

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Д.А. Косых, А.В. Куприянов

## **Структурирование функции качества**

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством

Оренбург  
2018

УДК - 006 (075.8)

ББК 65.291.823.2я73

К92

Рецензент – кандидат технических наук, доцент Явкина Д.И.

К 92      **Косых Д.А., Куприянов А.В.**

Структурирование функции качества : методические указания /  
Д.А. Косых, А.В. Куприянов, Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург :  
ОГУ, 2018. – 44 с.

В настоящих методических указаниях изложены основные теоретические положения структурирования функции качества.

Методические указания предназначены обучающимся для организации самостоятельной подготовки и выполнения практического задания по дисциплине «Средства и методы управления качеством» по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством.

УДК 006 (075.8)  
ББК 65.291.823.2я73

© Косых Д.А.,  
Куприянов А.В.,  
© ОГУ, 2018

## Содержание

Введение .....	4
1 Цели и задачи практической работы .....	6
2 Сущность структурирования функции качества.....	8
3 Методика структурирования функции качества.....	13
3.1 Построение «дома качества» на примере канцелярского дырокола .....	13
4 Вопросы для устного индивидуального собеседования .....	28
5 Тестовые задания.....	29
Список использованных источников .....	33
Приложение А.....	34
Приложение Б .....	43
Приложение В.....	44

## Введение

Методы управления качеством – способы и приемы, с помощью которых субъекты (органы) управления воздействуют на организацию и элементы производственного процесса для достижения поставленных целей в области качества. Наряду с отдельными методами выделены представляющие их комбинации комплексные методы, а также теоретические основы, концепции и системы. В отличие от комплексных методов, концепции и системы предполагают не только применение определенного набора методов, но и реформирование подхода к управлению организацией.

Отдельные методы полезно классифицировать по объекту воздействия: информация, социальные системы, оборудование. Последние связаны с особенностями конкретного производственного процесса, включают методы измерений, настройки и др. Управление социальными системами, как правило, подразделяется на экономические, организационно-распорядительные и социально-психологические методы.

Экономические методы управления подразумевают создание экономических условий, побуждающих работников и коллективы предприятий, отделов систематически повышать и обеспечивать необходимый уровень качества. Развитие рыночных отношений требует более широкого использования экономических методов управления качеством. К таким методам могут быть отнесены:

- финансирование деятельности в области управления качеством;
- хозяйственный расчет в подразделениях системы управления качеством;
- экономическое стимулирование производства;
- ценообразование на продукцию и услуги с учетом их уровня качества;
- применение системы оплаты труда и материального поощрения;
- использование экономических мер воздействия на поставщиков;
- бизнес-планирование создания новых и модернизированных видов продукции и услуг.

Организационно-распорядительные методы осуществляются посредством обязательных для исполнения директив, приказов, указаний руководства и других предписаний, направленных на повышение и обеспечение необходимого уровня качества:

- регламентирование (функциональное, должностное, структурное);
- стандартизация;
- нормирование;
- инструктирование (объяснения, разъяснения);
- распорядительное воздействие (на основе приказов, распоряжений, указаний, постановлений и др.).

Социально-психологические методы влияют на социально-психологические процессы, протекающие в трудовых коллективах, для достижения целей в области качества. В области менеджмента качества к ним могут быть отнесены:

- моральное стимулирование высокого качества результатов труда;
- приемы улучшения в коллективе психологического климата (ликвидация конфликтов, подбор и обеспечение психологической совместимости сотрудников);
- учет психологических особенностей членов трудовых коллективов;
- формирование мотивов трудовой деятельности персонала, направленных на достижение требуемого качества;
- сохранение и развитие традиций предприятия по обеспечению необходимого качества;
- способы повышения самодисциплины, ответственности, инициативы и творческой активности каждого члена коллектива.

К комплексным методам (инженерно-технологическим) можно отнести: QFD-анализ (структурирование функции качества); бенчмаркинг; бережливое производство; ФСА-анализ; FMEA-анализ и др.

# 1 Цели и задачи практической работы

**Цель работы** – освоить основные положения структурирования функции качества.

## **Задачи:**

- изучить представленный теоретический материал;  
- применив методику QFD – анализа постройте «дом качества» для следующих объектов (объекты взять по своему варианту из журнала преподавателя):

- 1) электрический чайник;
- 2) велосипед;
- 3) пылесос;
- 4) домкрат механический;
- 5) фен для волос;
- 6) очки;
- 7) смеситель для ванных комнат;
- 8) дырокол канцелярский;
- 9) портфель;
- 10) зонт от дождя;
- 11) дрель;
- 12) клавиатура;
- 13) мышка компьютерная;
- 14) душевая кабина;
- 15) утюг бытовой;
- 16) мясорубка;
- 17) миксер кухонный.

- используя примеры, представленные в приложении А, данных методических указаний выполните соответствующее задание;
- ответить на контрольные вопросы (письменно);
- выполнить тестовые задания;
- результаты работы оформить в виде отчета по практической работе.

## 2 Сущность структурирования функции качества

Структурирование (СФК) функции качества (quality function deployment, QFD) – это методология, применяемая для гарантирования того, что потребительские требования удовлетворяются в течение всего процесса проектирования продукта, проектирования производственных систем и их работы.

QFD – это и философия, и набор инструментов для планирования и коммуникаций, позволяющих уделять должное внимание потребительским требованиям и координировать вопросы проектирования, производства и маркетинга продукции.

QFD – это методология систематического и структурированного преобразования пожеланий потребителей (уже на ранних (первых) этапах петли качества) в требования к качеству продукции, услуги и/или процесса [5, 6, 7].

Структурирование функции качества – это методология структурирования потребностей потребителя, его ожиданий и требований, а также перевода их на язык технического задания на разработку продукции и соответствующего технологического процесса [2].

Цель QFD – сделать, чтобы «глас потребителя» был услышан уже в ходе разработки новой продукции и связанных с ней процессов, а также реализовать принцип «делай правильно с первого раза».

Основное преимущество QFD – более совершенные коммуникации и командная работа всех групп, участвующих в производственном процессе: маркетинговой и проектной, проектной и производственной, закупочной и взаимодействия с поставщиками.

QFD позволяет компаниям моделировать последствия новых идей и концепций, применяемых при проектировании. Это помогает им быстрее выводить новые продукты на рынок и за счет этого получать конкурентное преимущество.



QFD первой появилась в японской компании Mitsubishi в 1972 г., в г. Кобе. Через некоторое время эту концепцию начала разрабатывать Toyota, которая пользуется ею с 1977 г.[3].

Области распространения QFD расширились, затрагивая такие основные секторы рынка, как машиностроение, химическая промышленность, электроника, пищевая и текстильная промышленность, строительство, а также производимые услуги (отели, банки и т. д.). В 1983 году методология развертывания функции качества была представлена в США и только несколькими годами позже – в Европе, где она еще недостаточно широко известна, а в ряде стран, например в России, даже не используется [4].

Цель QFD – обеспечить требования потребителей при планировании и проектировании продукта, а также при проектировании технологии изготовления и производства продукции. СФК реализуется на стадиях планирования и проектирования, что значительно снижает расходы на обеспечение качества.

Актуальность данного метода вызвана следующими обстоятельствами:

- учет указанных взаимосвязей при планировании, проектировании и производстве продукции является основой создания конкурентоспособной продукции;

- потребителей и производителей продукции интересуют ее различные свойства. Потребители заинтересованы в основном в выходных свойствах продукции (функциональных, эргономических, экономических). Для проектирования и производства продукции необходимы ее входные свойства (технические характеристики, параметры технологических процессов, условия производства);

- потребитель обычно высказывает пожелания об улучшении характеристик лишь некоторых известных свойств продукции, которые, по его мнению, являются критическими для данного вида продукции.

- между потребителем и производителем существует своеобразный языковой барьер, так как не будучи технически грамотным потребитель

формулирует свои требования к продукции часто на уровне ощущений, бытовым языком. Примерами таких требований могут быть: удобная комната, дверь автомобиля должна легко закрываться и открываться, карандаш (ручка) должны быть удобны при использовании и т. п. За каждым из этих требований стоят несколько технических характеристик изделия. Производителю нужен метод, позволяющий их обоснованно установить [4].

Таким образом, структурирование функции качества используется для того, чтобы трансформировать пожелания потребителей в ключевые особенности продукции и производственного процесса. Этот подход, впервые примененный в Японии, предполагает обработку пожеланий потребителей с помощью матриц, которые строятся на основе подробных данных о технических параметрах продукции и целях проекта. Из-за своей формы эта матрица называется «домик качества» [6].

Технология QFD – это последовательность действий производителя по преобразованию фактических показателей качества изделия в технические требования к продукции, процессам и оборудованию.

Метод QFD – это экспертный метод, использующий табличный способ представления данных, причем со специфической формой таблиц. В «домике качества» в краткой матричной форме сконцентрирована информация, необходимая для принятия решения о выборе первоочередных направлений улучшений качеств изделия, нужного потребителю [1].

На рисунке 1 представлен общий вид (базовая структура) «домика качества».

