

УДК 677.072:658.562

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА СМЕШАННОЙ ПРЯЖИ

С.В. ЛУНЬКОВА, Н.В. БУТОРИНА, Е.Н. ШУВАЛОВА, А.В. ЗЯБЛОВ

(Ивановская государственная текстильная академия, ЗАО ФПК "Чайковский текстильный дом")

Действующие в настоящее время нормативные документы [1, 2] предусматривают дискретную систему оценки качества пряжи с градацией ее на сорта. К достоинствам стандартов [1,2] следует отнести их информативность, доступность, а также полноту содержания требований, предъявляемых к пряже при приемке партии.

Вместе с тем эти нормативные документы обладают рядом существенных недостатков: установление качества (сорта) пряжи осуществляется только по трем единичным показателям качества (удельная разрывная нагрузка, коэффициенты вариации по разрывной нагрузке и линейной плотности), которые характеризуют не все группы свойств пряжи; применение широкого шага дискретности числовых значений норм единичных показателей качества; использование достаточно жесткой формы установления уровня качества пряжи – практически только по одному (наихудшему) показателю.

Одним из современных путей решения

перечисленных проблем является применение методов квалиметрии, с помощью которых представляется возможным оценивать качество исследуемых объектов не только по отдельным свойствам (что используется при традиционной оценке качества пряжи), но и комплексно, по всей их совокупности. Кроме того, квалиметрические методы позволяют расширить номенклатуру единичных показателей качества и выявить из них наиболее информативные.

С целью определения потребительских требований к качеству смешанной пряжи, предназначенной для производства шелковых тканей костюмно-плательного ассортимента, первоначально был проведен экспертный опрос при неограниченном числе единичных показателей согласно методике [3].

Ранговые оценки не учтенных экспертами показателей качества приведены в табл. 1.

Таблица 1

Недостающее число показателей качества	1	2	3	4	5	6
R	n	n-0,5	n-1,0	n-1,5	n-2,0	n-2,5

Полученные таким образом недостающие ранговые оценки, проставленные десятью экспертами $m=10$, сведены в табл. 2. При этом значимость оценивалась на

уровне простых свойств пряжи: толщина X_1 ; скрученность X_2 ; засоренность X_3 ; ворсистость X_4 ; прочность X_5 ; деформируемость X_6 и выносливость X_7 ($n=7$).

Эксперт	Ранговые оценки простых свойств							Сумма рангов	Показатель одинаковости F_j
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7		
1	1	3	4	5	2	7	6	28	0
2	1,5	3	4,5	4,5	1,5	7	6	28	1
3	2,5	4	2,5	5	1	7	6	28	0,5
4	2	3	4	5	1	6	6	28	0
5	3	2	5	4	1	7	6	28	0
6	2	3	4	5	1	7	6	28	0
7	1	3	4	6	2	7	5	28	0
8	1	3	4,5	4,5	2	7	6	28	0,5
9	2	3	4,5	4,5	1	7	6	28	0,5
10	2	4	3	5	1	7	6	28	0
S_i	18,0	31,0	40,0	48,5	13,5	69,0	59,0	-	-
\bar{R}_i	1,80	3,10	4,00	4,85	1,35	6,90	5,90	-	-
\bar{S}	40,0							-	-
$ S_i - \bar{S} $	22,0	9,0	0,0	8,5	26,5	29,0	19,0	-	-
$(S_i - \bar{S})^2$	484,0	81,0	0,0	72,3	182,3	841,0	361,0	2021,5	-
S_i^{-1}	0,055	0,032	0,025	0,021	0,074	0,014	0,017	0,238	-
α_i	0,230	0,134	0,105	0,088	0,310	0,059	0,071	1,0	-

Согласованность мнений экспертов в отношении важности каждого свойства оценена по формуле

$$C_i = \sigma_i / \bar{R}_i, \quad (1)$$

где C_i – коэффициент вариации мнений экспертов по каждому i -му свойству;

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (\bar{R}_i - R_{ij})^2}{m-1}} - \text{среднее квадратичное отклонение по } i\text{-му свойству; } \bar{R}_i - \text{средний по всем экспертам ранг } i\text{-го свойства; } R_{ij} - \text{ранг } i\text{-го свойства, проставленный } j\text{-м экспертом; } m - \text{число экспертов.}$$

Чем больше значение C_i , тем меньше согласованность мнений экспертов в отношении важности i -го свойства. При $C_i \leq 0,10$ согласованность мнений экспертов считают высокой, при $C_i \leq 0,15$ – выше средней; при $C_i \leq 0,25$ – средней; при $C_i \leq 0,35$ – ниже средней; при $C_i < 0,35$ – низкой.

