

УДК 658.562.3

**ПОСТРОЕНИЕ МЕТОДИКИ  
ДЛЯ УЧЕТА ТРЕБОВАНИЙ ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
К КАЧЕСТВУ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ\***

**WORKING OUT THE METHODS FOR THE ACCOUNT  
OF REQUIREMENTS OF SEWING ENTERPRISES  
FOR TEXTILE MATERIALS QUALITY**

*Н.А. ГРУЗИНЦЕВА, М.А. ЛЫСОВА, Н.Э. ЧИСТЯКОВА, Т.Н. НОВОСАД  
N.A. GRUZINTSEVA, M.A. LYSOVA, N.E. CHISTYAKOVA, T.N. NOVOSAD*

**(Ивановский государственный политехнический университет)  
(Ivanovo State Polytechnic University)**

E-mail: ttp@igta.ru

*В статье предложена методика учета требований швейных предприятий к качеству текстильных материалов, позволяющая текстильным предприятиям совершенствовать технические условия к производству соответствующего ассортимента тканых полотен.*

*The article presents the methods of accounting the sewing enterprises requirements for textile materials quality, that makes it possible to improve the technical conditions of production of woven clothes appropriate assortment.*

**Ключевые слова:** швейное предприятие, ткань, требования к качеству, проектирование, номенклатура единичных показателей качества.

**Keywords:** a sewing enterprise, fabric, quality requirements, design, nomenclature of individual quality indicators.

---

\* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук Б.Н. Гусева.

В соответствии с жизненным циклом производимой продукции наиболее ответственным является этап, связанный с проектированием необходимого уровня качества продукции. Одним из современных подходов осуществления процесса проектирования качества является методология Развертывания Функции Качества (Quality Function Deployment – QFD) [1], которая требует усовершенствования для объектов текстильной и легкой промышленности. Основным потребителем тканых полотен являются швейные предприятия [2].

В качестве объекта исследования выбрано предприятие "Тверская швейная мануфактура" (г. Тверь), выпускающее бельевые, спортивные и детские швейные изделия из хлопчатобумажных тканей, к которым предъявляются широкие требования по качеству: эксплуатационные (гигиенические и износостойкости), эстетические, экономические и технологические [3]. Новые операции по совершенствованию методологии [1] состояли в введении качественных характеристик (свойств) тканей и построения комплексного показателя качества (КПК).

На первом этапе формировали алгоритм процесса проектирования требуемого уровня качества тканей на основе мнений исследуемого швейного предприятия (рис. 1).

На следующем этапе были выделены требования [4] исследуемого швейного предприятия, предъявляемые к качеству хлопчатобумажных тканей (табл. 1) с использованием шкалы порядка: 5 – очень ценно, 4 – ценно, 3 – менее ценно, но хорошо бы иметь, 2 – не очень ценно, 1 – не представляет ценности.

В центральной части табл. 1 была проведена взаимосвязь между требованиями потребителей и качественными характеристиками (свойствами) ткани также по шкале порядка: 1 – связь слабая, 5 – связь средняя, 9 – связь сильная.

На основании проведенного анализа получили следующий перечень ранжированных качественных показателей (свойств)

в порядке уменьшения их весомости, а именно: износостойкость, прочность, пиллингуемость, материалоемкость, устойчивость окраски, дефектность, ширина, изменение линейных размеров после мокрой обработки, художественно-колористическое оформление, стойкость к осыпанию.