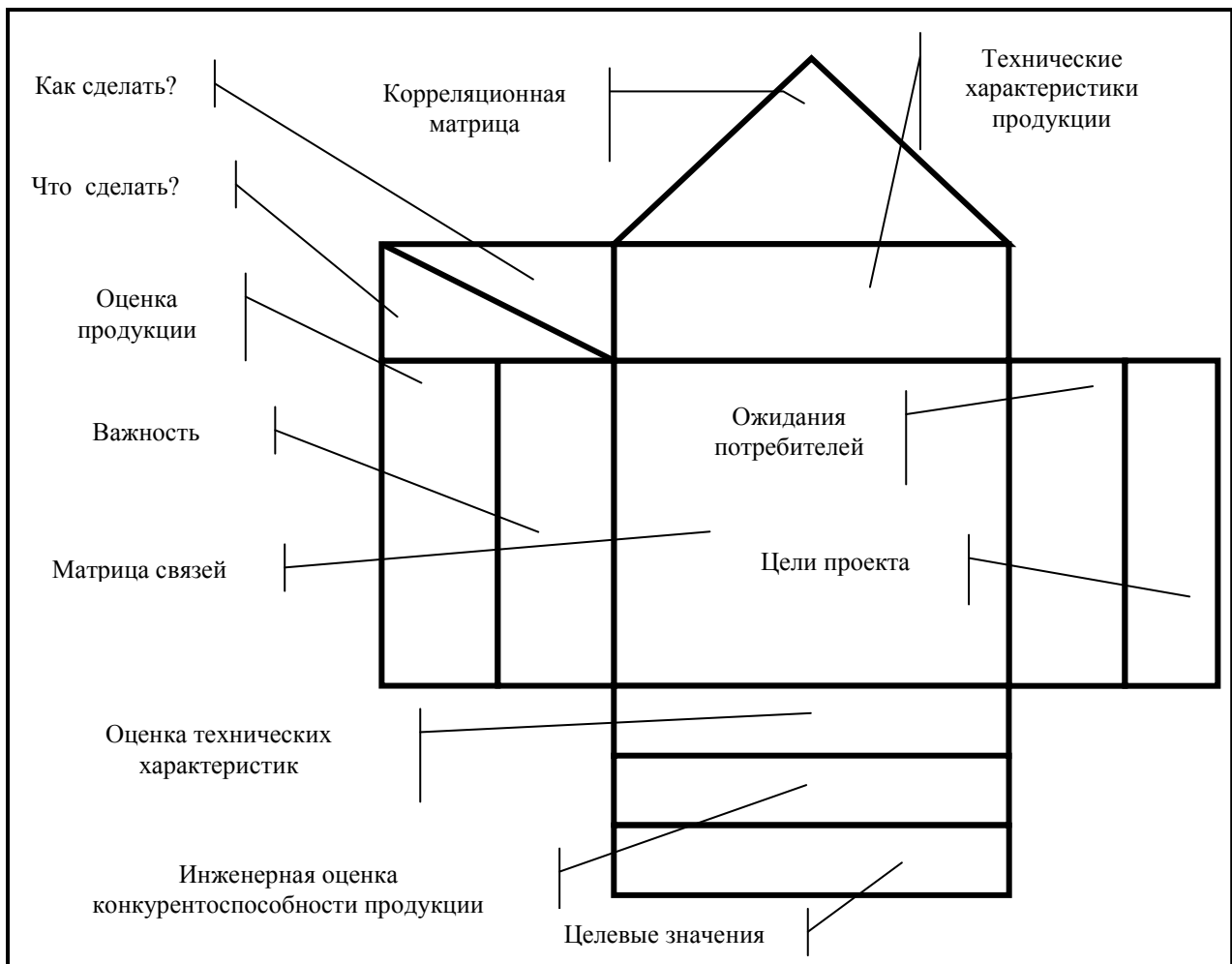


Рисунок 1 – Общий вид «домика качества»

Концепция QFD предполагает построение четырех домов качества (рисунок 2). С помощью последовательно расположенных «домиков» важнейшие спецификации продукции (ее технические параметры) переводятся на язык процесса, необходимого для ее производства. Благодаря этому процессом можно управлять, с тем, чтобы обеспечить стабильное и приемлемое качество продукции.

В первом «домике качества» пожелания потребителей увязываются со спецификациями продукции. Во втором «домике» эти спецификации соотносятся с характеристиками деталей изделия. В третьем осуществляется увязка деталей изделия и характеристик процесса. В результате устанавливаются показатели эффективности важнейших процессов. И наконец, в четвертом «домике» характеристики процесса преобразуются в производственные операции, которые должны выполняться под контролем

работников, т.е. в производственные спецификации. Помимо всего прочего, это позволяет разработать стандартные процедуры для каждого шага, осуществляемого в ходе данного процесса. Построение «дома качества» на всех этапах от проектирования до реализации может занимать от трех месяцев до полутора лет.

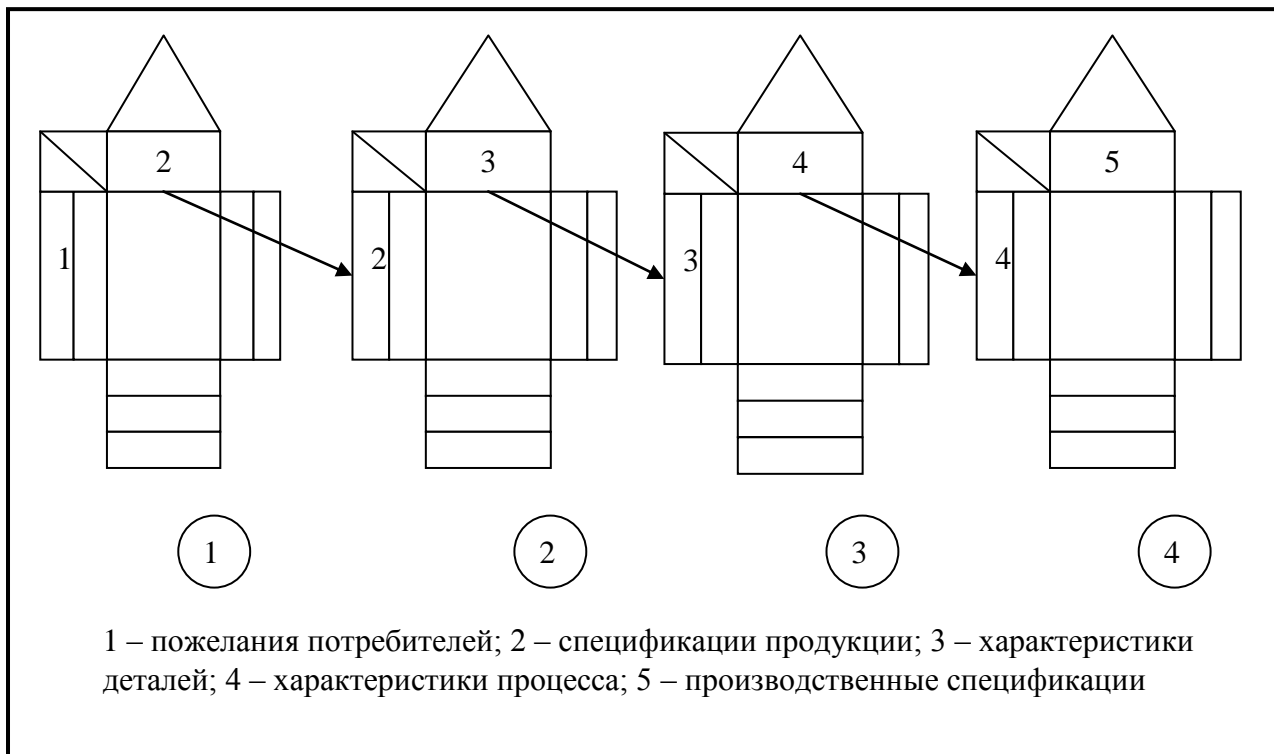


Рисунок 2 – Четыре «домика качества»

Исходя из вышесказанного, использование метода СФК на всех этапах создания продукции позволяет реализовать такие важнейшие принципы управления качеством, как ориентация на потребителя и принятие решений, основанные на фактах. СФК обеспечивает также воплощение в жизнь концепции качества, исповедуемой TQM – «не исправлять брак, а предупреждать его».

В данном методическом пособии будет рассмотрено построение только первого «домика качества» (этап проектирования продукции).

### **3 Методика структурирования функции качества**

В основе метода СФК лежат 4 из 7 новых инструментов контроля качества, которые по существу являются инструментами управления качеством. К ним относятся диаграмма сродства, диаграмма связей, древовидная диаграмма, матричная диаграмма. При этом наибольшую роль при построении «дома качества», лежащего в основе СФК, играет последний метод.

Построение «дома качества», производится в 8 этапов. Рассмотрим их на конкретных примерах.

#### **3.1 Построение «дома качества» на примере канцелярского дырокола**

##### **3.1.1 Определение потребительских требований**

В качестве объекта анализа выбираем всем известный – дырокол канцелярский.

Цель QFD-анализа – улучшить характеристики данного изделия.

Основное назначение дырокола – пробивка отверстий в бумаге различного формата для дальнейшего скрепления.

##### **3.1.1.1 Сегментирование рынка**

На данном этапе наша задача заключается в определении целевой аудитории, т. е. тех, для кого предназначен дырокол (кого мы будем опрашивать, с целью определения требований потребителя).

Дырокол обычно используется в офисах, учебных заведениях, медицинских учреждениях и т. д. На рисунке 3 показана структура потребителей данного изделия.

Как видно из рисунка 3, основными потребителями данного изделия являются различные учебные заведения (школы, институты) – 50 % всех объемов продаж.

Таким образом, наша целевая аудитория это студенты и ученики, которые используют данное изделие. Наша цель – улучшить характеристики этого изделия с тем, чтобы наиболее полно удовлетворить потребности целевой аудитории.

