

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫТЯГИВАНИЯ В ВЫТЯЖНОЙ ГОЛОВКЕ КАРДОЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЫ

Д.Н. МУРАШОВ, С. В. ЛАЗАРЕНКО, Б.Е. БЕЛЫШЕВ

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

Вытяжная головка (рис. 1) системы фирмы Шлюмберже используется на однопрочесной чесальной машине СА7-TANDEM фирмы Тибо для повышения распрямленности волокон шерстяной чесальной ленты.

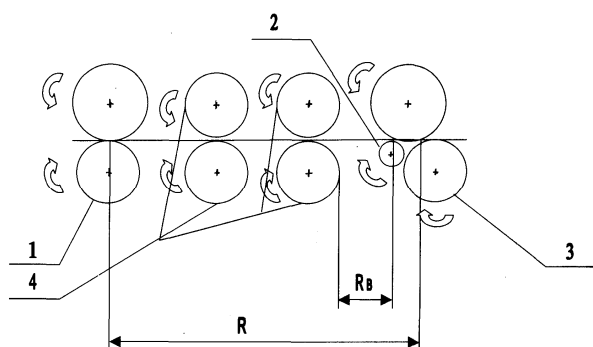


Рис. 1

Вытяжка между вытяжной и питающей парами регулируется в пределах от 2 до 4. В питающей паре цилиндр 1 и валик рифленые; в выпускной паре малый 2 и большой 3 цилиндры имеют косое рифление; контактирующий с ними валик – с эластичным покрытием. Между выпускной и питающей парами расположены две пары гребенных валиков 4.

Общая разводка между вытяжной и питающими парами R , а также величина вредного пространства R_b (минимальное расстояние между вершинами зубьев гребенных валиков и зажимом выпускного валика и малого цилиндра) регулируются.

Для оптимизации процесса вытягивания в вытяжной головке кардочесальной машины применен ротатбельный цен-

тральный композиционный эксперимент (РКЦЭ) [1]. Варьируемыми факторами были: X_1 – вытяжка между выпускной и питающей парами; X_2 – величина вредного пространства между гарнитурой гребенного валика и зажимом выпускной пары. Критерием оптимизации Y служил уровень неровноты чесальной ленты по Барнету [2] (вследствие изменяющейся ее линейной плотности при изменении вытяжки путем изменения скорости выпускной па-

ры в вытяжной головке кардочесальной машины).

Исследование проводили при переработке смеси, включающей союзную мериносовую шерсть 64-70 к, I – II длины, малозасоренную.

Уровни и интервалы варьирования исследуемых факторов представлены в табл. 1, а сетка опытов и результаты РКЦЭ – в табл. 2.

Т а б л и ц а 1

Факторы	Уровни варьирования					Интервалы варьирования, I
	- 1,414	- 1	0	+ 1	+ 1,414	
Вытяжка в вытяжной головке кардочесальной машины, X_1	2	2,29	3	3,71	4	0,71
Вредное пространство в вытяжном приборе, X_2	65	66,5	70	73,5	75	3,5

Уровень неровноты чесальной ленты по Барнету:

$$L = \frac{C_d \sqrt{m}}{50K_o}, \quad (1)$$

где C_d – квадратическая неровнота действительного продукта по десятисантиметровым отрезкам, определенная на автоматизированном лабораторном комплексе КЛА-2; m – число волокон в чесальной ленте:

$$m = T_{ч.л}/T_v,$$

где $T_{ч.л}$ – линейная плотность чесальной ленты; T_v – линейная плотность шерстяного волокна, мтекс; K_o – коэффициент, характеризующий неровноту волокон по площади их поперечного сечения и зависящий от рода волокна (для шерсти - 1,12).

Например, в 1-м опыте (табл. 2) число волокон в чесальной ленте:

$$m = \frac{27,4 \cdot 10^6}{437} = 62740 \quad (2)$$

и уровень неровноты ленты по Барнету:

$$L = \frac{18,2 \cdot \sqrt[3]{62740}}{50 \cdot 1,12} = 12,92. \quad (3)$$

Т а б л и ц а 2

U	X_1	X_2	X_1^2	X_1X_2	X_2^2	Y_u	Y_{Ru}	$(Y_u - Y_{Ru})^2$
1	-1	-1	1	1	1	12,92	12,67	0,06
2	1	-1	1	-1	1	10,43	13,49	9,36
3	-1	1	1	-1	1	7,78	8,40	0,38
4	1	1	1	1	1	13,81	17,75	15,52
5	-1,414	0	2	0	0	6,51	9,481	8,82
6	1,414	0	2	0	0	18,41	15,625	7,76
7	0	-1,414	0	0	2	12,84	13,08	0,06
8	0	1,414	0	0	2	8,6	13,08	20,07
9	0	0	0	0	0	13,12	13,08	0,002
10	0	0	0	0	0	15,15	13,08	4,29
11	0	0	0	0	0	14,92	13,08	3,39
12	0	0	0	0	0	10,88	13,08	4,84
13	0	0	0	0	0	11,33	13,08	3,06

П р и м е ч а н и е. Y_u и Y_{Ru} – уровни неровноты чесальной ленты, определенные: экспериментально и предсказанные математической моделью соответственно.

Значимость коэффициентов регрессии математической модели оценивалась по критерию Стьюдента.

Математическая модель взаимосвязи между уровнем неровноты чесальной ленты по Барнету, вытяжкой в вытяжной головке и величиной вредного пространства в ней имеет вид:

$$Y = 13,08 + 2,45x_1 + 2,13x_1x_2. \quad (4)$$

Проверка адекватности полученной математической модели экспериментальным данным проводилась по критерию Фишера.

Расчетное значение критерия Фишера:

$$F_R = \frac{S_{\text{неад}}^2 [Y]}{S^2 [\bar{Y}]} = \frac{15,42}{3,99} = 3,86, \quad (5)$$

где $S_{\text{неад}}^2 [Y]$ – дисперсия неадекватности; $S^2 [\bar{Y}]$ – дисперсия воспроизводимости.

Табличное значение критерия Фишера равняется 6,39 при доверительной вероятности $P_d = 0,95$ и числе степеней свободы $f=4$.

Поскольку $F_R < F_t$, то гипотеза об адекватности полученной регрессионной многофакторной модели не отвергается.

ВЫВОДЫ

В результате анализа полученной адекватной математической модели взаимосвязи уровня неровноты чесальной ленты по Барнету с параметрами работы вытяжной

головки кардочесальной машины установлено следующее.

1. Уровень неровноты чесальной ленты возрастает из-за усиления нестационарности движения волокон при одновременном увеличении вредного пространства между зажимом вытяжной пары и гарнитурой гребенного валика.

2. Оптимальными параметрами заправки вытяжной головки машины при выработке чесальной ленты линейной плотности 32 ктекс являются вытяжка $E = 2$ и вредное пространство $R_b = 70$ мм.

3. Степень распрямленности волокон в чесальной ленте при оптимальных параметрах заправки вытяжной головки составляет $\eta = 0,65$.

4. Полученная математическая модель позволяет прогнозировать процесс вытягивания в вытяжной головке и достичь оптимальной распрямленности волокон при минимально возможной неровноте чесальной ленты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1980.

2. Протасова В.А., Бельшев Б.Е., Панин П.М., Хутарев Д.Д. Прядение шерсти и химических волокон (приготовление аппаратной ровницы и чесальной ленты): Учебник для вузов. – М.: Легпромбыт-издат, 1987.

Рекомендована кафедрой технологии шерсти.
Поступила 30.01.07.