



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЦЕНТР ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Управление качеством»

## **РАЗВЕРТЫВАНИЕ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА**

# **Методические указания к практи- ческой работе по дисциплине «Квалиметрия и управление каче- ством»**

**Авторы:**

**Сергеева М.Х.**

**Богачева Н.М.**

**Харахашян С.М.**

Ростов-на-Дону, 2011



## Аннотация

Методические указания предназначены для проведения практических работ по дисциплине «Квалиметрия и управление качеством», «Средства и методы управления качеством» со студентами специальностей 200501, 200503, 220501 и других инженерных специальностей.

Цель работы – ознакомление студентов с оригинальной японской методологией систематического и структурированного преобразования пожеланий потребителей (уже на первых этапах петли качества) в требования к качеству продукции, услуги и/или процесса, получившей название «развертывание (структурирование) функции качества» (Quality Function Deployment — QFD).

## Авторы:

К.т.н., доцент Сергеева М.Х.

Богачева Н.М.

К.т.н. Харахашян С.М.





## Оглавление

1. ОСНОВНЫЕ ШАГИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА .....	4
2. ПОСТРОЕНИЕ «ДОМА КАЧЕСТВА» .....	5
3. МОДЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР .....	9
4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ .....	11
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	12



## **1. ОСНОВНЫЕ ШАГИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА**

Развертывание функции качества проводится в несколько этапов. Сначала важные пожелания потребителей с помощью первого «Дома Качества» преобразовываются в детальные характеристики продукции, а затем (посредством трех последующих «Домов Качества») – в детальные технические требования, сначала к характеристикам компонентов продукции, потом – к характеристикам процессов и, в конце концов, как к способам контроля и управления производством, так и к оборудованию для осуществления этого производства.

Первый «Дом Качества» (рисунок 1) устанавливает связь между пожеланиями потребителей и требованиями к характеристикам продукции.

Для второго «Дома Качества» центром внимания является взаимосвязь между характеристиками продукции и характеристиками компонентов (частей) этой продукции.

Третий «Дом Качества» устанавливает связь между требованиями к компонентам продукции и требованиями к характеристикам процесса. В результате устанавливаются индикаторы (критерии) выполнения важнейших (критических) процессов.

Наконец, с применением четвертого «Дома Качества» характеристики процесса преобразуются в характеристики оборудования и способы контроля технологических операций производства, которые следует применить для выпуска качественной продукции по приемлемой цене.

## Квалиметрия и управление качеством

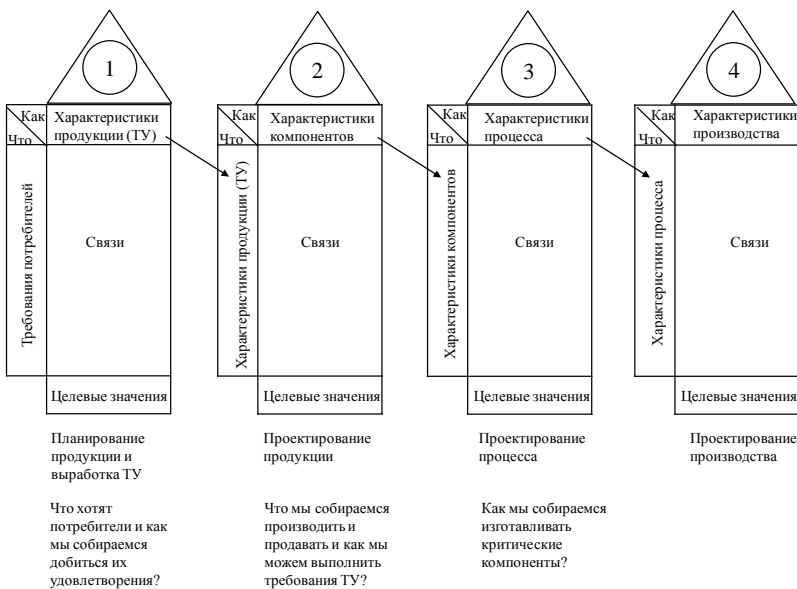


Рисунок 1 – Основные шаги развертывания функции качества

## 2. ПОСТРОЕНИЕ «ДОМА КАЧЕСТВА»

При построении первого «Дома Качества» рекомендуется действовать следующим образом.

