

Плотников М.А.
plotnikov.michail@rambler.ru
Аспирант МГТУ «МАМИ»

Планирование качества в автомобилестроении, основанное на потребностях потребителя

В статье описана последовательность применения специальных методик, необходимых для построения эффективного процесса сбора, оценки значимости и по переносу требований потребителя в конечную продукцию автомобилестроительного предприятия с учетом фактора затрат. На примере автомобиля С-сегмента продемонстрировано применение данной концепции.

Жесточайшая конкуренция на автомобильном рынке требует от производителя не только высочайшего качества и низких затрат, но и максимально быстрой реакции на новые требования рынка, учета индивидуальных предпочтений потребителей. Сегодня успех в автомобильной отрасли не достижим, если предприятие не умеет добиваться удовлетворенности и лояльности потребителя [3,4]. Осуществление данной задачи невозможно без существования отлаженного процесса по учету требований потребителя на всех стадиях формирования качества продукции: планирования, управления, обеспечения и улучшения качества.

Цель данной статьи: описать последовательность действий необходимых для построения эффективного процесса по переносу требований потребителя в конечную продукцию автомобилестроительного предприятия и продемонстрировать применение данной методики на примере рассмотрения этапа планирования качества для разрабатываемого автомобиля сегмента С одного из крупнейших мировых производителей.

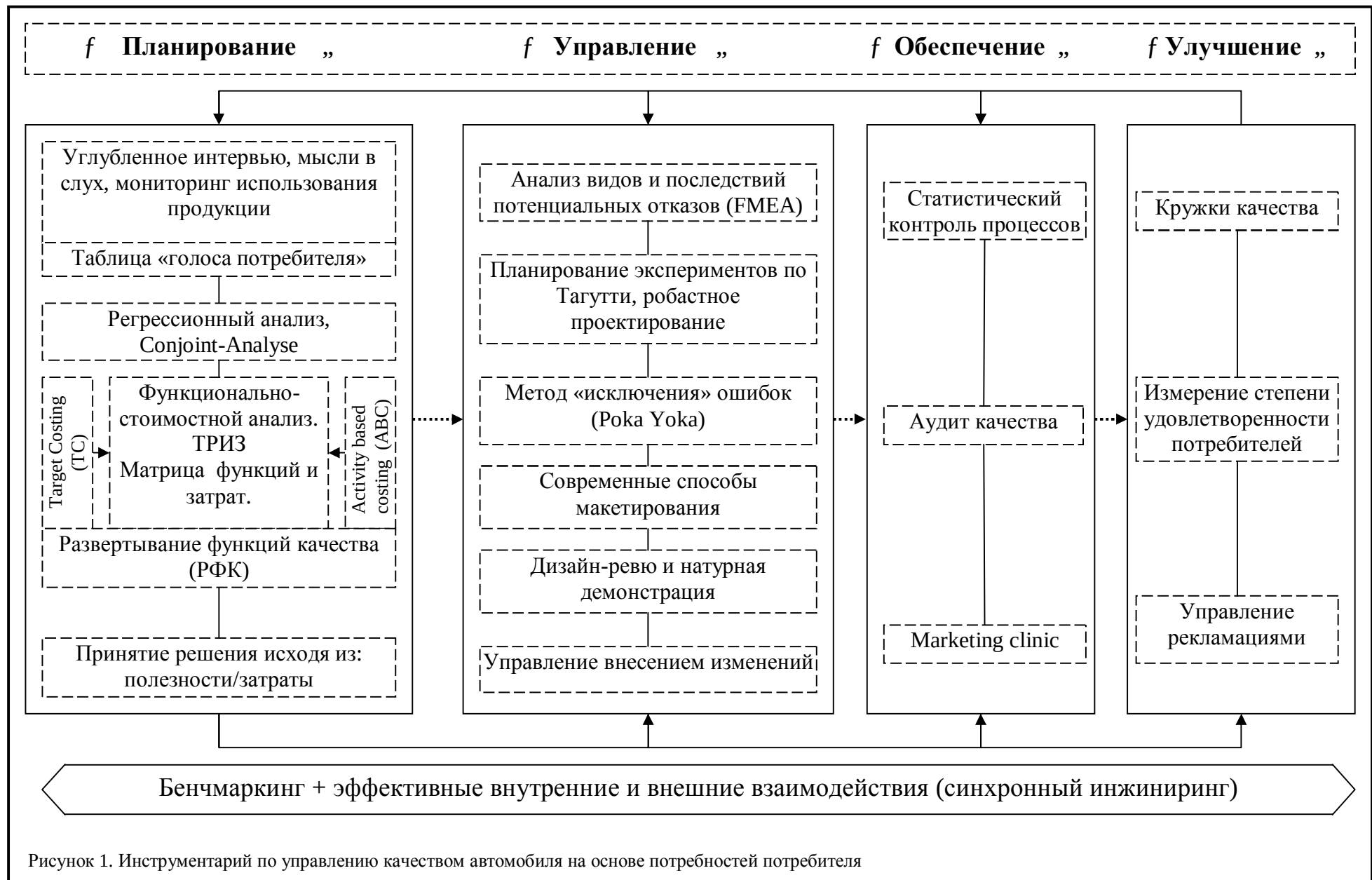
В отношении этапа планирования качества в ходе отдельного исследования были критически рассмотрены различные методики по сбору, ранжированию и переводу требований потребителя на язык технических требований, а также методики по оценке затрат на реализацию данных требований. Кроме того, для этапов управления, обеспечения и улучшения качества, были предложены конкретные методики призванные обеспечить эффективную реализацию запланированных требований [1,2].

