

УДК 677.021.16/022:658.562

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЛЕНТЫ*

Л.В. ДРЯГИНА, С.В. ПАВЛОВ, А.А. ТУВИН, Б.Н. ГУСЕВ

(Ивановская государственная текстильная академия)

Решение проблемы повышения качества выпускаемой продукции является сегодня неотъемлемым элементом стратегии развития любого промышленного производства. В соответствии с существующими требованиями все процессы, связанные с повышением качества и конкурентоспособности продукции, следует начинать с анализа потребностей и ожиданий потребителей этой продукции.

Для измерения качества продукции в настоящее время широко используют методы квалиметрии [1]. Однако большинство работ посвящено оценке качества только конечного продукта. В то время как качество конечного продукта зависит и от качества сырья, и от качества полуфабриката.

Известные работы в этом направлении решали проблему определения качества волокон [2]. Лента, как и все полуфабрикаты, характеризуется определенной совокупностью свойств. По причине отсутствия тесной корреляционной связи между отдельными показателями часто затруднено их сравнение, поэтому удобнее использовать комплексный критерий оценки,

объединяющий наиболее важные свойства ленты, характеризующие ее качество.

Целью данного исследования являлось построение методики определения качества хлопчатобумажной ленты, производимой на ленточной машине.

Выбор единичных показателей качества ленты первоначально осуществлялся на уровне качественных характеристик (простых свойств) с учетом сравнительного анализа особенностей технологического процесса на ленточной машине, анализа литературы, а также с учетом опыта организации контроля качества на предприятиях. Такое методологическое решение упростило задачу экспертного ранжирования единичных показателей качества ленты.

В дальнейшем по каждому свойству с учетом существующих методов измерений осуществлялся подбор количественных характеристик, которые приведены в табл.1. Для более полной характеристики такого важного свойства, как толщина ленты предложено использовать два количественных показателя: линейную плотность $X_{1,1}$ и коэффициент вариации $X_{1,2}$ по линейной плотности.

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Качественная характеристика (на уровне простого свойства)	Количественная характеристика (на уровне среднего значения)
1	Толщина	Линейная плотность $X_{1,1}$, ктекс Коэффициент вариации $X_{1,2}$ по линейной плотности, %
2	Ориентация	Коэффициент ориентации X_2 , %
3	Распрявленность	Показатель распрявленности X_3 , %
4	Параллелизация	Коэффициент параллелизации X_4 , %
5	Засоренность	Количество пороков X_5 , кол/г

* В порядке обсуждения

После определения набора качественных характеристик с использованием экспертного метода [1] оценивалась их зна-

чимость на уровне простого свойства.

Результаты ранжирования представлены в табл. 2.

Таблица 2

Эксперт	Ранг для i-го показателя качества X_i (на уровне простого свойства)					Сумма рангов
	1	2	3	4	5	
1	1/1	5/5	3/3	4/4	2/2	15
2	1/1	4/4,5	2/2	4/4,5	3/3	15
3	1/1,5	3/5	2/3,5	2/3,5	1/1,5	15
4	1/1,5	3/4,5	3/4,5	2/3	1/1,5	15
5	1/1	3/4	3/4	2/2	3/4	15
6	1/1	4/4,5	4/4,5	2/2	3/3	15
7	1/1	4/5	2/2,2	2/2,5	3/4	15
8	2/2	5/5	4/4	3/3	1/1	15
9	2/2,5	3/4,5	3/4,5	1/1	2/2,5	15
Сумма рангов	12,5	42	32,5	25,5	22,5	135
Коэффициент весомости	0,37	0,11	0,14	0,18	0,20	1

Согласованность мнений экспертов проверяли с помощью коэффициента конкордации, который составил 0,65.

Значение линейной плотности и ее коэффициента вариации определяли гравиметрическим методом. Для определения значений количественных показателей, характеризующих такие свойства ленты, как ориентация, параллелизация и распрямленность использовали прибор Линдслея-Леонтьевой, а для показателя засоренности – метод ручного разбора.

Перевод размерных показателей в безразмерные проводили путем вычисления дифференциальных показателей качества q , используя следующие выражения для позитивных p и негативных n показателей:

$$(q_p)_i = X_i / \|X_i\|, \quad (1)$$

$$(q_n)_i = \|X_i\| / X_i, \quad (2)$$

где X_i и $\|X_i\|$ – фактическое и базовое значения i -го единичного показателя качества.

В качестве базовых значений коэффициента вариации по линейной плотности и показателя засоренности использовали рекомендуемые значения, а для коэффициента ориентации, показателя распрямленности и коэффициента параллелизации за базовые приняты предельно допустимые

теоретические значения в 100%, соответствующие абсолютной ориентации и распрямленности волокон. При определении базового значения линейной плотности ленты руководствовались планом прядения предприятия.

Для расчета комплексного показателя качества ленты использовали арифметический способ усреднения. С учетом того, что одно из свойств, определяющее качество ленты – толщина – представлено двумя количественными показателями в отличие от других свойств, выражение, приведенное в [1] в виде $Q = \sum_{i=1}^n q_i \alpha_i$, запишется

иначе:

$$Q = \left(\frac{X_{1.1} \|X_{1.2}\|}{\|X_{1.1}\| X_{1.2}} \right) \alpha_1 + \sum_{i=2}^{n-1} (q_x) \alpha_i, \quad (3)$$

где α_i – коэффициент весомости i -го качественного показателя.

В производственных условиях ОАО "Фатекс" (г. Иваново) были определены фактические значения единичных показателей качества ленты, а также использованы базовые значения этих показателей, которые сведены в табл. 3.

Форма выражения единичного показателя	Значение единичного показателя качества					
	X _{1,1}	X _{1,2}	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Фактическое	3,1	5,4	95,9	59,4	73,0	235,0
Базовое	3,2	5,0	100,0	86,1	100,0	110,0

С учетом полученных в табл. 3 данных, соответствующих коэффициентов весомости (табл. 2) и на основании выражения (3) комплексный показатель качества для рассматриваемого объекта составил $Q = 0,76$.

Показатель желательности, вычисленный по [3], равен 0,64, что соответствует оценке уровня качества "хорошо", то есть исследуемая лента с ленточной машины хорошего качества.

Следует отметить, что перевод количественного значения Q (где $Q = 0...1$) в градацию качества с уровнями "отлично", "хорошо" и т.д. не обязательная операция при оценке качества ленты. По существу для оперативного контроля вполне достаточно взять равномерную шкалу отношений и выделить возможные предельные значения (например, $Q_{\max} = 1$, $Q_{\min} = 0,4$).

Предложенная выше методика определения (расчета) комплексного показателя для оценивания качества хлопчатобумажной ленты с ленточных машин позволила разработать и внедрить стандарт предприятия под названием "Лента хлопчатобумажная. Метод оценивания качества".

ВЫВОДЫ

Разработана методика определения качества хлопчатобумажной ленты, формируемой на ленточных машинах, включающая новые методологические решения, заключающиеся в ранжировании единичных показателей качества на уровне качественных характеристик и свертывании количественных показателей в комплексный без учета малозначимых единичных показателей качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Азгальдов Г.Г.* Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии). – М.: Экономика, 1982.
2. *Лунькова С.В. и др.* // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2000, №5. С.128...130.
3. *Соловьев А.Н., Кирюхин С.М.* Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товароведения. Поступила 27.05.03.