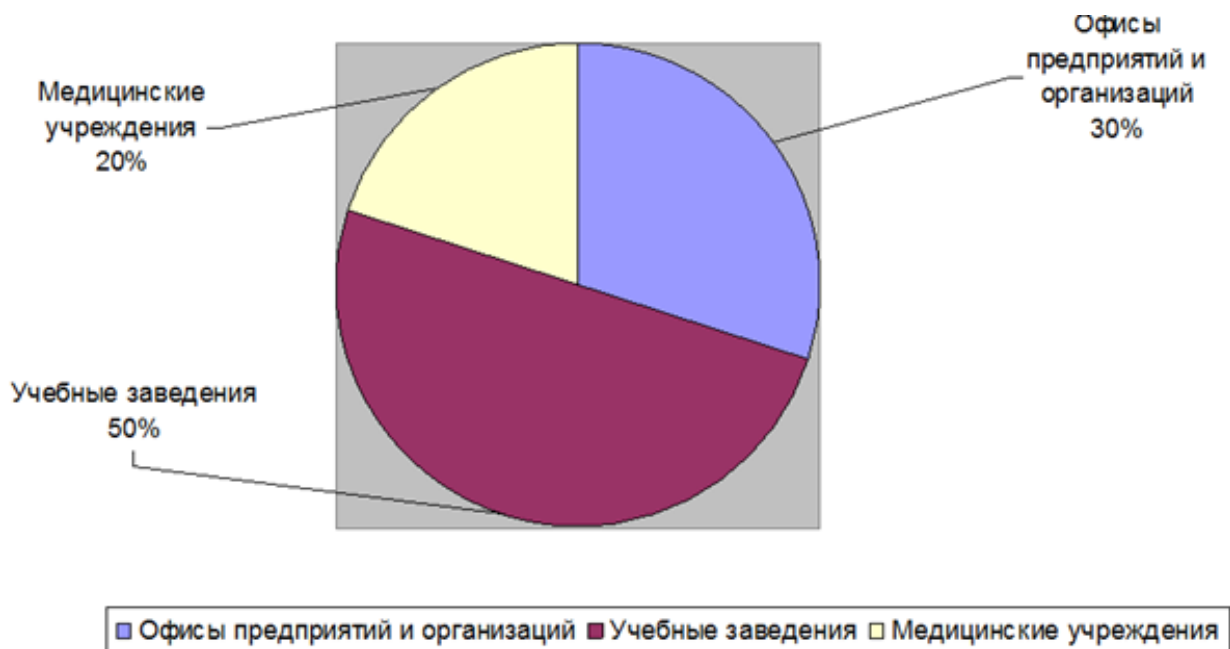


Рисунок 3 – Структура потребителей изделия «дырокол канцелярский»

### 3.1.1.2 Структурирование объекта

Для того чтобы узнать потребительские требования (ПТ) существуют различные способы и инструменты сбора необходимой информации. Наибольшее применение получили опросы.

Опрос заключается в сборе первичной информации путем прямого задавания людям вопросов относительно уровня их знаний, отношений к продукту, предпочтений и покупательского поведения. Опрос может носить структурированный и неструктурированный характер; в первом случае все опрашиваемые отвечают на одни и те же вопросы, во втором – интервьюер задает вопросы в зависимости от полученных ответов.

Информация от респондентов при проведении опросов собирается тремя способами:

- путем задания вопросов респондентам интервьюерами, ответы на которые интервьюер фиксирует с помощью вопросника;
- путем задания вопросов с помощью компьютера;
- путем самостоятельного заполнения анкет респондентами.

Первый способ обладает следующими достоинствами:

- наличие обратной связи с респондентами, которая дает возможность управлять процессом опроса;
- возможность установить доверие между респондентом и интервьюером еще в начале опроса;
- возможность учета при проведении опроса особенностей и уровня образованности опрашиваемых, например – помочь респонденту разобраться в градациях используемых шкал.

Недостатки данного способа точно соответствуют достоинствам второго и будут рассмотрены ниже.

Достоинства следующего способа заключаются в следующем:

- высокая скорость реализации данного подхода по сравнению с личным интервьюированием;
- отсутствие ошибок интервьюера: он не устает, его невозможно подкупить;
- использование картинок, графиков, видеоматериалов;
- субъективные качества интервьюера не влияют на получаемые ответы, особенно это касается персональных вопросов. Респонденты не стараются давать такие ответы, которые понравятся интервьюеру.

К числу недостатков компьютерного метода обследований относятся относительно высокие затраты, обусловленные приобретением и использованием компьютеров, программных средств, очисткой от компьютерных вирусов после каждого обследования и т.п.

Достоинствами третьего метода являются:

- относительно низкая стоимость, обусловленная отсутствием интервьюеров, компьютерной техники;

- самостоятельная организация ответов на вопросы со стороны респондентов, которые сами выбирают время и скорость ответов на вопросы, создают для себя наиболее комфортные условия ответа на вопросы;

- отсутствие определенного влияния со стороны интервьюера или компьютера, создающее более комфортные условия для респондентов для ответа на вопросы.

Недостатки данного метода опроса прежде всего заключаются в том, что поскольку респондент самостоятельно контролирует ответы на вопросы анкеты, то его ответы могут содержать ошибки, обусловленные недопониманием, отсутствием должного внимания и т.п., быть неполными; сроки опроса могут нарушаться или анкеты вообще не будут возвращены. Вследствие изложенного, анкеты должны разрабатываться самым тщательным образом, содержать ясные и полные инструкции.

Исходя из вышесказанного, в качестве метода сбора данных мы выбрали опрос путем самостоятельного заполнения респондентами анкет.

Перед составлением анкет целесообразно изделие структурировать на составные части, это поможет нам правильно сформулировать вопросы к респондентам.

На рисунке 4 показано устройство дырокола канцелярского:

- основание;
- стойка;
- подпружиненные пуансоны;
- оси поворота;
- рычаг;
- линейка-фиксатор;
- крышка основания.



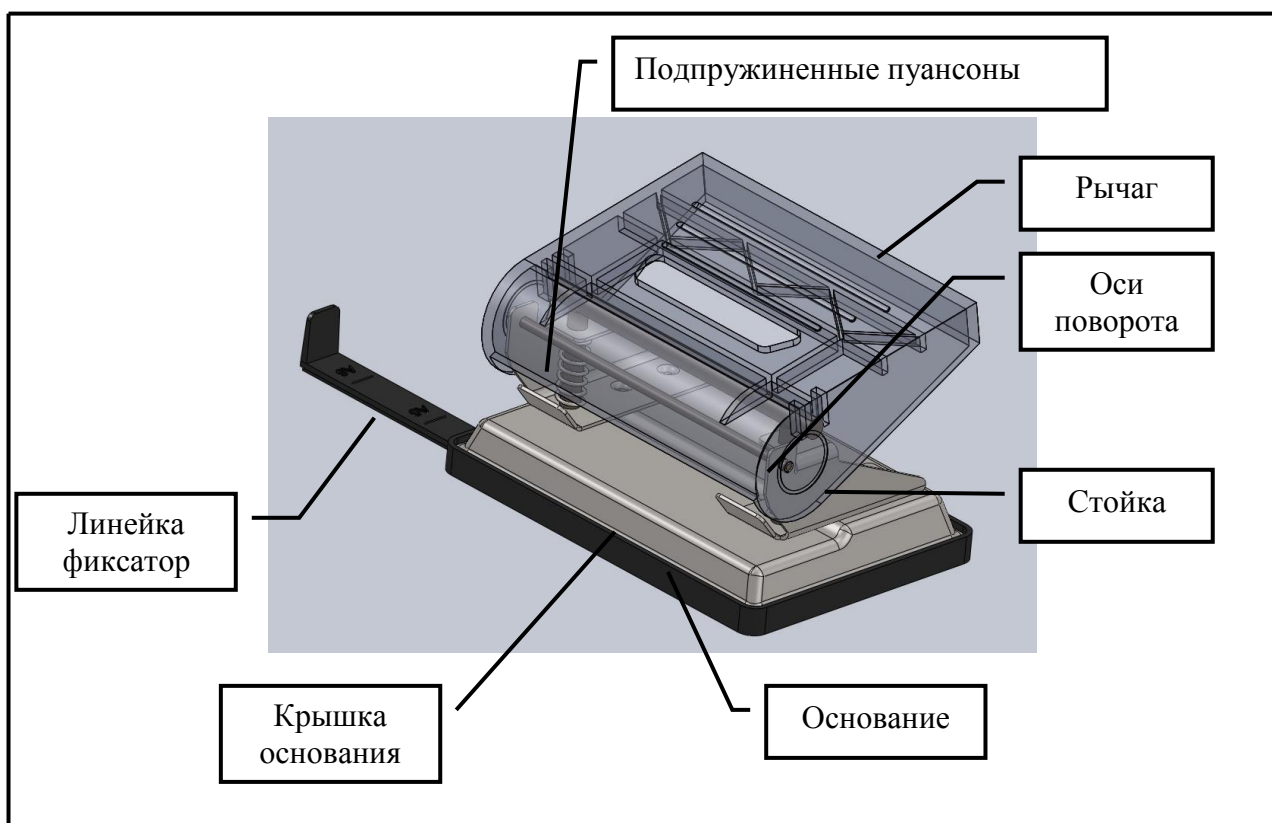


Рисунок 4 – Устройство дырокола канцелярского

Далее необходимо разработать анкету, которая может включать в себя следующие вопросы:

- удовлетворены ли Вы используемым дыроколом?
- устраивает ли Вас то, количество листов которое можно пробить за один раз?
- хотели бы Вы улучшить точность пробиваемых отверстий?
- необходима ли Вам линейка для смены форматов бумаги?; и т. д.

После этого, необходимо определиться с тем, сколько мы будем опрашивать респондентов (студентов и школьников), т. е. определиться с генеральной совокупностью и выборкой.

Генеральная совокупность, это совокупность всех мыслимых результатов наблюдений над случайной величиной, которые в принципе могут быть проведены при данных условиях.

Выборка – конечный набор значений случайной величины, взятый из генеральной совокупности.

Если о генеральной совокупности ничего не известно, то объем выборки определяют по формуле 1:

$$n = \frac{p \cdot q \cdot u^2}{\Delta^2}, \quad (1)$$

где  $p$  – вероятная доля студентов и школьников, пользующихся дыроколом;

$q$  – доля студентов и школьников, не пользующихся дыроколом;

$u$  – коэффициент, зависящий от принятой доверительной вероятности (при  $p=0,954$ ,  $u=2$ );

$\Delta$  – допустимая ошибка (обычно  $\Delta$  принимают равным 1%  $=0,01$  или 5%  $=0,05$ ).