Этапу планирования было уделено особое внимание, так как именно на этом этапе наиболее эффективно можно влиять на качество продукции с точки зрения удовлетворения потребностей потребителей. Рассмотренные инструменты в ходе остальных этапов обеспечивают управление качеством продукции за счет превентивных мероприятий, осуществляют контроль достижения поставленных целей, а также позволяют обеспечить постоянное улучшение качества продукции.

На рисунке 1 представлена обобщающая модель, которая дает представление об общей концепции, в которой отражены как основные выбранные в ходе исследования техники, так и показаны их взаимосвязи.

Из серии статей: «Как сделать российский автомобиль качественным - спроси у потребителя!»

Для того чтобы представить полученную концепцию более подробно опишем последовательность действий на этапе планирования качества. Будем исходить из того, что необходимо создать новый автомобиль или улучшить текущую модель и при этом обеспечить оптимальное использование ресурсов в смысле создания максимальной полезности для потребителя, находясь в жестких рамках установленных затрат. В ниже приведенном примере применения данной методики использованы итоговые сведения, полученные в ходе ее применения на одной из крупнейшей автомобильной компании в отношении автомобиля сегмента С.



1. Выяснение проблемных мест в существующих моделях

Анализируются рекламации, имеющиеся опросы об удовлетворенности потребителей, опрашиваются компетентные сотрудники, имеющие опыт в эксплуатации изделия, анализируются статьи специализированных изданий.

В ходе данной работы, был проведен опрос владельцев автомобиля-предшественника и выявлены следующие основные недостатки.

Таблица 1.

Группа	Недостаток
Интерьер	• Небрежное качество сборки, подгонки деталей интерьера • Низкое качество материалов интерьера • Посторонние шумы в салоне • Качество переключателей • Мало мест для мелочей в салоне автомобиля • Неудобный руль (скользкий и тонкий) • Недостаточно регулировки руля
Двигатель	• Шумы от двигателя и трансмиссии • Недостаточный крутящий момент двигателя на низких оборотах
Экстерьер	• Невзрачный дизайн экстерьера • Неудобная задняя дверь
Шасси	• Очень большое усилие на руле при парковке • Плохая управляемость
Автомобиль в целом	• Качество дополнительного оборудования

Следует отметить, что данный перечень является очень обширным, видно, что неудовлетворенность потребителей вызывают одни из самых важных составных частей автомобиля. Данные недостатки подтверждают высокую необходимость в создании новой модели, в которой еще на стадии планирования должен быть учтен данный перечень.

2. Генерация потенциальных и выбор релевантных качественных характеристик

С помощью методик углубленного интервью, метода «мысли в слух», мониторинга использования продукции производится сбор потенциальных качественных характеристик. Дополнительную поддержку в этом случае может оказать сбор информации от представителей дилеров, обсуждения в кругу экспертов, а также уже названные в первом пункте открытые источники. Если новая модель нацелена и на международные рынки сбыта, то обязательно необходимо учесть и требования потребителей соответствующей страны, действуя по тому же принципу.