2.1 Определяют конкретную группу потребителей, составляют список установленных и предполагаемых потребностей (ожиданий) потребителей и определяют приоритетность этих ожиданий с использованием весовых коэффициентов по пятибалльной шкале, значения которых вносят в субтаблицу 1 (рисунок 2). Реестр ожиданий потребителей, касающийся характеристик продукции, составляется на основании анализа результатов, которые были получены в результате опроса, анкетирования или другим способом.



## Квалиметрия и управление качеством



Рисунок 2 – Базовая структура QFD-диаграммы («Дома Качества»)

2.2 Сравнивают характеристики (эксплуатационные качества) продукции «нашей» организации с показателями продукции конкурирующей организации или целевыми значениями. Оценивают и выражают в виде чисел качество продукции, а затем в письменном виде представляют ее сильные и слабые стороны (с точки зрения потребителей). При выставлении оценок используют пятибалльную шкалу от «отлично» до «плохо», а именно: 5 – отлично; 4 – хорошо; 3 – удовлетворительно (в основном соответствует); 2 – не очень удовлетворительно (соответствует отчасти); 1 – плохо (не соответствует ожиданиям).

2.3 Идентифицируют и количественно определяют цели и задачи планируемых улучшений. В письменном виде представляются, какие свойства продукции, входящие в реестр ожиданий потребителей, должны быть улучшены, и отображаются эти цели и задачи в виде документа. При этом используют пятибалльную шкалу. Оценки вносят в субтаблицу 3 (см. рис. 2).

Для тех ожиданий потребителей или характеристик про-



## Квалиметрия и управление качеством

дукции, которые не требуют улучшения, целевые значения устанавливаются на одном уровне с имеющимися на данный момент оценочными значениями для этих ожиданий.

С помощью определенных целевых значений вычисляют относительные величины «степени улучшения» качества (по каждой из характеристик продукции) по формуле

$$CУ = \frac{Ц}{О} \quad (1)$$

где  $CУ$  – степень улучшения;

$Ц$  – целевое значение;

$О$  – оценка продукции (см. п. 2.2).

Результаты вычислений по формуле (1) проставляются во втором столбце субтаблицы 3 (см. рис. 2).

После этого в рамках определения целей проекта должна быть установлена весомость каждого ожидания потребителя или характеристики продукции. Весомость вычисляют по формуле

$$Bc = Bж \times CУ \quad (2)$$

где  $Bc$  – весомость ожидания потребителя,  $Bж$  – важность ожидания потребителя,  $CУ$  – степень улучшения.

Результаты оценки весомостей различных ожиданий потребителя помещают в третий столбец субтаблицы 3, а в дополнительную нижнюю строку этого же столбца вносится сумма всех значений весомостей. В четвертый столбец субтаблицы 3 вносятся (выраженные в процентах) значения весомостей каждого ожидания потребителей.

2.4 Ожидания потребителей переводятся на язык поддающихся количественному определению технических параметров и характеристик продукции. После окончания этапа работы, связанного с визуализацией и оценкой весомости ожиданий потребителей, необходимо решить, КАК обеспечить выполнение этих ожиданий на практике, т.е. за счет изменения каких параметров (характеристик) продукции могут быть выполнены различные ожидания потребителей.

Точнее говоря, устанавливаются, как технические характеристики продукции (КАК надо сделать?) соотносятся с тем, что ожидают и хотят получить потребители (ЧТО надо сделать?).

2.5 Исследуется взаимозависимость между ожиданиями потребителей и параметрами (характеристиками) технических условий на продукцию, работы, услуги. В матрице связей, являющейся центральной частью общей матрицы «Дома Качества» (см. рис. 2, субтаблица 5), отмечается, насколько сильно технические параметры и характеристики продукции влияют на уровень удовле-



## Квалиметрия и управление качеством

творения потребностей и ожиданий потребителей. Изучается сила влияния технических характеристик продукции на выполнение ожиданий потребителя.

Посредством матрицы связей исследуется взаимосвязь между ожиданиями потребителей и техническими характеристиками (параметрами) продукции. Эта работа включает в себя взаимную стыковку того, «ЧТО надо сделать?» с тем, «КАК это надо сделать?».

