.
24. Пономарев, С.В. Анализ качества эмали пф-115 белого цвета с применением QFD методологии / С.В. Пономарев, А.В. Трофимов, Е.А. Тимошина // Качество инновации. Образование. – 2005. – №2.



Учебное издание

**QFD: РАЗРАБОТКА ПРОДУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ТРЕБОВАНИЙ И ОЖИДАНИЙ  
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

*Методические указания*

Составители: ***Вашуков Юрий Александрович,  
Дмитриев Александр Яковлевич,  
Митрошкина Татьяна Анатольевна***

Редактор Н. С. Купринова  
Доверстка Т. Е. Половнева

Подписано в печать 22.05.12. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 2,0.

Тираж 200 экз. Заказ . Арт. С-8(м.)/2012.

Самарский государственный  
аэрокосмический университет.  
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

---

Изд-во Самарского государственного  
аэрокосмического университета.  
443086 Самара, Московское шоссе, 34.