Так было проведено 20 интервью с использованием «мысли в слух» и 50 углубленных интервью. Для проведения первого метода было использовано

отдельное специальное помещение, где была выставлена текущая модель и 3 модели конкурентов. Перед началом опроса участникам давали около 2 часов оценить интерьер выставленных автомобилей и интервьюер выступал в качестве обычного сопровождающего. В конце участники высказывали наиболее важные для них характеристики. Результаты были записаны на аудио и видео носители. Проведение 50 углубленных интервью проходило в специальном зале, где уже было выставлено 7 автомобилей конкурентов. При этом каждому участнику была предоставлена возможность в течении 2,5 часов опробовать каждый из автомобилей, после чего их просили назвать 5 наиболее важных для них характеристик.

Результаты данного опроса были дополнительно перепроверены группой экспертов, которые подтвердили их адекватность. Также следует отметить, что результаты применения методов «мысли в слух» и углубленных интервью дали примерно аналогичные результаты.

Таблица 2.

Элемент интерьера	Характеристика
Панель приборов	• Дизайн • Читаемость и досягаемость кнопок и переключателей • Щиток инструментов • Качество материалов их согласованность и ощущение при прикосновении
Центральная консоль	• Стил ь и расположение элементов управления, их досягаемость, легкость в управлении • Дополнительные отделения • Освещение в темноте
Сиденья	• Боковая поддержка • Диапазон регулировки • Поясничны й подпор • Регулировка высоты • Материалы
Руль	• Спортивн ость и удобство • Возможность регулировки вылета и высоты • Размер (диаметр и толщина)
Обивка передних дверей	• Удобная опора для руки • Дополнительные отделения • Расположение кнопок управления зеркалами, стеклоподъемниками
Багажное отделение	• Варианты трансформации • Объем
Цвета и материалы	• Цветовое соответствие материалов • Практичность и ощущение качества от материалов

3. Ранжирование и взвешивание качественных характеристик

Пользуясь методом декомпозиционного анализа (Conjoint Analyses) производится взвешивание и ранжирование каждой из качественных характеристик (и возможно их значений). В рамках данного анализа могут быть взвешены альтернативы в области дизайна. Далее предпочтения потребителей могут быть сегментированы по гомогенному признаку на отдельные сегменты клиентских групп или требования отдельных стран.

С использованием специальной программы, разработанной одной из ведущих фирм в этой области, были опрошены около 170 человек. При этом распределение количества респондентов определялось с точки зрения их возраста, пола, марки автомобиля. Средняя продолжительность опроса составила примерно 30 минут. Используемые методы демонстрации приведены в таблице.

Таблица 3.

Элемент интерьера	Компонент	Воплощение	Метод демонстрации
1	2	3	4
Панель приборов	• Дизайн	• Дизайн №1 • Дизайн №2 • Дизайн №3	Картинки и звуковое описание
	• Панель инструментов	• Панель №1 • Панель №2	
Центральная консоль	• Дизайн	• Дизайн №1 • Дизайн №2 • Дизайн №3	Картинки, звуковое описание, анимация
	• Дополнительные отделения	• Отделения №1 • Отделения №2	
	• Принцип управления	• Принцип №1 • Принцип №2	
Сиденья	• Комфорт	• Комфорт №1 • Комфорт №2	Картинки, звуковое описание, анимация
	• Регулировки	• Регулировки №1 • Регулировки №2 • Регулировки №3	
	• Материалы	• Материалы №1 • Материалы №2 • Материалы №3	
Руль	• Дизайн	• Дизайн №1 • Дизайн №2 • Дизайн №3	Картинки, звуковое описание, анимация
	• Регулировки	• Регулировки №1 • Регулировки №2 • Регулировки №3	

Обивка передних дверей	• Дизайн	• Дизайн №1 • Дизайн №2 • Дизайн №3	Картинки
	• Эргономика	• Эргономика №1 • Эргономика №2	
	• Дополнительные отделения	• Отделения №1 • Отделения №2	
Багажное отделение	• Варианты трансформации	• Трансформация №1 • Трансформация №2	Картинки, звуковое описание, анимация
	• Объем	• Объем №1 • Объем №2	
	• Удобство погрузки	• Погрузка №1 • Погрузка №2	
Цвета и материалы	• Цветовое соответствие материалов	• Комбинация №1 • Комбинация №2	Картинки, экспонаты с вариантами материалов
	• Практичность и ощущение качества от материалов	• Комбинация №3 • Материалы №1 • Материалы №2 • Материалы №3	

После проведения данной работы были получены следующие значения важности каждого из элементов интерьера и вариантов их реализации.