Если принять, что большинство студентов и школьников пользуются дыроколом, примем  $p=0,7$  и  $q=0,3$ , тогда:

$$n = \frac{0,7 \cdot 0,3 \cdot 2^2}{0,05^2} = 336.$$

Если известно, что по области 70000 студентов и школьников и из них 70% используют дырокол канцелярский, то объем выборки определяем по формуле 2:

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q \cdot u^2}{\Delta^2 \cdot N + p \cdot q \cdot u^2}, \quad (2)$$

$$n = \frac{70000 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 2^2}{0,05^2 \cdot 70000 + 0,7 \cdot 0,3 \cdot 2^2} = 334.$$

Пример анкеты представлен в приложении Б.

### 3.1.2 Ранжирование потребительских требований

Выполнив все необходимые действия, составим список потребительских требований (ПТ). Нами были определены следующие требования:

- пробивал большой объем бумаги;
- легкость пробивки;
- пробивал разные форматы;

- собирал отходы;
- точность пробивки.

Имея набор ПТ необходимо осуществить их ранжирование, т. е. распределить их по степени важности (присвоить им ранги) для потребителя.

Для осуществления этой процедуры обычно используют экспертный метод парных сравнений.

В таблице 1 представлена матрица парных сравнений ПТ.

Таблица 1 – Матрица парных сравнений потребительских требований

ТП	Пробивал большой объем бумаги	Легкость пробивки	Пробивал разные форматы	Собирал отходы	Точность пробивки	$\Sigma$	Ранг	
Пробивал большой объем бумаги		>9	>9	<3	<3	24	0,20	
Легкость пробивки	<3		<3	=6	<3	15	0,12	
Пробивал разные форматы	<3	>9		>9	=6	27	0,22	
Собирал отходы	>9	=6	<3		=6	24	0,19	
Точность пробивки	>9	>9	=6	>9		33	0,27	
						$\Sigma$	123	1

В данной матрице по горизонтали и по вертикали записаны требования потребителей. Мы должны осуществить попарное сравнение данных требований. Например, сравниваем ТП – «пробивал большой объем бумаги» и ТП – «легкость пробивки». В одном случае стоит знак больше и 9 баллов, т. е. ТП – «пробивал большой объем бумаги» важнее, чем ТП – «легкость пробивки». В другом случае стоит знак меньше и 3 балла, т. е. ТП – «легкость пробивки» менее важно, чем ТП – «пробивал большой объем бумаги». Если стоит знак равно и 6 баллов, это означает, что данные ТП равнозначны. Таким образом, полученная матрица получается симметричной по диагонали.

В предпоследнем столбце рассчитана сумма баллов по каждому ТП, а в последнем столбце представлены ранги ТП, полученные путем деления суммы баллов по каждому ТП на общую сумму баллов. Следует иметь в виду, что сумма рангов должна быть равна единице.

### 3.1.3 Составление списка инженерных характеристик

Выбор инженерных характеристик (ИХ) осуществляют эксперты, имеющие достаточный опыт в данной области. Лучше всего данный выбор осуществлять путем сопоставительного анализа, представленного в таблице 2.

Таблица 2 – Сопоставительный анализ потребительских требований и инженерных характеристик

<b>Потребительские требования</b>	<b>Инженерные характеристики</b>
Пробивал большой объем бумаги	Расстояние от стойки до основания, (мм)
Легкость пробивки	Жесткость пружин, (Н) Острота пуансонов, (мкм)
Пробивал разные форматы	Длина линейки, (мм)
Собирал отходы	Объем основания, (мм <sup>3</sup> )
Точность пробивки	Погрешность линейки, (мм)

Не обязательно, чтобы у каждого потребительского требования была только одна инженерная характеристика.

### 3.1.4 Оценка степени тесноты парных взаимосвязей между потребительскими требованиями и инженерными характеристиками

На данном этапе изучается, в какой степени технические параметры влияют на пожелания потребителей. Для этого используют матрицу взаимодействия (таблица 3).

Эта матрица позволяет проанализировать соотношение между пожеланиями потребителей или свойствами изделия и техническими параметрами. Это предполагает установление зависимости между «ЧТО» и «КАК». Для каждой клетки матрицы определяется, существует ли зависимость между свойствами и параметрами, и если да, то насколько она сильна.

Источниками такой оценки являются:

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

Японские специалисты рекомендуют обозначать степень тесноты взаимосвязи символами. Символы делают таблицу одинаково понятной для всех (таблица 3). В результате этого этапа становится ясно, какие ИХ наиболее важны для потребителя.

В данном примере для обозначения связи использованы следующие символы:

- © – (сильная связь, соответствующая 3 баллам);
- Δ – (средняя связь, соответствующая 2 баллам);
- ○ – (слабая связь, соответствующая 1 баллу).

Таблица 3 – Оценка степени тесноты парных взаимосвязей между ПТ и ИХ

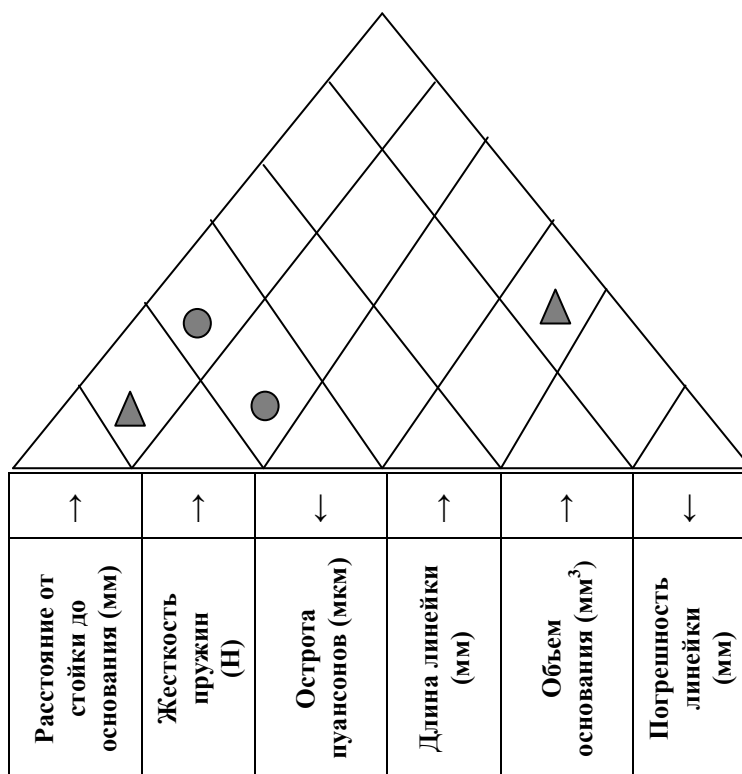
Потребительские требования (ПТ)	Инженерные характеристики (ИХ)					
	Расстояние от стойки до основания (мм)	Жесткость пружин (Н)	Острота пуансонов (мкм)	Длина линейки (мм)	Объем основания (мм <sup>3</sup> )	Погрешность линейки (мм)
Пробивал большой объем бумаги	©3	-	©3	-	-	-
Легкость пробивки	-	Δ2	©3	-	-	-
Пробивал разные форматы	-	-	-	©3	-	Δ2
Собирал отходы	-	-	-	-	©3	-
Точность пробивки	Δ2	○1	Δ2	Δ2	-	©3

Возможны случаи, когда одни ПТ соответствуют нескольким ИХ. Пустой ряд матрицы означает, что между техническими характеристиками изделия и соответствующим пожеланием потребителей нет никакой зависимости (изделие не удовлетворяет эту потребность). Пустой столбец матрицы говорит о том, что у изделия есть ненужное свойство, которое только приводит к его удорожанию. Пустая клетка означает, что между пожеланиями потребителей и спецификациями нет никакой зависимости.

### 3.1.5 Анализ парных взаимосвязей между инженерными характеристиками

Пятый этап СФК посвящен анализу парных взаимосвязей между ИХ и определению направления изменения каждой характеристики для обеспечения требуемых значений ПТ. Значение каждой характеристики может увеличиваться (↑) или уменьшаться (↓). Характеристикой взаимосвязи между значениями ИХ может быть степень тесноты взаимосвязи или характер взаимосвязи. Характер взаимосвязи между двумя факторами, как известно, может быть положительный или отрицательный. Для анализа взаимосвязей между ИХ удобно использовать матрицу, представленную на рисунке 5.

Положительная связь возникает тогда, когда при увеличении одной инженерной характеристики увеличивается и другая. Отрицательная связь возникает, когда при увеличении одной инженерной характеристики другая уменьшается.



Условные обозначения: ▲ - положительная (сильная) связь; △ - положительная (слабая) связь; ● - отрицательная (сильная) связь; ○ - отрицательная (слабая) связь.

Рисунок 5 – Корреляционная матрица между инженерными характеристиками (крыша «дома качества»)

В клетках этой матрицы располагают символы тесноты или характера взаимосвязи между парами ИХ. Содержание матрицы выше или ниже ее диагонали одинаково, поэтому в дальнейшем при построении «дома качества» используется половина этой матрицы, которая играет роль «крыши». Для выполнения данного этапа используют источники информации, аналогичные тем, которые применялись на предыдущем этапе. Выполняется данный этап обычно инженерными службами самой фирмы. Нередко направления изменения инженерных характеристик противоречат характеру связи между ними. Таким образом, мы сначала выяснили с помощью этой картинки, какие корреляции неблагоприятны, и каждый такой случай сформулировали в виде задачи. Не всегда в один день удается решать эти задачи и часто даже маленькое продвижение в сторону их решения экономит много денег; поэтому такие усилия оправдываются, а сама процедура позволяет эти усилия правильно распределять, потому что наши средства и наше время всегда ограничены и нет смысла тратить их незначительно.

