

УДК 677.074.33:677.051.188:658.62.018

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЛЕНТЫ С ЛЕНТОЧНЫХ МАШИН*

О.А. ШАЛОМИН, А.Ю. МАТРОХИН

(Ивановская государственная текстильная академия)

В соответствии с разработанной концепцией [1] по проектированию качества (как совокупности отдельных свойств) продуктов прядельного производства предусмотрен поэтапный подход, включающий последовательное проектирование качества входного продукта (смеси волокон,

технологической смеси волокон, чесальной ленты и ленты с ленточных машин) и корректировку уровня качества соответствующего выходного продукта за счет последовательной комплексной оценки эффективности технологических этапов прядельного производства.

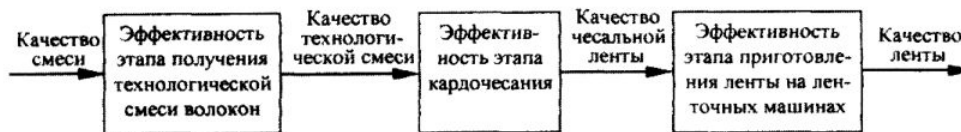


Рис. 1

Непосредственно процесс проектирования качества ленты с ленточных машин представлен алгоритмом, изображенным на рис. 1.

Выражение для определения численного значения комплексного показателя качества ленты с ленточных машин, отражающее предлагаемый алгоритм, имеет вид

$$Q_4 = \left[Q_3 \sum_{i=1}^3 \gamma_i + E_4 \gamma_4 \right] / \sum_{i=1}^4 \gamma_i, \quad (1)$$

где Q_4 – комплексный показатель качества ленты с ленточных машин; Q_3 – комплексный показатель качества спроектированной чесальной ленты; γ_i – коэффициент весомости i -го технологического этапа

прядельного производства (при этом $i = 1, 2, 3, 4$ соответствует этапам проектирования смеси волокон, получения технологической смеси волокон, кардочесания и приготовления ленты на ленточных машинах); E_4 – комплексный показатель эффективности этапа приготовления ленты на ленточных машинах, определяемый по выражению

$$E_4 = \sum_{j=1}^4 q_j \beta_j, \quad (2)$$

где q_j – j -й дифференциальный показатель эффективности; β_j – коэффициент весомости j -го дифференциального показателя эффективности.

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

Таким образом, процесс проектирования качества ленты при имеющихся данных о комплексном показателе качества чесальной ленты [1] дополнительно включает оценку эффективности технологического этапа приготовления ленты на ленточных машинах, а именно многократного выполнения операций сложения нескольких чесальных лент, их вытягивания и формирования конечного продукта – ленты.

В результате этих операций происходит дополнительное распрямление волокон и

их ориентация вдоль оси продукта, смешивание компонентов и выравнивание волокнистого продукта по линейной плотности.

При определении E_4 в соответствии с (2) использовали метод комплексного оценивания, предусматривающий обоснованный выбор, ранжирование, измерение (табл. 1) и нормирование единичных показателей эффективности (ЕПЭ) процессов распрямления и ориентации волокон, смешивания компонентов и выравнивания продукта по линейной плотности.

Т а б л и ц а 1

Относительное изменение ЕПЭ	Коэффициент β_j весомости	Метод измерения	Расчетное выражение*	Фактическое значение
Коэффициента $\delta\eta$ распрямленности волокон	0,19	Линдслея-Леонтьевой	$\delta\eta = \frac{\eta_4 - \eta_3}{1 - \eta_3}$	0,537
Индекса δI_{oy} ориентации волокон	0,15	Линдслея-Леонтьевой	$\delta I_{oy} = \frac{(I_{oy})_4 - (I_{oy})_3}{1 - (I_{oy})_3}$	0,623
Отклонения $\delta\theta$ фактической доли компонентов в сечении продукта от заданной по рецепту	0,23	химический [2, 3]	$\delta\theta = \frac{\theta_4 - \theta_3}{1 - \theta_3}$	0,750
Коэффициента вариации δC_T по массе метровых отрезков ленты	0,43	электроемкостный	$\delta C_T = \frac{(C_\phi)_3 - (C_\phi)_4}{(C_\phi)_3 - (C_\phi)_4}$	0,861