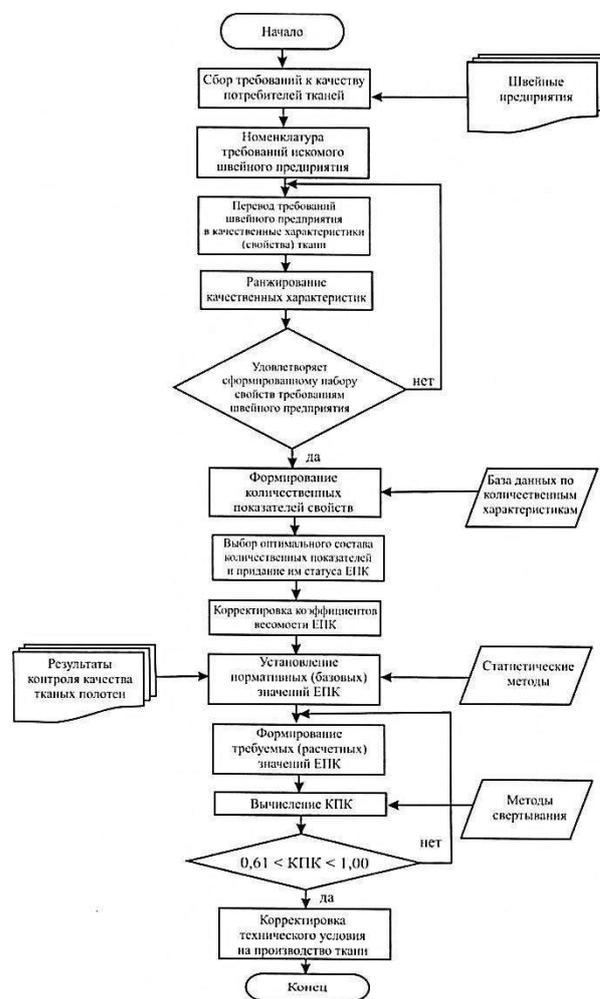


Рис. 1

На основании числовых значений весомости показателей (табл. 1) выделили наиболее значимые качественные показатели: износостойкость; прочность; пиллингуемость; материалоемкость; устойчивость окраски; дефектность и ширину. В дальнейшем с использованием базы данных по количественным характеристикам свойств установили требуемые с присвоенным им статусом единичных показателей качества (ЕПК).

| Требования потребителей               | Качественные характеристики (свойства) |                 |  |             |                  |           |  |                      |                |                      |        |
|---------------------------------------|--|-----------------|--|-------------|------------------|-----------|--|----------------------|----------------|----------------------|--------|
|                                       | Важность требований                    | Износостойкость | Изменение линейных размеров после мокрой обработки | Дефектность | Материалоемкость | Прочность | Художественно-колористическое оформление | Стойкость к осыпанию | Пиллингуемость | Устойчивость окраски | Ширина |
| Имеют стабильные размеры              | 4                                      |                 | 9  |             |                  | 5         |  |                      |                |                      |        |
| Сохраняют первоначальный внешний вид  | 5                                      | 5               |  |             | 1                | 1         | 1  |                      | 9              | 9                    |        |
| Не имеют дефектов внешнего вида       | 5                                      |                 |  | 9           |                  |           |  |                      |                |                      |        |
| Обладают эстетичным внешним видом     | 3                                      |                 | 1  |             |                  |           | 9  |                      | 5              | 1                    | 1      |
| Обладают большим сроком эксплуатации  | 5                                      | 9               |  |             | 5                | 9         |  |                      |                |                      |        |
| Имеют хорошее сцепление нитей в ткани | 3                                      |                 |  | 1           |                  |           |  | 9                    |                |                      |        |
| Обладают высокой прочностью           | 5                                      | 9               |  |             | 5                | 9         |  |                      |                |                      |        |
| Имеют достаточную для раскроя ширину  | 5                                      |                 |  |             |                  |           |  |                      |                |                      | 9      |
| Весомость показателей                 |  | 115             | 39   | 48          | 55               | 115       | 32                                       | 27                   | 60             | 48                   | 48     |

Для единичных показателей качества необходимо провести перерасчет их значимости. Осуществляем это следующим образом. Пусть  $Y_i$ ,  $i = \overline{1, 7}$  (значимость  $y_i$ ) соответствует  $k$  единичных показателей качества. Тогда получение нормированного балла значимости данной качественной характеристики ( $y'_i$ ) осуществляем по формуле [5]:

$$y'_i = \frac{y_i k}{\sum_{i=1}^7 y_i k}, \quad i = \overline{1, 7}. \quad (1)$$

Например, свойству  $Y_2$  (весомость показателя (табл. 1)  $y_2 = 115$ ) соответствуют два единичных показателя качества:  $X_2$  и  $X_3$ . Нормированная значимость  $y'_2$  определяется по формуле (1):

$$y'_2 = \frac{115 \cdot 2}{115 + 115 \cdot 2 + 60 + 55 + 48 \cdot 3 + 48 + 48} = 0,328.$$

В этом случае нормированную значимость  $\alpha_2$  и  $\alpha_3$  каждого из показателей  $X_2$  и  $X_3$  и вычисляем следующим способом:

$$\alpha_2 = \alpha_3 = \frac{0,328}{2} = 0,164.$$

Таким образом, в итоге получили список единичных показателей качества с указанием их значимости (табл. 2), на основе которого в дальнейшем сформировали комплексный показатель качества ткани.