Исходя из вышесказанного, нами обнаружены положительные сильные связи между инженерными характеристиками «расстояние от стойки до основания» и «жесткость пружин», а также «длина линейки» и «погрешность линейки». Отрицательная сильная связь обнаружилась между инженерными характеристиками «расстояние от стойки до основания» и «острота пуансонов», а также между инженерными характеристиками «жесткость пружин» и «острота пуансонов».

3.1.6 Определение абсолютной и относительной важности каждой из инженерных характеристик

На шестом этапе СФК определяются абсолютная и относительная важность каждой из инженерных характеристик.

Абсолютная важность (АВ) каждой инженерной характеристики определяется как суммы скалярных произведений рейтинга (ранга) каждого потребительского требования на вес связи этого потребительского требования с данной инженерной характеристикой в соответствии с формулой 3:

$$AB_i = \sum_{i=1}^n R_i P_i , \quad (3)$$

где  $R_i$  – ранг потребительского требования;

$P_i$  – вес связи потребительского требования с инженерной характеристикой;

$n$  – количество потребительских требований.

Таким образом, для инженерной характеристики «расстояние от стойки до основания» абсолютная важность будет равна:

$$AB_1 = 0,2 \times 3 + 0,27 \times 2 = 1,14 .$$

Подобным образом, рассчитываем абсолютные важности для остальных инженерных характеристик:

$$AB_2 = 0,12 \times 2 + 0,27 \times 1 = 0,51 ,$$

$$AB_3 = 0,2 \times 3 + 0,12 \times 3 + 0,27 \times 2 = 1,5 ,$$

$$AB_4 = 0,22 \times 3 + 0,27 \times 2 = 1,2 ,$$

$$AB_5 = 0,19 \times 3 = 0,57 ,$$

$$AB_6 = 0,22 \times 2 + 0,27 \times 3 = 1,47 .$$

После определения абсолютной важности для каждого находим сумму всех абсолютных важностей. Для данного примера  $\sum AB_i = 6,39$ .

Относительная важность (ОВ) каждой инженерной характеристики находят как отношение ее абсолютного веса к сумме всех абсолютных весов инженерных характеристик (в процентах) в соответствии с формулой 4:

$$OB_i = \frac{AB_i \times 100}{\sum AB_i} . \quad (4)$$

Результаты вычислений представлены в таблице 4.

Относительный вес инженерных характеристик позволяет установить, какая из инженерных характеристик наиболее важна для потребителей, дает возможность ранжировать инженерные характеристики по этому критерию.

К двум строкам в основании «дома качества» добавляем строку размерностей инженерных характеристик, а также строку сложности



реализации инженерных характеристик. Сложность реализации можно оценить экспертным методом по любой шкале (в данном примере 3 балльная шкала – чем выше балл тем сложнее реализовать данную инженерную характеристику). Так мы начали строительство «подвала дома качества». После завершения его создания мы должны установить цели проектирования нового изделия – значения инженерных характеристик, которые обеспечат конкурентоспособность изделия.

Таблица 4 – Результаты вычислений абсолютной и относительной важности

Потребительские требования (ПТ)	Ранг	Инженерные характеристики (ИХ)					
		Расстояние от стойки до основания	Жесткость пружин	Острога пуансонов	Длина линейки	Объем основания	Погрешность линейки
Пробивал большой объем бумаги	0,2	©3	-	©3	-	-	-
Легкость пробивки	0,12	-	Δ2	©3	-	-	-
Пробивал разные форматы	0,22	-	-	-	©3	-	Δ2
Собирал отходы	0,19	-	-	-	-	©3	-
Точность пробивки	0,27	Δ2	○1	Δ2	Δ2	-	©3
<b>Абсолютная важность</b>		<b>1,14</b>	<b>0,51</b>	<b>1,5</b>	<b>1,2</b>	<b>0,57</b>	<b>1,47</b>
<b>Относительная важность</b>		<b>17,84</b>	<b>7,98</b>	<b>23,47</b>	<b>18,78</b>	<b>8,92</b>	<b>23,00</b>
<b>Размерность</b>		<b>мм</b>	<b>Н</b>	<b>мкм</b>	<b>мм</b>	<b>мм<sup>3</sup></b>	<b>мм</b>

### 3.1.7 Бенчмаркинг

Понятия «бенчмаркинг» появилось в США в 70-х гг., основные его концепции были известны давно. Основоположником научных методов организации труда является Фридрих Тейлор. Его же можно считать основоположником бенчмаркинга. Сам термин benchmark (англ.) – это начало отчёта или зарубка (отметка на столбе, отметка шахтеров).

Бенчмаркинг – это нечто, обладающее определенным положительным качеством и способностью быть использованным как эталон при сравнении с др. предметами.

Бенчмаркинг – это искусство обнаружений того, что другие делают лучше нас и изучение применение этих методов у себя.

На данном этапе СФК производится сравнение степени реализации ПТ и уровней ИХ нашей фирмы с ее ближайшими конкурентами А и В, а также

определение требуемых значений ИХ новой продукции (целей). Сравнение с конкурентами (бенчмаркинг) производится по уже выпускаемой нашей фирмой продукции. При создании принципиально новой продукции или при создании новой фирмы этот метод неприемлем или приемлем не полностью.

В качестве конкурента А выбирается фирма, у которой рыночная доля чуть больше нашей – пусть это будет дырокол фирмы «ErichKrause». В качестве конкурента В – фирма с рыночной долей чуть меньше нашей (Esselte). Они обе представляют для нас (фирмы «Комус») потенциальную опасность. Сравнение может производиться по фактическим значениям ПТ и ИХ, достигнутых нами и конкурентами А и В, или по экспертным оценкам степени реализации ПТ и фактических значений ИХ. В таблице 5 и в таблице 6 показаны примеры бенчмаркинг-анализа инженерных характеристик и бенчмаркинг-анализа потребительских требований соответственно. Оценку проводили экспертно по пятибалльной шкале, чем выше балл, тем лучше характеристика.

Таблица 5 – Бенчмаркинг-анализ инженерных характеристик

<b>Инженерная оценка конкурентов</b>	Балл	Инженерные характеристики					
		1	2	3	4	5	6
А – наша компания	1	А	-	-	-	Б	-
Б – конкурент Б	2	-	Б	В	А	В	В
В – конкурент В	3	Б	А	Б	-	-	А
(наивысший балл – 5)	4	-	В	А	В	-	Б
	5	В	-	-	Б	А	-

Таблица 6 – Бенчмаркинг-анализ потребительских требований

<b>Оценка конкурентов (по мнению потребителей)</b>	Балл	Потребительские требования				
		1	2	3	4	5
А – наша компания	1	-	-	В	А	В
Б – конкурент Б	2	А	А	Б	-	Б
В – конкурент В	3	Б	Б	А	-	-
(наивысший балл – 5)	4	В	-	-	В	А
	5	-	В	-	Б	-

Из таблицы 6 видно, что по инженерной характеристике «расстояние от стойки до основания» мы находимся на последнем месте с одним баллом, по характеристике «жесткость пружин» занимаем среднее положение (3 балла) между двумя конкурентами, которые находятся очень близко от нас и т.д.

### 3.1.8 Принятие управленческих решений

Завершает построение «дома качества» определение требуемых значений каждой из ИХ в новом изделии (целей), обеспечивающих конкурентоспособность этого изделия. Для этого у нас имеется основная информация: направления изменений ИХ, связи между ними, роль каждой из них с точки зрения потребителя, технические и экономические возможности необходимого изменения ИХ, значения ИХ и ПТ или их экспертные оценки у наших ближайших конкурентов. Все это обеспечивает оптимизацию решений и, как было показано выше, их высокую эффективность на уровне фирмы. При принятии решений СФК командой могут быть использованы такие методы, как FMEA (анализ последствий и причин отказов) и стоимостный анализ. В целом, метод СФК позволяет не только формализовать процедуру определения основных характеристик создаваемого продукта с учетом пожеланий потребителя, но и принимать обоснованные решения по управлению качеством процессов создания нового продукта. Таким образом, «развертывая» качество на начальных этапах жизненного цикла продукта в соответствии с нуждами и пожеланиями потребителя, удастся избежать (или, по крайней мере, свести к минимуму) корректировку параметров продукта после его появления на рынке, а следовательно, обеспечить высокую ценность и одновременно относительно низкую стоимость продукта (за счет сведения к минимуму непроизводственных издержек) (1).

В приложении В представлен общий вид «дома качества» на примере канцелярского дырокола.

## 4 Вопросы для устного индивидуального собеседования

1. На каком этапе ЖЦП используется методика QFD?
2. Охарактеризуйте современную концепцию маркетинга.
3. Какова последовательность выполнения QFD?
4. Назовите методы определения требований потребителей.
5. Каким методом определяется сравнительная важность требований потребителей?
6. Поясните понятие «инженерные характеристики».
7. Как определяется абсолютная важность инженерных характеристик?
8. Как определяется относительная трудность реализации улучшения инженерных характеристик?
9. Поясните применение бенчмаркинга в методике QFD.
10. На основании чего принимается решение об улучшении инженерных характеристик объекта?
11. Приведите пример развертывания требований потребителя.
12. Что дает производителю применение методики QFD?
13. Для решения каких задач предназначена QFD-методология?
14. Почему таблицу-матрицу часто называют «домом качества»?
15. Каким образом связаны друг с другом четыре «дома качества», представленные на рисунке?
16. Каковы цели применения QFD-методологии?
17. Расскажите о примерном порядке применения QFD-методологии при построении первого «дома качества».