П р и м е ч а н и е. * η_3, η_4 – коэффициенты распрямленности волокон соответственно в чесальной ленте и в ленте с ленточных машин; $(I_{oy})_3, (I_{oy})_4$ – индексы ориентации волокон соответственно в чесальной ленте и в ленте с ленточных машин; θ_3, θ_4 – относительное отклонение фактической доли компонентов в сечении соответственно чесальной ленты и ленты с ленточных машин; $(C_\phi)_3, (C_\phi)_4$ – коэффициент вариации по массе метровых отрезков соответственно чесальной ленты и ленты с ленточных машин, %; $(C_\phi)_4$ – базовое значение коэффициента вариации по массе метровых отрезков ленты (соответствует лучшему значению этого показателя для конкретного вида ленты на данном предприятии), %.

При формировании ЕПЭ придерживались нового подхода, заключающегося в определении фактического изменения показателей свойств волокнистого материала на этапе приготовления ленты относительно показателей, достигнутых на чесальной машине, и его сравнении с максимально возможным изменением этих показателей на данном этапе. Преимущество данного подхода заключается в том, что он позволяет оценить ЕПЭ, изменяющиеся не линейно.

Следует отметить, что использованные методы измерения ЕПЭ (за исключением метода измерения δC_T) весьма трудоемки и

требуют значительных затрат времени. В дальнейшем с использованием современной компьютерной техники трудоемкость методов измерения данных показателей может быть значительно снижена.

Ранжирование выбранных ЕПЭ осуществляли с помощью метода экспертных оценок в соответствии с требованиями [4]. При всей субъективности данного метода он позволяет получить логически объяснимые значения коэффициентов весомости выбранных показателей.

Нормирование, то есть выбор базовых значений ЕПЭ при расчете q_j для показателей $\delta\eta, \delta I_{oy}$ и $\delta\theta$, осуществляли с исполь-

зованием нового подхода, где в качестве базового значения использовали единицу как максимально возможное значение данных показателей. Такой подход позволил установить единую фиксированную норму для всех видов вырабатываемых лент и типов применяемого технологического оборудования. Для показателя δC_T базовое значение установлено и включено в выражение для расчета ЕПЭ (табл. 1).

Согласно выражениям (1) и (2) при $Q_3 = 0,70$ и $\gamma_1 = 0,37$; $\gamma_2 = 0,23$; $\gamma_3 = 0,24$ и $\gamma_4 = 0,09$ в соответствии с [1], а также с учетом данных табл. 1 получены следующие результаты: $E_4 = 0,738$; $Q_4 = 0,689$.

В заключении следует отметить, что показатель $Q_4 = 0,689$ одновременно является исходным для расчета комплексного показателя качества конечного продукта прядильного производства – пряжи пневмомеханического способа прядения.

ВЫВОДЫ

1. Разработана методика проектирования качества ленты с ленточных машин, основанная на концепции последовательного формирования качества продуктов прядильного производства и предусматри-

вающая использование данных о качестве чесальной ленты и эффективности технологических процессов, протекающих с использованием ленточных машин.

2. Предложены выражения для расчета единичных показателей эффективности (ЕПЭ) технологических процессов распрямления и ориентации волокон, смешивания компонентов и выравнивания продукта по линейной плотности на ленточных машинах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаломин О.А., Матрохин А.Ю., Гусев Б.Н. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2003, № 2. С.15...17.
2. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению / Кобляков А.И., Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. и др. – М.: Легпромбытиздат, 1986.
3. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1980.
4. Соловьев А.Н., Кирюхин С.М. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товароведения. Поступила 13.11.03.