Комплексный показатель качества (КПК) вычисляли с помощью формулы:

$$\text{КПК} = \sum_{i=1}^n \left( \frac{X_i}{\|X_i\|} \right)^{b_i} \alpha_i, \quad (2)$$

где  $X_i$ ,  $\|X_i\|$  – соответственно фактическое и базовое значения  $i$ -го единичного показателя качества;  $b_i = \begin{cases} +1, & \text{если } X_i < \|X_i\|, \\ -1, & \text{если } X_i > \|X_i\|, \\ 0, & \text{если } X_i = \|X_i\|. \end{cases}$   $\alpha_i$  –

коэффициент весомости ЕПК при условии  $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$ .

| Качественная характеристика (свойство) ткани |                          |                  | Единичный показатель качества ткани           |                                   |                          |                   |               |                                      |
|--|--------------------------|------------------|---|-----------------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|--------------------------------------|
| Наименование                                 | Кодированное обозначение | Значимость $y_i$ | Наименование                                  | Единица измерения                 | Кодированное обозначение | Числовое значение |               | Коэффициент весомости ( $\alpha_i$ ) |
|  |                          |                  |   |                                   |                          | нормативное       | проектируемое |                                      |
| Износостойкость                              | $Y_1$                    | 115              | Показатель стойкости к истиранию по плоскости | число циклов до разрушения        | $X_1$                    | 600               | 800           | 0,164                                |
| Прочность                                    | $Y_2$                    | 115              | Разрывная нагрузка по основе                  | Н                                 | $X_2$                    | 22                | 27            | 0,164                                |
|  |                          |                  | Разрывная нагрузка по утку                    | Н                                 | $X_3$                    | 15                | 21            | 0,164                                |
| Пиллингуемость                               | $Y_3$                    | 60               | Показатель пиллингуемости                     | Число пиллелей на $10\text{см}^2$ | $X_4$                    | 3                 | 2             | 0,086                                |
| Материалоемкость                             | $Y_4$                    | 55               | Поверхностная плотность                       | $\text{г}/\text{м}^2$             | $X_5$                    | 144               | 151           | 0,079                                |
| Устойчивость окраски                         | $Y_5$                    | 48               | Устойчивость окраски к стирке                 | балл                              | $X_6$                    | 4                 | 4             | 0,069                                |
|  |                          |                  | Устойчивость окраски к глажению               | балл                              | $X_7$                    | 4                 | 4             | 0,069                                |
|  |                          |                  | Устойчивость окраски к химчистке              | балл                              | $X_8$                    | 4                 | 4             | 0,069                                |
| Дефектность                                  | $Y_6$                    | 48               | Дефект отделки ткани                          | порок                             | $X_9$                    | 0                 | 0             | 0,068                                |
| Ширина                                       | $Y_7$                    | 48               | Показатель ширины                             | см                                | $X_{10}$                 | 95                | 96,5          | 0,068                                |

С использованием данных табл. 2 определили КПК проектируемой ткани:

$$\text{КПК} = 0,78.$$

Согласно предлагаемой функции желательности [2] можно сделать вывод, что значение спроектированного КПК по шкале отношений соответствует градации 0,61...0,80, а по шкале порядка: "хорошо", и, следовательно, учитывает предъявляемые требования потребителей текстильной продукции.

## ВЫВОДЫ

1. Усовершенствована методика учета требований швейных предприятий к необходимому уровню качества текстильных

материалов, а именно к формированию номенклатуры ЕПК и их нормативных (базовых) значений.

2. Предложенная методика позволяет текстильным предприятиям совершенствовать технические условия при производстве тканых полотен соответствующего ассортимента.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Брагин Ю.В., Корольков В.Ф. Путь QFD: проектирование и производство продукции исходя из ожиданий потребителя. – Ярославль: Центр качества, 2003.
2. Гусев Б.Н., Грузинцева Н.А., Сташева М.А. Проектирование конкурентоспособности тканых полотен. – Иваново: ИГТА, 2007.
3. [http://www.ttm-textile.ru/predl\\_beltkan.html](http://www.ttm-textile.ru/predl_beltkan.html)
4. Лысова М.А., Ломакина И.А., Лунькова С.В. Гусев Б.Н. Математические методы в проектирова-

нии и оценивании качества текстильных материалов и изделий. – Иваново: ИГТА, 2012.

5. *Пирогов Д.А., Тувин А.А., Гусев Б.Н.* Комплексная оценка качества тканых металлических сеток // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности.– 2011, №1. С.19...22.

Рекомендована кафедрой материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии. Поступила 03.06.13.

---