## 5 Тестовые задания

1 QFD - анализ относится к.....

- **инженерно-технологическим методам управления качеством**
- экономическим методам управления качеством
- организационно-распорядительным методам управления качеством
- социально-психологическим методам управления качеством

2 Когда впервые применили QFD-анализ?

- 1950 г.
- **1972 г.**
- 1980 г.
- 1985 г.

3 В какой японской компании впервые применили структурирование функции качества?

- SONY
- Toyota
- Mitsubishi
- **KAWASAKI**

4 Концепция QFD-анализа предусматривает построение нескольких «домов качества»

- 2
- 3
- **4**
- 5

5 На каком этапе структурирования функции качества происходит преобразование требований потребителя в инженерные характеристики продукции?

- **на этапе планирования продукции**
- на этапе проектирования продукта

- на этапе проектирования процесса
- на этапе проектирования производства

6 На каком этапе структурирования функции качества происходит преобразование параметров процесса в параметры контроля производства?

- на этапе планирования продукции
- на этапе проектирования продукта
- на этапе проектирования процесса
- **на этапе проектирования производства**

7 На каком этапе структурирования функции качества происходит преобразование спецификации продукции в характеристики деталей?

- на этапе планирования продукции
- **на этапе проектирования продукта**
- на этапе проектирования процесса
- на этапе проектирования производства

8 На каком этапе структурирования функции качества происходит преобразование характеристик деталей в характеристики процесса?

- на этапе планирования продукции
- на этапе проектирования продукта
- **на этапе проектирования процесса**
- на этапе проектирования производства

9 Сколько этапов включает в себя методика построения «дома качества»?

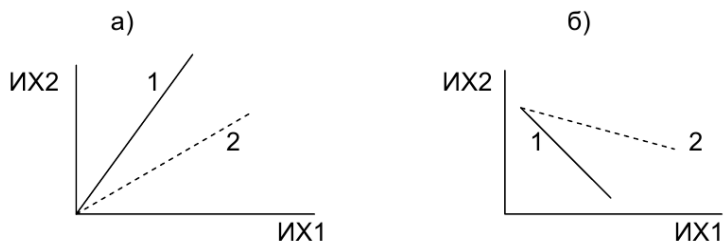
- 4
- 6
- **8**
- 10

10 Совокупность всех мыслимых результатов наблюдений над случайной величиной, которые в принципе могут быть проведены при данных условиях это....

- **генеральная совокупность**
- выборка

- конечный набор значений
- дисперсия

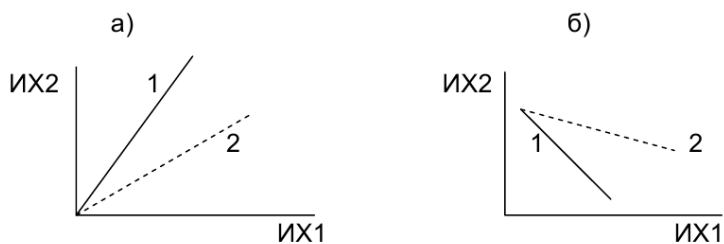
11 На каком графике представлена сильная положительная зависимость инженерной характеристики 1 от инженерной характеристики 2?



- **рис. А) график 1**

- рис. А) график 2
- рис. Б) график 1
- рис. Б) график 2

12 На каком графике представлена сильная отрицательная связь?



- рис. А) график 1
- рис. А) график 2
- **рис. Б) график 1**
- рис. Б) график 2

13 Что показывает «крыша домика качества»?

- **корреляционную связь между инженерными характеристиками**
- корреляционную связь между потребительскими требованиями
- бенчмаркинг анализ
- связь между инженерными характеристиками и потребительскими свойствами

14 Искусство обнаружений того, что другие делают лучше нас и изучение применение этих методов у себя это...

- конкурентный анализ

- функциональный анализ

- **бенчмаркинг**

- реинжиниринг

15 Что показывает «подвал домика качества»?

- корреляционную связь между инженерными характеристиками

- корреляционную связь между потребительскими требованиями

- **бенчмаркинг**

- связь между инженерными характеристиками и потребительскими свойствами



## Список использованных источников

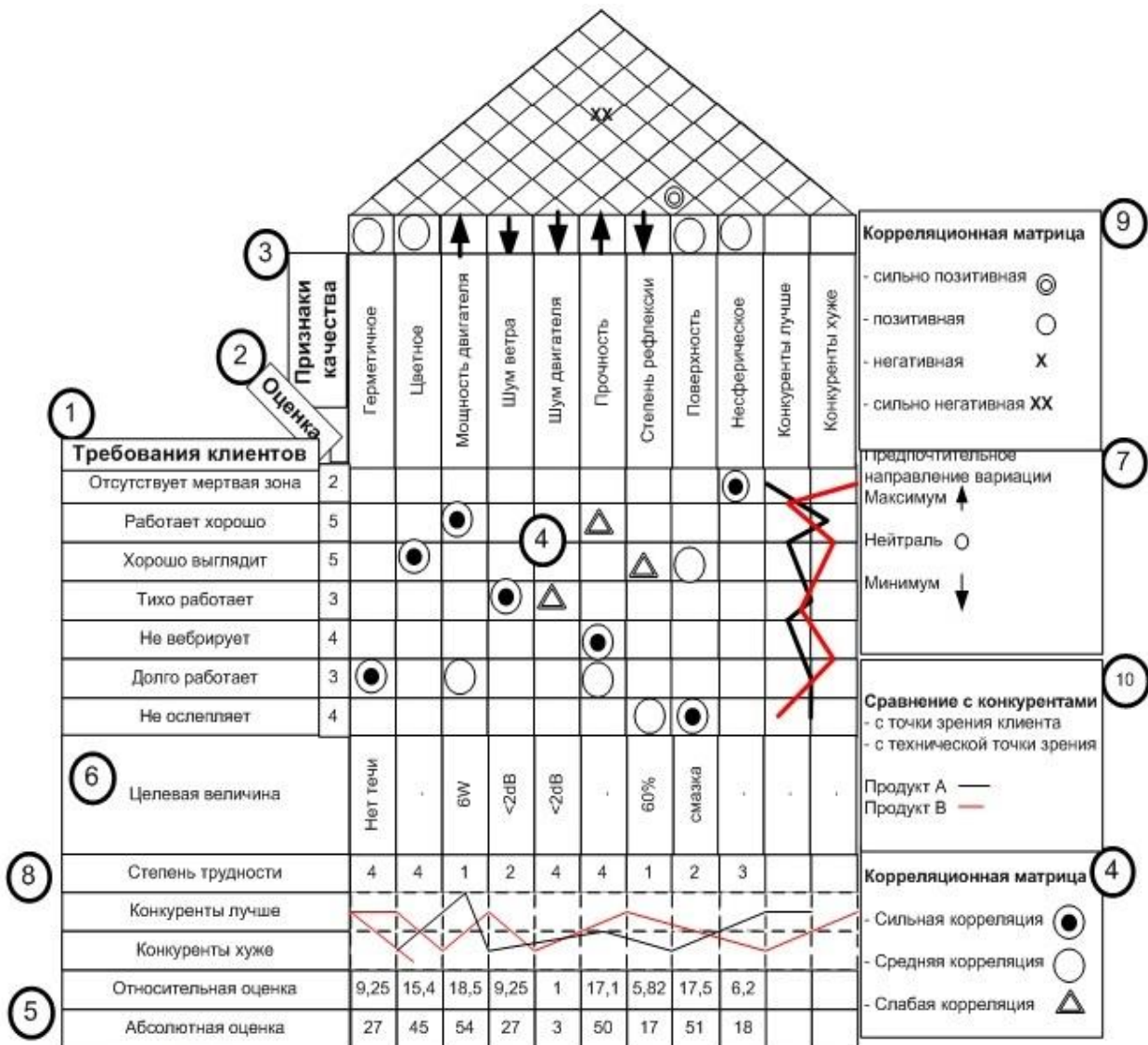
1. Шушерин В.В. Средства и методы управления качеством: учебное пособие / В.В. Шушерин, С.В. Кортов, А.С. Зеткин. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 202 с.
2. Андерсен Бьёрн. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования. / Пер. с англ. С.В. Ариничева / Науч. ред. Ю.П. Адлер. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2003. – 272 с. ISBN 5-94938-012-6
3. Эванс, Джеймс Р. Управление качеством: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» / Джеймс Р. Эванс; пер. с англ. под ред. Э.М. Короткова; предисловие Э.М. Короткова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 671 с.
4. Кане М.М. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учебное пособие / М.М. Кане, Б.В. Иванов, В.Н. Корешков, А.Т. Схиртладзе: СПб.: Питер, 2008. – 560 с. ISBN 978-5-91180-707-8
5. Глудкин О.П. Всеобщее управление качеством: учебник для вузов / О. П. Глудкин, Н. М. Горбунов, А. И. Гуров, Ю. В. Зорин; под ред. О. П. Глудкина. – М.: Радио и связь, 1999. – 600 с.
6. Управление качеством. Том 2. Принципы и методы всеобщего руководства качеством; под общей ред. проф. В. Н. Азарова – М.: МГИЭМ, 2000. – 356 с.
7. Фокс, М. Дж. Принципы и методы всеобщего руководства качеством. Модуль RRC № 416 b; пер. с англ. под общей ред. проф. В. Н. Азарова. – М.: Фонд «Европейский центр по качеству», 1999. – 131 с.
8. Фокс, М. Дж. Принципы и методы всеобщего руководства качеством. Модуль RRC № 416 с; пер. с англ. под общей ред. проф. В. Н. Азарова – М.: Фонд «Европейский центр по качеству». 1999. – 142 с.
9. Рамперсад Хьюберт К. Общее управление качеством: личностные и организационные изменения / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 256 с.