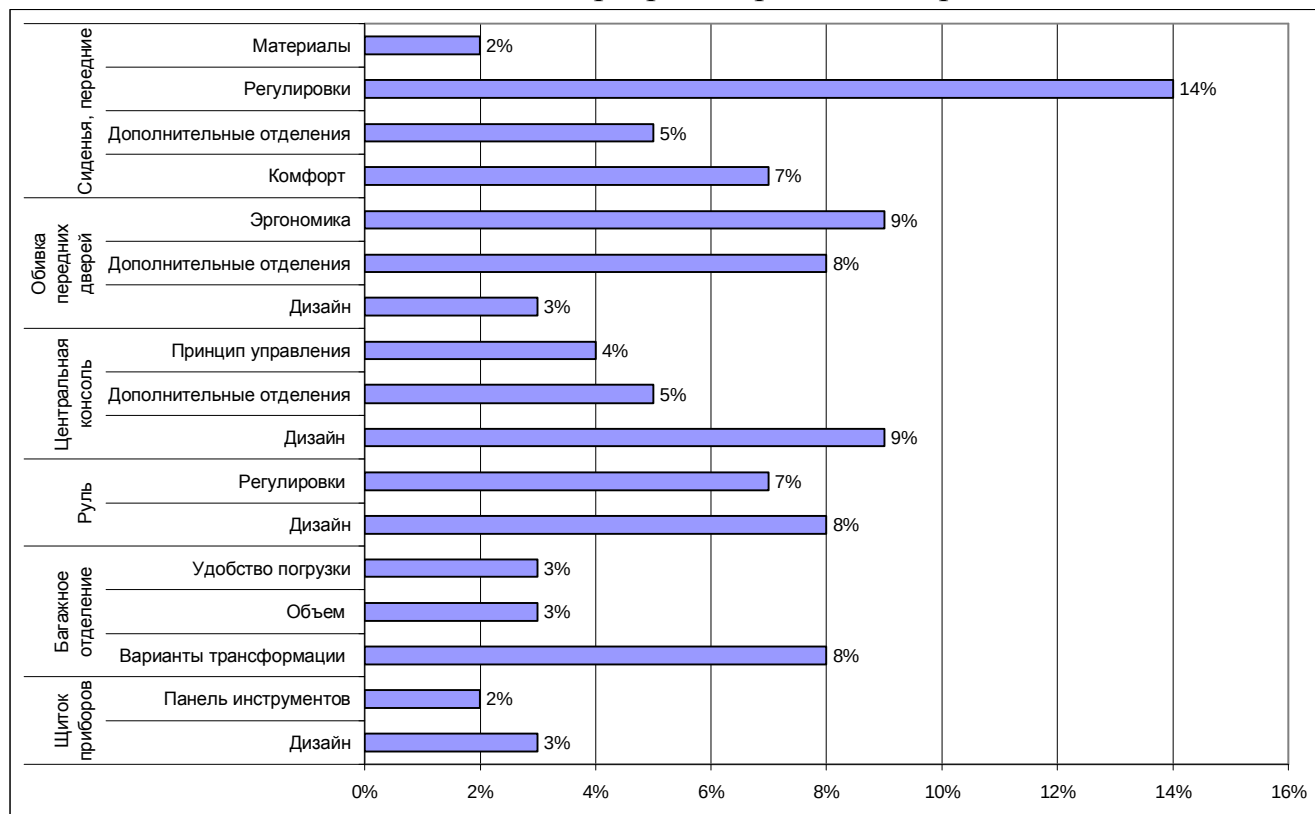


Рисунок 2. Значимость отдельных компонентов интерьера

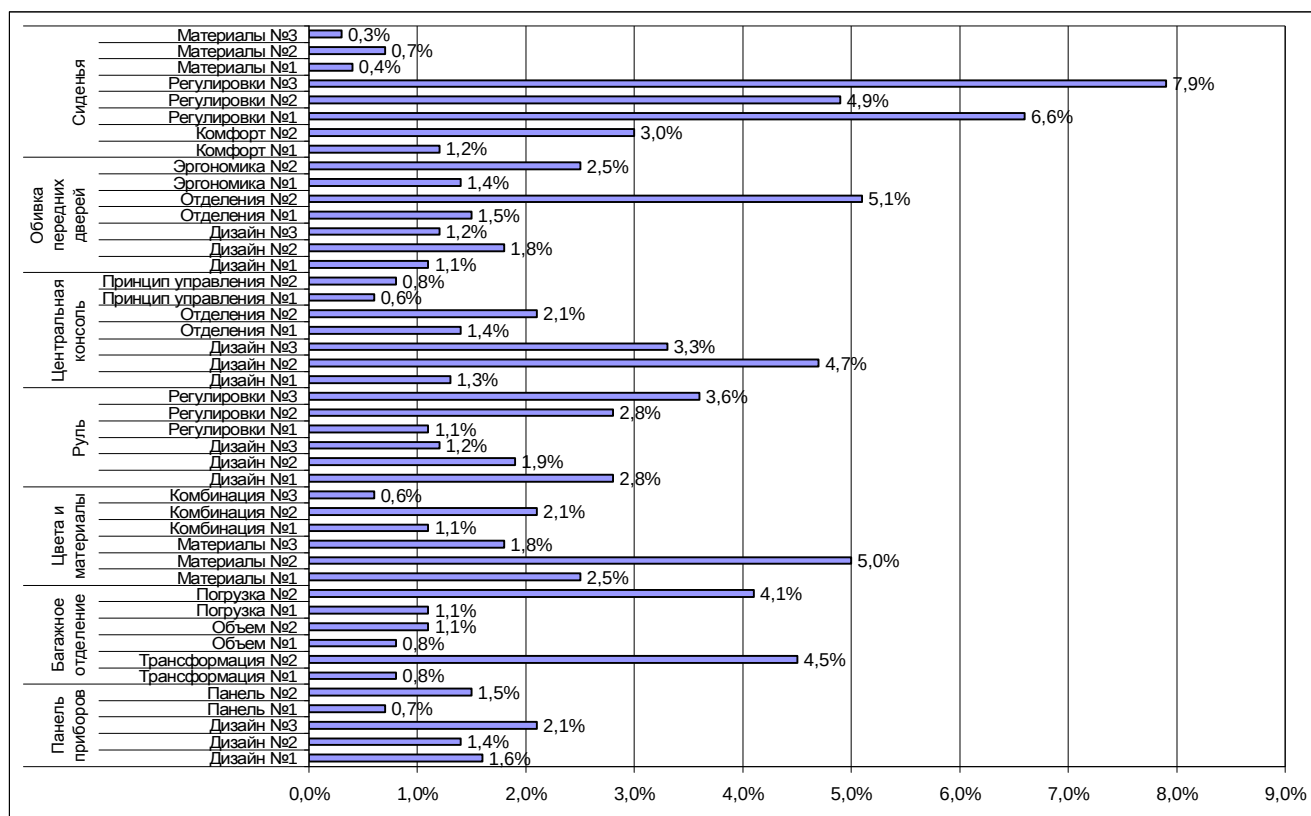


Рисунок 3. Значимость вариантов исполнения отдельных компонентов интерьера

Для окончательного выбора того или иного решения после проведения декомпозиционного анализа были сделаны сравнения с конкурентами и функционально-стоимостной анализ.

4. Сравнение полученных функций с конкурентами для выяснения потенциала для улучшения

Проводят сравнительный анализ с конкурентами каждой из функций. Особое внимание уделяют функциям, которые оцениваются ниже конкурентов.

Ориентируясь на то, что искомое значение функции для разрабатываемой модели должно быть не хуже, чем у конкурентов находят требуемое значение. При этом также полезно с помощью корреляционной матрицы произвести анализ взаимозависимости характеристик также известный из метода «развертывания функций качества». С помощью данной матрицы можно оценить позитивное или отрицательно влияние, которое накладывают функции друг на друга.

На рисунке 4 приведены результаты проведенного сравнения с двумя основными конкурентами.

