

Н. И. Лаптев, Е. Л. Москвичева, П. В. Купцов,
И. А. Абдуллин, Г. Г. Богатеев

МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ МАТРИЧНОГО ПОДХОДА

Ключевые слова: метод идентификации, матричный подход, жизненный цикл продукции, математические преобразования.

Разработан метод идентификации качества основных характеристик и параметров продукции. Данный метод может быть использован конструкторами, технологами и специалистами в области качества для эффективной реализации требований потребителей.

Key words: identification technique, matrix approach (PAYX), product life-style, mathematical transformation.

The method of identifying the quality of the basic characteristics and parameters of products are developed. This method can be used by designers, technologists and experts in the field of quality for effective implementation of the requirements of consumers.

В современных условиях выпуск конкурентоспособной продукции направлен на удовлетворение идентифицированных требований и ожиданий потребителей и последующее достижение предприятием лидирующих позиций на рынке. Основой обеспечения конкурентоспособности является менеджер организации на базе международных стандартов качества (ISO 9001, ISO/ TS 16949) и принципов всеобщего менеджмента качества, а также использование современных методов планирования и управления качеством продукции. В основе современных зарубежных систем менеджмента качества лежит развивающийся TQM за счет применения развертывания функции качества (QFD) при планировании качества продукции [1, 2].

Общепризнанной моделью идентификации предпочтений потребителя является модель профиля качества Н. Кано, указывающая на наличие у потребителя трехуровневого представления о качестве продукции: базовые требования, высказанные контрактные требования, невысказанные требования и ожидания. На сегодняшний момент отсутствует методика, позволяющая практически использовать данную модель для проектирования качества продукции и услуг.

Необходимость планирования процессов жизненного цикла продукции и исследования процессов, связанных с потреблением определяет возрастание важности использования современными организациями таких методов планирования качества как QFD (Quality Function Deployment), HPPC (Hierarchisation of Product and Process Characteristics) при проектировании и разработке продукции и услуг.

Метод QFD разработан и с успехом используется в производстве удлинённых кумулятивных зарядов прокатанных (УКЗ-П) на научно-производственной базе Самарского государственного технического университета. Данный метод реализуется с использованием матричной диаграммы, названной в соответствии со своей формой «Дом качества» (House Of Quality, HOQ). В развернутом виде он включает четыре фазы, и на каждой из них строится свой Дом качества HOQ. После преобразования потребительских характеристик в технические (фаза № 1), последние преобразуются в характери-

стик компонентов (фаза № 2), далее - в параметры процессов (фаза № 3), а затем в требования к исполнению операции (фаза № 4). В настоящее время существует множество различных вариантов применения метода QFD, например некоторые производители используют только отдельные фазы (часто только фазу № 1). Так как при проведении QFD используется большое количество экспертиз (привлекаются эксперты различных уровней и специализаций), используемые производителями оценочные шкалы и методы оценки могут отличаться. Традиционным решением задачи планирования качества продукции и услуг в рамках метода QFD является последовательное ранжирование характеристик в соответствии с полученным приоритетом (результатом) с учетом важности требований (исходные данные).

Абсолютное значение приоритета характеристики Θ_j на фазе 1 QFD рассчитывается по формуле:

$$\Theta_j = \sum_{i=1}^{i=k} (P_i * H_{ij}) \quad (1)$$

где H_{ij} - коэффициент взаимосвязи характеристики j и требования i .

P_i - важность i -того требования для потребителя.

k - количество требований потребителя, n - количество характеристик.

Используя матричное преобразование, которое получает развитие в QFD, этот же результат может быть получен по формуле:

$$\Theta = H^T * ЧР. \quad (2)$$

Предлагается рассматривать метод QFD как задачу идентификации качества продукции и услуг. Задача является обратной, так как необходимо определить качество проектируемой продукции или услуги (причину) по высказанной или проявленной удовлетворенности (следствие). В отличие от решения прямых задач, решение задач, состоящих в обращении причинно - следственных связей (обратных задач), связано с преодолением определенных математических трудностей. Успех сильно зависит как от качества и количества исходной информации, так и от способа ее обработки.

В связи с особенностями поставленной за-

дачи и современными возможностями компьютерной обработки результатов предлагается для решения матричного уровня (3), позволяющий обоснованно учитывать широкий круг различной дополнительной информации.

$$H * \delta\Theta = \delta P \quad (3)$$

где $\delta\Theta$ - n -мерный вектор относительных отклонений параметров состояния (характеристик продукции), δP - k -мерный вектор относительных отклонений признаков состояния (важности требований и ожиданий потребителей),

H - матрица размером $(k*n)$ коэффициентов взаимосвязи требований и характеристик.

Используя матричные преобразования и распространенный метод наименьших квадратов по формуле (4) получаем не только принятые QFD оценки приоритетов изменения технических характеристик, но и другие оценки направлений дальнейшего совершенствования.

$$\delta\Theta = (H^T P H)^{-1} H^T P \delta P, \quad (4)$$

где P - весовая матрица погрешностей требований и ожиданий.

Таким образом, подход к идентификации характеристик продукции, услуг (QFD I, II уровня) и параметров процессов (QFD III, IV уровня), основанный на матричном подходе позволяет существенно упростить решение практической задачи планирования качества и повысить достоверность и устойчивость результатов к погрешностям исходных данных. Разработанный метод необходим конструкторам, технологам и специалистам по качеству для быстрой и эффективной реализации требований потребителей к разрабатываемой и выпускаемой продукции.

Литература

1. А.И.Абдуллин, В.Е.Годлевский, Н.И.Лаптев, Е.Л.Москвичева, Н.Е.Наумова, Г.Г.Богатеев, А.С.Михайлов, Вестник Казанского технологического университета, 14, 13, 152-156 (2011).
2. И.А.Абдуллин, Е.Л.Москвичева, Г.Г.Богатеев, А.С.Михайлов, Вестник Казанского технологического университета, 14, 13, 161-168 (2011).

© **Н. И. Лаптев** – д-р техн. наук, проф., зав. каф. сертификации энергонасыщенных производств СамГТУ, specpromtex@inbox.ru; **Е. Л. Москвичева** – канд. техн. наук, доцент той же кафедры; **П. В. Купцов** - сотрудник ОАО "Краснознаменец"; **И. А. Абдуллин** – д-р техн. наук, проф., зав. каф. химии и технологии гетерогенных систем КНИТУ, ilnur@kstu.ru, **Г. Г. Богатеев** – к.т.н., доцент той же кафедры.