Пустая (незаполненная) строка в матрице связей означает отсутствие какой-либо связи между техническими характеристиками продукции и соответствующим ожиданием потребителя, записанным в этой строке (ни одна из технических характеристик продукции не может удовлетворить данное ожидание потребителя). Аналогично пустая колонка указывает на ненужность этой технической характеристики, включенной в список характеристик продукции и удорожающей ее. Каждый элемент (ячейка, клеточка) матрицы связей, стоящий на пересечении ее строк и столбцов, определяет имеющуюся силу взаимосвязи между ожиданиями потребителей (записанными в каждой строке матрицы связей) и техническими характеристиками продукции (записанными в каждом столбце этой же матрицы связей). Символ, который находится в каждом из этих элементов, если такая взаимосвязь имеется, определяет, насколько сильна эта взаимосвязь.

Отсутствие какого-либо символа на пересечении строк и столбцов матрицы связей означает, что нет взаимосвязи между соответствующими ожиданиями потребителей и техническими характеристиками продукции. Приняты следующие обозначения силы связи и соответствующие числовые оценки:

● – сильная (9), ○ – средняя (3), △ – слабая (1).

Числовые оценки значимости взаимосвязи каждой технической характеристики с ожиданиями потребителей должны быть представлены в ячейках матрицы связей на рисунке 2. Эти оценки значимости рассчитываются по формуле

$$Z_n = C \times B_c \quad (3)$$

где  $Z_n$  – значимость взаимосвязи,

$C$  – сила взаимосвязи,

$B_c$  – весомость, %.

При вычислениях по формуле (3) используются числовые значения весовых коэффициентов «сила взаимосвязи», а значения показателей «весомость, %» берутся по данным четвертого столбца субтаблицы 3 (см. рис. 2).

Суммы числовых значений показателей «значимость взаи-





## Квалиметрия и управление качеством

мосвязи» по каждому столбцу (колонке), представленные в верхней строке «суммарная оценка» субтаблицы 7, показывают приоритетность каждой технической характеристики.

Все значения, стоящие в верхней строке субтаблицы 7, суммируют. В результате получают итоговую величину, которую заносят в дополнительную ячейку субтаблицы 7. В нижней строке субтаблицы 7 помещаются числовые значения приоритетности (выраженные в процентах от итоговой величины) каждой технической характеристики.

2.6 Сила взаимосвязи между техническими параметрами отображается в элементах (ячейках) треугольной матрицы связей (субтаблица б), образующей «крышу» матрицы «дома качества», с использованием следующих символов:

$\oplus$  – положительная связь;  $\ominus$  – отрицательная связь.

2.7 Оформляются в письменном виде полученные значения всех технических параметров и характеристик продукции с указанием единиц их измерения (если это возможно).

Целевые значения технических характеристик продукции определяются на основе имеющихся данных с учетом их приоритета.

Аналогично следует действовать и при построении каждого из последующих «Домов Качества».

## 3. МОДЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР

Рассмотрим пример Развертывания Функции Качества работ по уборке зерновых культур комбайновым способом. Для выявления ожиданий потребителя от уборочных работ использована методика «мозгового штурма». На первом этапе «мозгового штурма» выявлены следующие наиболее существенные группы потребностей: урожай, безопасность и экологичность, минимальные материальные затраты.

Затем определены характеристики качества выполнения уборочных работ. На основе полученных данных построено дерево потребительских ожиданий и характеристик качества уборочных работ (рисунок 3). Дерево имеет шесть уровней – один уровень требований и пять уровней характеристик, поэтому необходимо построить пять Домов Качества.



## Квалиметрия и управление качеством

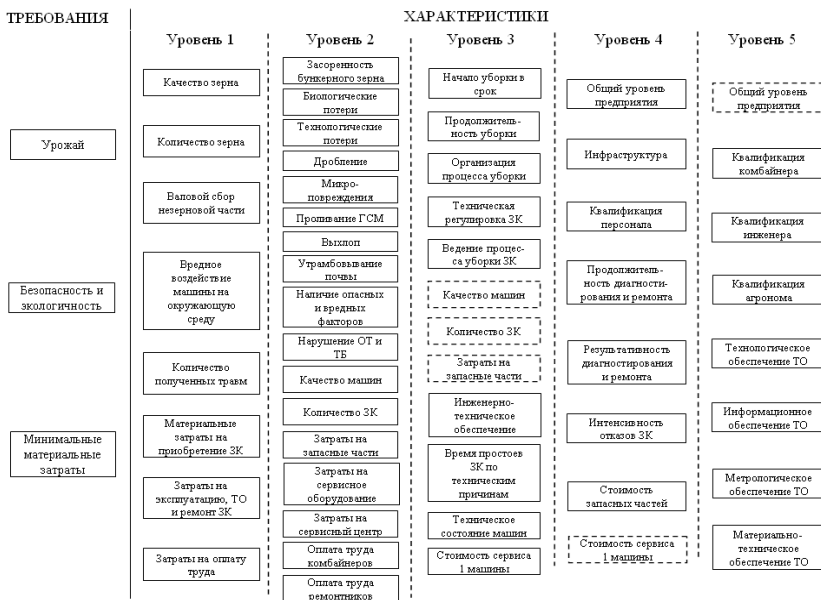


Рисунок 3 – Дерево потребительских ожиданий и характеристик качества уборочных работ