Сравнение с конкурентами								
Элемент интерьера	Компонент	Значимость	эксперты		потребители		Сред.	Необходимость улучшений, учитывая значимость и уровень конкурентов
			K1	K2	K1	K2		
Сиденья, передние	Комфорт	7,0%	0	+1	+1	+2	1,00	Нет необходимости в улучшениях
	Дополнительные отделения	5,0%	-2	-2	-2	-2	-2	Необходимы кардинальные изменения с учетом затрат
	Регулировки	14,0%	0	-1	0	-1	-0,5	Необходимы кардинальные изменения с учетом затрат
	Материалы	2,0%	+1	+2	+1	+2	1,5	Нет необходимости в улучшениях
Обивка передних дверей	Дизайн	3,0%	-1	-2	-1	-2	-1,5	Необходимы кардинальные изменения с учетом затрат
	Дополнительные отделения	8,0%	0	+1	0	+1	0,5	Потенциал в улучшении. Решение на основе ФСА
	Эргономика	9,0%	+1	+2	0	+1	1	Нет необходимости в улучшениях
Центральная консоль	Дизайн	9,0%	+1	+2	+1	+2	1,5	Нет необходимости в улучшениях
	Дополнительные отделения	5,0%	-1	-2	0	-1	-1	Необходимы кардинальные изменения с учетом затрат
	Принцип управления	4,0%	-1	-1	-1	-1	-1	Потенциал в улучшении. Решение на основе ФСА
Руль	Дизайн	8,0%	0	-1	0	-2	-0,75	Необходимы кардинальные изменения с учетом затрат
	Регулировки	7,0%	-1	-2	-2	-2	-1,75	Необходимы кардинальные изменения с учетом затрат
Багажное отделение	Варианты трансформации	8,0%	-1	-2	-1	-2	-1,5	Необходимы кардинальные изменения с учетом затрат
	Объем	3,0%	+1	+2	+1	+2	1,5	Нет необходимости в улучшениях
	Удобство погрузки	3,0%	0	-1	0	-1	-0,5	Потенциал в улучшении. Решение на основе ФСА
Панель приборов	Дизайн	3,0%	+1	+1	0	+1	0,75	Потенциал в улучшении. Решение на основе ФСА
	Панель инструментов	2,0%	-1	0	0	0	-0,25	Потенциал в улучшении. Решение на основе ФСА

Обозначения:

-2 – компонент существенно хуже конкурента

-1 – компонент хуже конкурента

0 – равноценный конкуренту уровень компонента

+1 – компонент лучше конкурента

+2 – компонент значительно лучше конкурента

Рисунок 4. Сравнение с конкурентами

5. Перевод полученных качественных характеристик в функции объектов

С помощью метода функционально-стоимостного анализа производят перевод полученных качественных характеристик в функции объекта. При формировании функциональной структуры следует исходить из потребностей потребителя. На рисунке 5 изображена функциональная структура для обивки передней двери, которая была получена в ходе работы межфункциональной команды.



6. Построение матрицы функций и затрат

Построение данной матрицы необходимо для определения затрат на второстепенные функции, а также на основные функции. При этом определяются затраты на функции, которые существуют в текущей модели, а также на все возможные альтернативы. Осуществление данного процесса совместно с методикой управления затратами по целевой себестоимости (Target costing), которая позволяет оптимизировать затраты исходя из требований рынка. А с помощью методики калькулирования себестоимости процессов можно оптимизировать затраты на процессы.

Приведенная матрица функций и затрат описывает изначальное¹ и планируемое распределение функций по отдельным деталям.

Таблица 4.

Функции	Покрывать металл		Место для мелочей		Вспомогательные функции		Затраты на детали
	Обеспечивать Эргономику	Поглощать шумы	Ощущение качества	Предоставлять объем	Ограничивать перемещения	Акустический Эффект	

¹ Стрелкой «вниз» показано распределение согласно функциональной структуре для предыдущей модели. Стрелкой «вправо» показано распределение для планируемой структуры функций.