На основании выражения (1) и данных табл. 2 имеем $C_1=0,40$; $C_2=0,18$; $C_3=0,19$;

$$C_4=0,11; C_5=0,35; C_6=0,04; C_7=0,05.$$

Следовательно, согласованность мнений экспертов по толщине – низкая, по скрученности и засоренности – средняя, по ворсистости – выше средней, по прочности – ниже средней, по деформируемости и выносливости – высокая.

Для оценки общей согласованности мнений экспертов определен коэффициент конкордации [3]. В результате имеем $W=0,73$; $\chi^2=43,7$ больше, чем $\chi^2_{\text{табл}}=16,8$, что говорит о хорошей значимой согласованности мнений экспертов.

С целью расчета коэффициентов весомости выбранных свойств пряжи использовали выражение

$$\alpha_i = S_i^{-1} / \sum_{i=1}^n S_i^{-1}. \quad (2)$$

Результаты расчетов по данной формуле сведены в табл. 2

В качестве количественных показателей выбранных экспертами простых свойств пряжи использованы показатели, наиболее полно отражающие центр группирования числовых значений и их разброс.

Фактические и базовые значения выбранных единичных показателей качества пряжи линейной плотностью 18,5 текс, выработанной из смеси, содержащей 67%

полиэфирного и 33% вискозного волокна, а также их относительные показатели сведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Разновидность показателя	Значения единичных показателей качества, характеризующих центр группирования свойств пряжи						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
Фактическое	18,2	820,9	100,0	23,0	357,7	31,0	8,5
Базовое	19,0	940,0	85,0	18,0	450,0	35,0	9,2
Относительное	0,96	0,87	0,85	0,78	0,79	0,88	0,92

Таблица 4

Разновидность показателя	Значения единичных показателей качества, отражающих неравномерность свойств пряжи						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
Фактическое	2,0	7,0	4,0	10,0	12,0	7,0	5,0
Базовое	1,5	5,0	3,0	7,0	10,0	5,0	4,5
Относительное	0,75	0,71	0,75	0,70	0,83	0,71	0,90

Дифференциальные показатели качества для позитивных $q_i^{(n)}$ и негативных $q_i^{(n)}$

единичных показателей качества определены согласно выражениям:

$$q_i^{(n)} = X_i / \|X_i\| \leq 1; \quad q_i^{(n)} = \|X_i\| / X_i \leq 1, \quad (3)$$

где X_i – фактическое значение i -го единичного показателя качества; $\|X_i\|$ – базовое (нормативное) значение i -го единичного показателя качества.

Комплексный показатель качества пряжи $Q_{пр}$ рассчитан на основе арифметического усреднения комплексных показателей, построенных отдельно по показателям центра группирования свойств Q_1 , и показателям их рассеяния Q_2 :

ческого усреднения комплексных показателей, построенных отдельно по показателям центра группирования свойств Q_1 , и показателям их рассеяния Q_2 :

$$Q_{пр} = Q_1 \gamma_1 + Q_2 \gamma_2 = \left(\sum_{i=1}^n q_i \alpha_i \right) \gamma_1 + \left(\sum_{i=1}^n q_i \alpha_i \right) \gamma_2. \quad (4)$$

Из условия $\gamma_1 = \gamma_2 = 0,5$ и на основании данных табл. 2...4, а также выражения (4) получено $Q_{пр} = 0,81$.

ВЫВОДЫ

Построен безразмерный комплексный показатель качества пряжи, позволяющий оценивать качество пряжи непрерывно с учетом изменения потребительских предпочтений на основании назначения пряжи.

ЛИТЕРАТУРА

1. ОСТ 17-96-86. Пряжа хлопчатобумажная и смешанная суровая кардная и гребенная одиночная для ткацкого производства. Технические условия.
2. ОСТ 17-362-85. Пряжа хлопчатобумажная и смешанная суровая кардная и гребенная одиночная с пневмомеханических прядильных машин для ткацкого производства. Технические условия.
3. Соловьев А.Н., Кирюхин С.М. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товароведения ИГТА. Поступила 05.06.02.