# Приложение А

(обязательное)

## Варианты заданий

Вариант А1 («дом качества» боковых автомобильных зеркал заднего вида)



Задание:

- объясните зависимость (4) между требованиями клиентов (1) и признаками качества (3);
- что вы можете сказать о «крыше» дома качества?

Вариант А2 («дом качества» услуг прачечной)

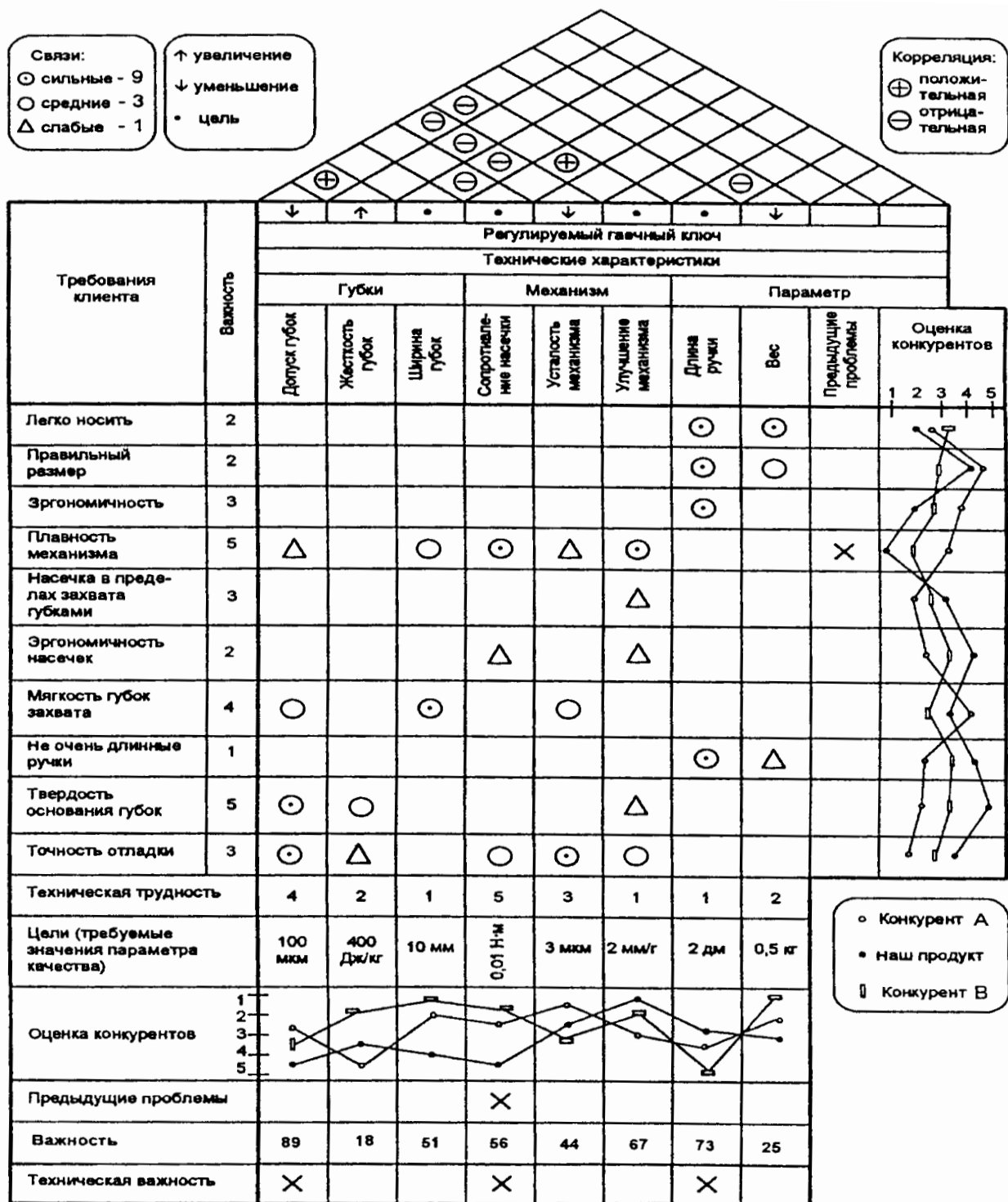
Операционные требования		Важность для клиентов					Оценка конкурентоспособности					
							X - прачечная					
Требования покупателей		Высокий уровень подготовки персонала	Точное соблюдение технологий стирки и отбеливания	Оптимальная программа стирки	Чистота фильтров	Оптимальный уровень влажности белья на стадии сушки	Надлежащий уровень ухода за оборудованием	(5 — лучший результат)				
								1	2	3	4	5
Безупречная чистота белья	1	○	⊙	⊙	⊙	⊙		A		B	X	
Безупречная утюжка	2	○				⊙	⊙	B	A		X	
Отсутствие путаницы при возврате белья	5	○							X		A	B
Быстрота выполнения заказа	3	○					△	X		B	A	
Высокий уровень сервиса	4	○						A	B		X	
Интегральный показатель степени важности		45	9	9	9	18	30	Корреляция				
Планируемые меры		раз в две недели	ежедневная визуальная проверка	ежедневная визуальная проверка	ежедневная проверка, прочистка раз в месяц	20% влажность, проверка раз в полчаса	раз в месяц и по мере необходимости	⊙ — сильная = 9 ○ — средняя = 3 △ — слабая = 1				
Технические оценки	5	B				B	X					
	4			A	X	X	A					
	3		X									
	2	X	A	X	B	A						
	1	A	B	B	A							

Задание:

- определите лидера по чистоте белья исходя из технических оценок;
- выделите слабые стороны прачечной X по оценке конкурентоспособности.



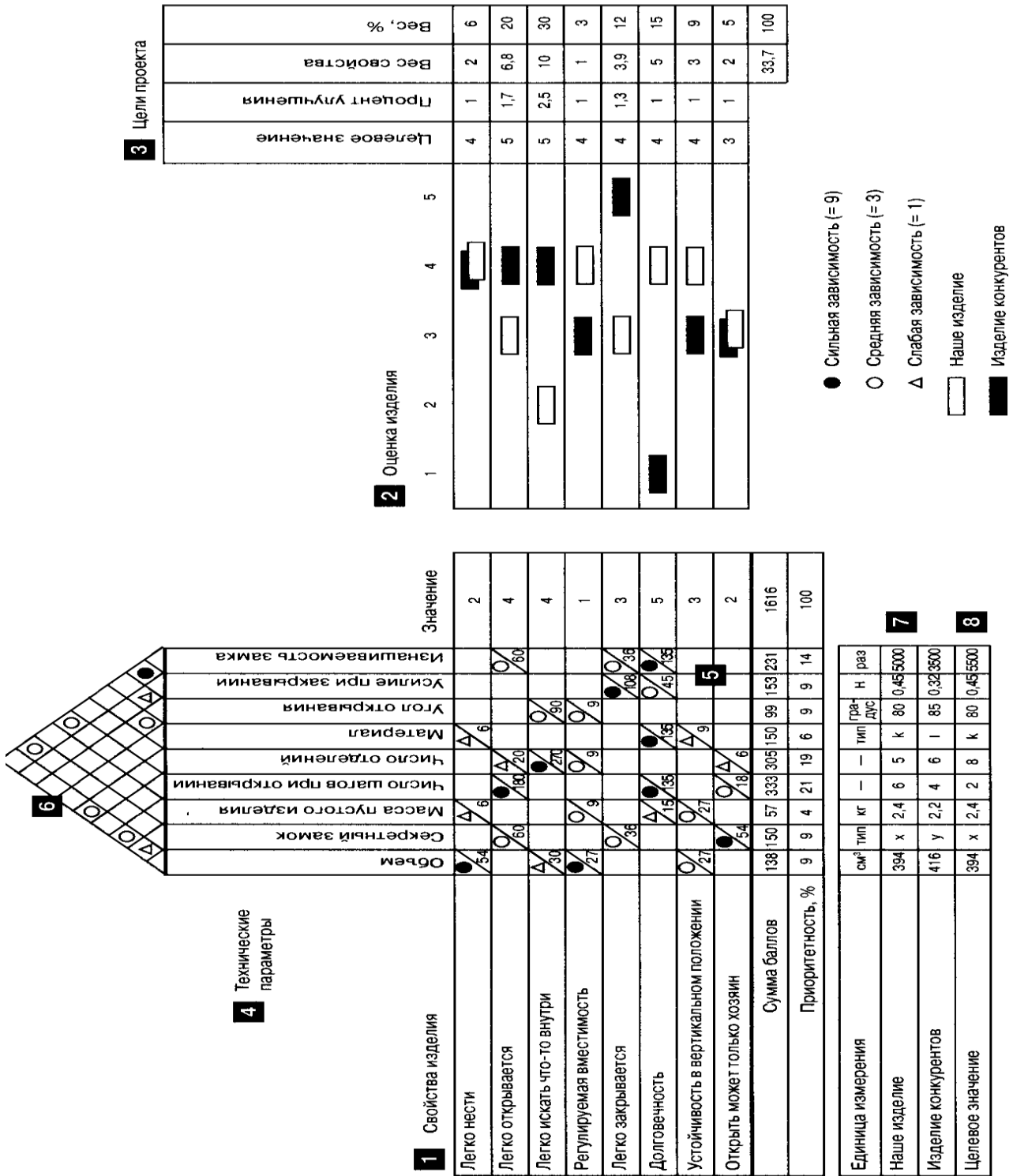
## Вариант А4 («дом качества» регулируемого гаечного ключа)



Задание:

- объясните взаимосвязь между требованиями клиента и техническими характеристиками;
- определите самого слабого по плавности механики исходя из оценки конкурентов.


## Вариант А5 («дом качества» атташе-кейса)



Задание:

- объясните заполнение графы 7;
- объясните заполнение графы 5.