Деталь	%”	\$	%	%”	\$	%	%”	\$	%	%”	\$	%	%”	\$	%	%”	\$	%	\$
Обивка	70	12	30	100	6	15	65	20	50	-	-	-	-	-	-	100	2	5	40
Ручка внутр.	15	2	40	-	-	-	10	3	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Ручки внеш.	5	1	-	-	-	-	5	1,5	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5
СП	10	10	-	-	-	-	10	10	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
Емкости	-	-	-	-	-		7,5	7,5	60	100	2,5	20	100	2,5	20				12,5
Сумма	25		6		42		2,5		2,5		2		80						

7. Выбор конечной конфигурации функций

На данном шаге определяется окончательная конфигурация функций, при этом исходят из отношения затрат и полезности принимая во внимание результаты сравнительного анализа с конкурентами. В данном процессе очень полезной оказывается модель Кано с подразумеваемыми, высказанными и неосознанными требованиями. При этом в данном случае к подразумеваемым (базовым) функциям относят те, которые присутствуют в текущей модели. В случае если функция высказанная функция в соответствующих альтернативах превосходит базовую, то альтернатива получит дополнительную стоимость для реализации дополнительных подфункций.

Оптимизирование требуемой комбинации функций осуществлялось за счет выбора варианта, который обеспечивал максимальное соотношение затрат и полезности. При этом учитывалось, что решение для новой модели должно превосходить уровень текущего поколения. Расчет значений затрат необходимых на осуществление базовой функции для остальных общих функции осуществлялся по тому же принципу, что и для обивки двери.

Отношение значимости к разности между затратами на реализацию планируемой (требуемой) функции и базовой функции позволяет сравнить варианты реализации функции и выявить наиболее оптимальный вариант с точки зрения полезности и затрат на его осуществление.

Для принятия окончательного решения о том, какому варианту реализации функции отдать предпочтение в уже имеющуюся таблицу были добавлены результаты сравнения с конкурентами. Сначала выбирались варианты реализации функции, которые обеспечивали самый высокий коэффициент полезности (выше 0,25) и одновременно имели существенный потенциал улучшения в сравнении с конкурентами. Далее если функция имела достаточно низкий коэффициент, как например, «передавать ощущение качества» для обивки двери, то основываясь на сравнении с конкурентами выбирался вариант с наиболее высоким коэффициентом. Для функции, которые имели достаточно

низкий коэффициент в сочетании с преимуществами относительно конкурентов, принималось решение о реализации базового решения.

Таблица 5.

Общая функция		№	%	Δ	К	Результат сравнения с конкурентами	Выбранный вариант
1		2	3	4	5	6	7
Передняя обивка дверей	Обеспечивать эргономику	№2	2,5	\$7	0,357	Нет необходимости в улучшениях	Реализовывать решение №2
		№1	1,4	\$12	0,117		
	Передавать ощущение качества	№3	1,2	\$6	0,200	Необходимы кардинальные изменения с учетом затрат	Реализовывать решение №2 или №3
		№2	1,8	\$9	0,200		
		№1	1,1	\$12	0,092		
	Предоставлять места для мелочей	№2	5,1	\$2	2,550	Потенциал в улучшении. Решение на основе ФСА.	Реализовывать решение №2
		№1	1,5	\$8	0,188		
	Передние сиденья	Передавать ощущение качества	№3	0,3	\$8	0,038	Нет необходимости в улучшениях
№2			0,7	\$20	0,035		
№1			0,4	\$1	0,400		
Обеспечивать оптимальную посадку		№3	7,9	\$13	0,608	Необходимы кардинальные изменения с учетом затрат	Реализовывать решение №3
		№2	4,9	\$18	0,272		
		№1	6,6	\$30	0,220		
Улучшать комфорт		№2	3	\$30	0,100	Нет необходимости в улучшениях	Реализовывать базовое решение
	№1	1,2	\$100	0,012			
Багажное отделение	Обеспечивать удобную погрузку	№2	4,1	\$6	0,683	Потенциал в улучшении. Решение на основе ФСА.	Реализовывать решение №2
		№1	1,1	\$10	0,110		
	Предоставлять объем	№2	1,1	\$10	0,110	Нет необходимости в улучшениях	Реализовывать базовое решение
		№1	0,8	\$25	0,032		
	Обеспечивать функциональность	№2	4,5	\$8	0,563	Необходимы кардинальные изменения с учетом затрат	Реализовывать решение №2
		№1	0,8	\$20	0,040		
Руль	Обеспечивать оптимальную	№3	3,6	\$5	0,720	Необходимы	Реализовывать
		№2	2,8	\$15	0,187		