Согласно QFD каждый уровень дерева потребительских ожиданий сопоставляют с последующим уровнем, определяя наименее важные характеристики, которые при дальнейшем разветвлении не учитываются. В последнем Доме выявлены основные направления работ по улучшению процесса уборки зерновых культур.

Первый Дом Качества (рисунок 4) связывает пожелания потребителей с характеристиками 1 уровня. Для каждой группы требований и для всех характеристик определены значения важностей. Корреляционная матрица («крыша» Дома) заполнена символами, указывающими на положительную или отрицательную связь между соответствующими характеристиками с позиций интересов потребителя. В «веранде» Дома представлены значения весомостей для пожеланий потребителей.



## Квалиметрия и управление качеством

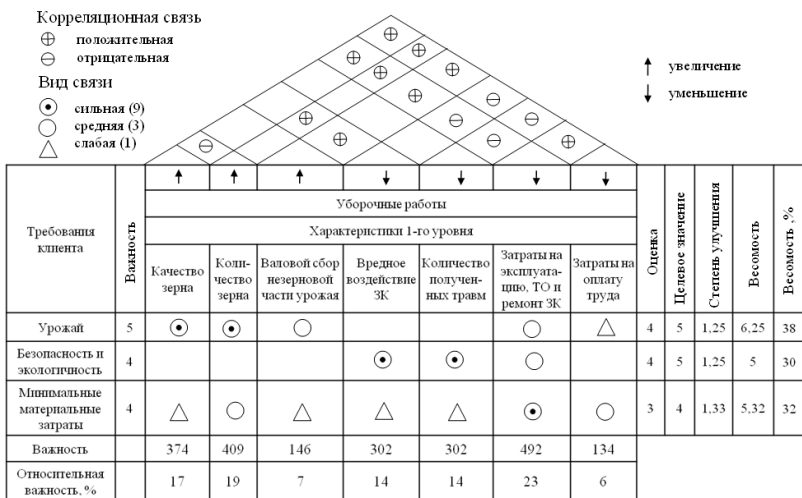


Рисунок 4 – Первый Дом Качества

По построенному Дому видно, что наиболее важными характеристиками уборочных работ являются затраты на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зерноуборочных комбайнов, количество и качество зерна, на которые следует обратить повышенное внимание.

Незначительным и мало важным можно назвать затраты на оплату труда, которые в дальнейшем при Развертывании Функции Качества уборочных работ не рассматриваются.

Пятый Дом Качества (не приводится в настоящих методических указаниях) позволил перейти к характеристикам низшего уровня, среди которых важнейшими признаны «квалификация комбайнера» и «квалификация инженера». При этом установлено влияние «информационного обеспечения» на эти характеристики.

### 4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

По заданию преподавателя реализовать процедуру Развертывания функции качества для продукта или услуги.

Примеры тем индивидуальных заданий.

1. Развертывание функции качества печеня «Овсяное» производства пищекомбината «ПК «Чалтырский».
2. Развертывание функции качества минеральной воды «Аксинья» производства ООО «Фирма «Аква-Дон».
3. Развертывание функции качества мобильного телефона SonyEricsson C510.
4. Развертывание функции качества автомобиля Лада-



## Квалиметрия и управление качеством

Калина производства ОАО «АвтоВАЗ».

5. Развертывание функции качества зерноуборочного комбайна Ascros производства ООО «КЗ «Ростсельмаш».

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Всеобщее управление качеством: учебник для вузов / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, И.А. Гуров, Ю.В. Зорин; под ред. О.П. Глудкина. – М.: Радио и связь, 1999. – 600 с.

2. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества: учебное пособие/ С.В. Понаморов, С.В. Мищенко, В.Я. Белобрагин, В.А. Самородов, Б.И. Герасимов, А.В. Трофимов, С.А. Пахомова, О.С. Пономарева. – М.: РИА «Стандарты и качество». – 2005. – 248 с.