## Вариант А6 («дом качества» банковской услуги)

<b>Взаимосвязь</b> Тесная 9 Средняя 3 Слабая 1	Важность	Свести к минимуму число претензий клиентов	Свести к минимуму число ошибок при вводе данных	Свести к минимуму число повторных звонков клиенту	Свести к минимуму % повторных звонков клиентов	Свести к минимуму продолжительность процесса выдачи ссуды	Свести к минимуму время обработки заявлений	Свести к минимуму число ошибок на одного клиента	Свести к минимуму число ошибок в заявлении	<b>Сравнение конкурентов</b>				
														
										1	2	3	4	5
Охотно отвечает на вопросы	5	9			9						□	⊙	▼	
Любезен со мной	3	3									△	□	○	▼
Разбирается в процессе выдачи ссуд	5	9	1					3			□	○	△	▼
Входит в мое положение	3	1		9		1	1				⊙	▼		▼
Я получаю деньги в нужный момент	4	1	3			9	3		9		□	○	△	
Форму заявления заполнить несложно	2		9			3	9		3		⊙	▼		▼
Не делает ошибок	4	3				1		9	9		○	△	□	▼
Дает мне правильный процент	3	1						1			⊙	▼		▼
<b>Целевые значения</b>														
<b>Важность «как»</b>	<b>121</b>	<b>35</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	<b>49</b>	<b>33</b>	<b>54</b>	<b>78</b>						

⊙ Сильно положительная  
 ○ Положительная  
 × Отрицательная  
 # Сильно отрицательная

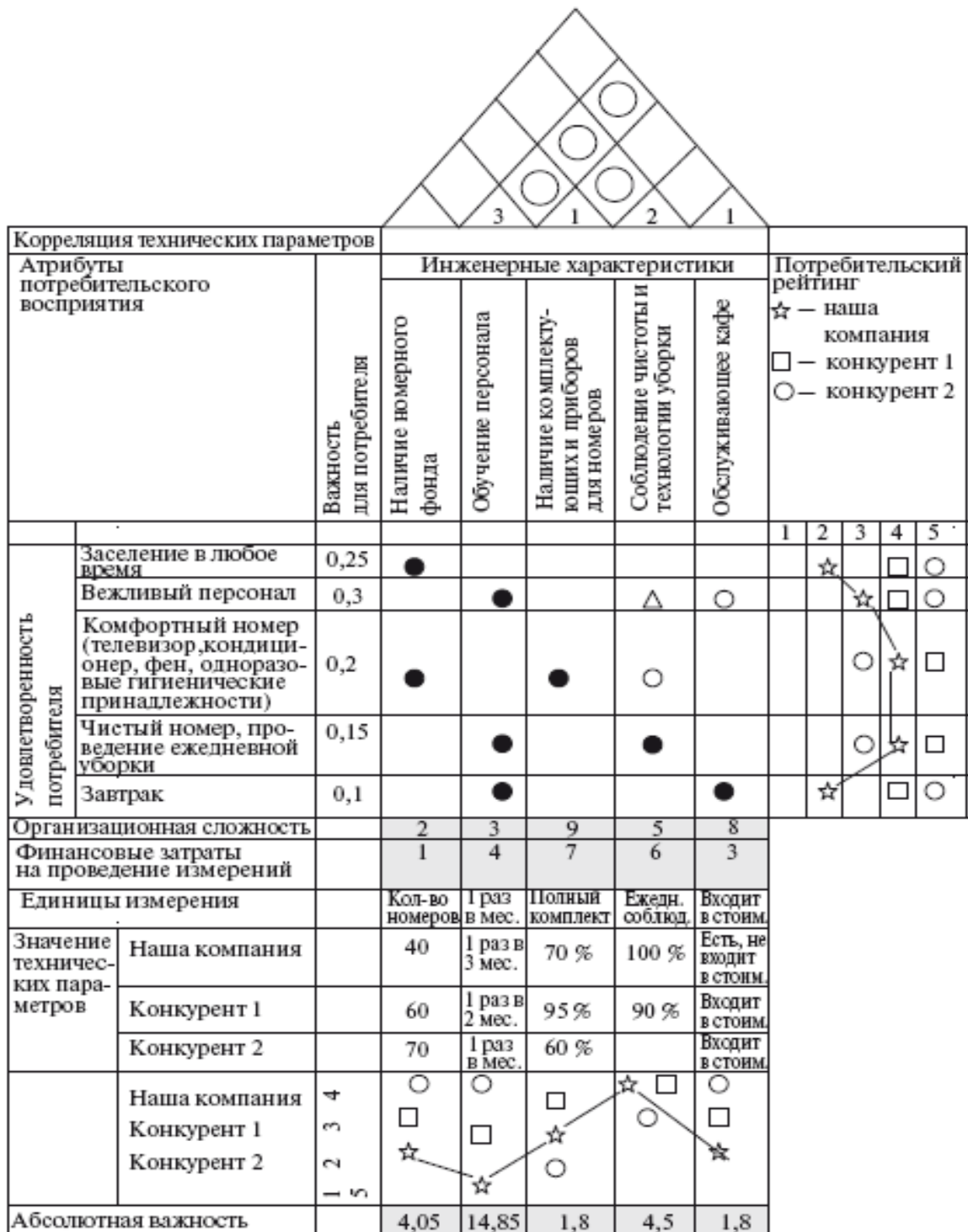
Задание:

- какие управленческие решения необходимо предпринять для повышения качества данной банковской услуги;
- объясните результаты бенчмаркинг-анализа.





Вариант А8 («дом качества» гостиничных услуг)



Задание:

- какие управленческие решения необходимо предпринять для повышения качества гостиничных услуг;
- поясните результаты бенчмаркинг-анализа.

Вариант А9 («дом качества» многофункционального ножика)

Требования клиентат(ЧТО?)	Оценка клиентом	Признаки продукта (КАК?)				Сравнение с конкурентами (бенчмаркинг)						
		Масса/вес гр.	Размеры: длина, ширина, высота	Материал инструментов	Материал корпуса	Фиксатор лезвия	Цена	Количество инструментов	Продукт «Образец»	Продукт «Пример»	Продукт «Шаблон»	Продукт «Эскиз»
Небольшой и легкий	3	●	●	○	○	○	○	○	4	3	4	1
Удобно лежит в руке	3	○	●		○			○	2	5	3	3
Надежный	5		○	○	△	●			4	5	3	5
Долговечный	4			●	●		○		3	4	3	2
Многофункциональный	4	△	○			●	●	●	3	5	4	1
Хороший дизайн	2	○	●	△	●			△	5	2	1	5
Недорогой	3	△	△	●	●	○	●	●	1	3	2	3
Техническое значение		49	102	89	104	99	84	83	<b>Условные обозначения</b> Материал: П – пластик П – пластмасс М – металл Д – дерево  Оценка корреляции: ● высокая = 9 баллов ○ средняя = 3 балла △ низкая = 1 балл  L – длина В – ширина Н – высота Cr – хром			
Техническое сравнение		в гр.	в см				в руб					
Продукт «Образец»		61	L 9 В 3 Н 2	X20Cr13	П	нет	40	7				
Продукт «Пример»		95	L 11 В 3 Н 3	X40Cr13	М	да	70	12				
Продукт «Шаблон»		73	L 10 В 2 Н 2	X20Cr13	П	нет	25	8				
Продукт «Эскиз»		57	L 12 В 4 Н 1	X39Cr13	Д	да	20	1				

Задание:

- какие управленческие решения необходимо предпринять для повышения качества многофункционального ножика;
- поясните результаты бенчмаркинг-анализа.

## Приложение Б

(обязательное)

### Пример анкеты

Анкета

Оценка канцелярского дырокола

№ анкеты

Цель: определить потребительские предпочтения канцелярского дырокола.

1. Удовлетворены ли Вы используемым дыроколом?
2. Устраивает ли Вас то, количество листов которое можно пробить за один раз?
3. Устраивает ли вас острота пуансонов?
4. Хотели бы Вы улучшить точность пробиваемых отверстий?
5. Необходима ли Вам линейка для смены форматов бумаги?
6. Достаточно ли Вам объема контейнера для сбора отходов?

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О. респондента

\_\_\_\_\_  
Дата заполнения анкеты

## Приложение В

(обязательное)

### Общий вид «дома качества» на примере канцелярского дырокола

Требования потребителей (ТП)		Важность для потребителя		Направления улучшения				Оценка конкурентов (по мнению потребителя)					
				↑	↑	↓	↑						↑
				Инженерные характеристики (ИХ)				А – наша компания Б – конкурент Б В – конкурент В Наивысший балл - 5					
				1. Расстояние от стойки до основания	2. Жесткость пружин	3. Острога пуансонов	5. Длина линейки						6. Объем основания
1. Пробивал большой объем бумаги		0,20	◎3	-	◎3	-	-	-		А	Б	В	
2. Легкость пробивки		0,12	-	△2	◎3	-	-	-		А	Б		В
3. Пробивал разные форматы		0,22	-	-	-	◎3	-	△2	В	Б	А		
4. Собирал отходы		0,19	-	-	-	-	◎3	-	А			В	Б
5. Точность пробивки		0,27	△2	○1	△2	△2	-	◎3	В	Б		А	
Значения технических характеристик, ед. изм.			мм	Н	мкм	мм	м <sup>3</sup>	мм					
Сложность реализации технических требований			1	1	2	1	3	2					
Инженерная оценка	А – наша компания Б – конкурент Б В – конкурент В Наивысший балл - 5		1	А				Б					
			2		Б	В	А	В	В				
			3	Б	А	Б				А			
			4		В	А	В			Б			
			5	В			Б	А					
Абсолютная важность характеристики			1,14	0,51	1,5	1,2	0,57	1,47					
Относительная важность характеристики			17,84	7,98	23,47	18,78	8,92	23,00					