	эргономику				0,110	кардинальные изменения с учетом затрат	решение №3
	Обладать привлекательным дизайном	№1	1,1	\$10		Необходимы кардинальные изменения с учетом затрат	Реализовывать решение №3
		№3	1,2	\$3	0,400		
		№2	1,9	\$8	0,238		
Панель приборов	Удобно передавать информацию	№1	2,8	\$11	0,255	Потенциал в улучшении. Решение на основе ФСА.	Реализовывать решение №1
		№2	1,5	\$23	0,065		
					0,140		
	Обладать привлекательным дизайном	№3	2,1	\$5	0,420	Потенциал в улучшении. Решение на основе ФСА.	Реализовывать решение №3
		№2	1,4	\$25	0,056		
		№1	1,6	\$10	0,160		
Центральная консоль	Обеспечивать удобное управление	№2	0,8	\$5	0,160	Потенциал в улучшении. Решение на основе ФСА.	Реализовывать решение №1
					0,030		
		№1	0,6	\$20			
	Предоставлять места для мелочей	№2	2,1	\$5	0,420	Необходимы кардинальные изменения с учетом затрат	Реализовывать решение №2
					0,175		
		№1	1,4	\$8			
	Обладать привлекательным дизайном	№3	3,3	\$25	0,132	Нет необходимости в улучшениях	Реализовывать решение №2
		№2	4,7	\$35	0,134		
		№1	1,3	\$55	0,024		

8. Поиск инновационных решений и их анализ

Для разработки инновационного решения для начала желательно выбрать такую функцию, которая несет в себе значительную потребительскую стоимость. Поиск инновационного решения можно эффективно вести используя технику решения инновационных задач (ТРИЗ). Дальнейший анализ возможных инновационных решений желательно проводить, используя вышеперечисленную последовательность шагов.

Так как согласно проведенному анализу передние сиденья, панель приборов получили высокий уровень значимости со стороны потребителя, то в качестве инновационных решений было предложено провести оценку для бесступенчатой регулировки высоты передних сидений, поясничного подпора сиденья водителя, оптитронной панели инструментов, охлаждаемого перчаточного ящика и интегрированной магнитолы с МРЗ-плеером. Исходя из планируемого бюджета отведенного на применение инноваций в распоряжении команды разработчиков было 5% планируемого бюджета на дополнительное оборудование, т.е. около 80\$. Так как в определение стоимости базовых функции в случае инноваций нет смысла, то коэффициент полезности был найден простым соотношением значимости инновации на затраты необходимые для ее реализации

Таблица 6.

Инновационное решение для новой модели	Значимость, %	Себестоимость	Коэффициент полезности и затрат
Бесступенчатая регулировка высоты передних сидений	25	32	0,78
Поясничный подпор сиденья водителя	15	25	0,60
оптитронная панель инструментов	25	52	0,48
охлаждаемый перчаточный ящик	10	45	0,22
MP3-плеер для магнитолы	25	23	1,09

Согласно проведенному анализу в новой модели будут реализованы: бесступенчатая регулировка высоты передних сидений, поясничный подпор и MP3-плеер, которые показали максимальное соотношение полезности и затрат и в то же время вписываются в установленный бюджет. Так охлаждаемый перчаточный ящик и оптитронные приборы также не требуются с точки зрения конкурентного окружения, то они не были предусмотрены в планируемой модели.

Последовательное выполнение вышеперечисленных шагов гарантирует, что с точки зрения выполнения требований потребителя основные качественные характеристики автомобиля будут определены опираясь на соотношение их полезности и затрат. То есть будут обеспечивать максимальную полезность для клиента при одновременном учете экономических интересов предприятия.

Библиографический список

1. Плотников М.А. «Улучшение качества в автомобилестроении. Как не отстать от рынка и гарантировать постоянное улучшение качества продукции. // Российский экономический интернет-журнал. <http://www.e-rej.ru/>.

2. Плотников М.А. «Управление качеством в автомобилестроении. Как добиться реализации требований потребителя, заложенных на этапе планирования качества. // Российский экономический интернет-журнал. <http://www.e-rej.ru/>.

Из серии статей: «Как сделать российский автомобиль качественным - спроси у потребителя!»

3. Стив Хойзингтон и Эрл Науманн. Системный подход к обеспечению лояльности потребителей. По материалам Quality Progress February 2003.
<http://www.stq.ru>

4. Rapp, R.: Kundenzufriedenheit durch Servicequalitaet: Konzeption – Messung – Umsetzung, Wiesbaden 1995.