

5. Павлов Г. Г. Аэродинамика технологических процессов и оборудования текстильной промышленности. — М.: Легкая индустрия, 1975.

6. Погорелов А. В. Дифференциальная геометрия. — М.: Наука, 1974.

7. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. — М.: Наука, 1973.

Рекомендована кафедрой механической технологии текстильных материалов. Поступила 07.09.90.

УДК 677-48.057.151.001.5

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ НЕРАВНОВЕСНОСТИ ГРЕБЕННОЙ ПОЛУШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ ИЗ ДВУХ РОВНИЦ В ПРОЦЕССЕ ЗАПАРИВАНИЯ

Р. Д. ЕФРЕМОВ, А. Н. СЛИЗКОВ, Л. В. ДАНИЛЕЙКО

(Киевский технологический институт легкой промышленности)

Незапаренная пряжа, выработанная из двух ровниц, обладает повышенной неравновесностью. Исследование путей снижения неравновесности пряжи, получаемой по сокращенному способу производства (ССП), имеет большое значение. Опыты проводились в производственных условиях Черниговского камвольно-суконного комбината при использовании вакуумной запарной камеры ЕР-4/6 (ПНР). Запаривалась гребенная пряжа 44 текс ССП (50% шерсти, 50% ВПЭ), получаемая на кольцепрядильных машинах ПХ-2А (ПНР) и имеющая крутку 600 кр/м.

Независимыми переменными служили: X_1 — температура, X_2 — время запаривания, X_3 — величина вакуума и X_4 — время вылеживания пряжи после запаривания. Уровни варьирования перечисленных факторов, выбранные с учетом априорной информации [1..3] и предварительного опыта, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Факторы	Уровни варьирования		
	-1	0	+1
X_1 , °С	90	100	110
X_2 , мин	10	20	30
X_3 , МПа	0,03	0,04	0,05
X_4 , ч	3	6	9

За параметры оптимизации приняты Y_1 — неравновесность пряжи ССП и Y_2 — коэффициент вариации по неравновесности. Эксперимент проводился по Д-оптимальному плану типа B_4 на гиперкубе в две повторности. Каждая повторность содержала 54 початка из объема запариваемой партии. От каждого початка отбиралась одна проба и на приборе ПОН по известной методике [4] измерялась ее неравновесность.

Запаривание проводилось в один цикл с добавлением антистатика «Танастат-6040» (Голландия), изготавливаемого на основе эфира фосфорной кислоты. Водородный показатель (рН) 2%-ного раствора антистатика составляет 7,5. При подготовке к запариванию антистатик растворялся в воде при температуре 20..30°С в специальной емкости, соединенной с системой подачи пара в запарную камеру. Эмульсия содержала 7..8% антистатика, 92..93% воды и вводилась в запарную камеру вместе с паром в количестве 4..5 л на один цикл запаривания.

После статистической обработки экспериментальных данных с использованием программы регрессионного анализа и ЭВМ получены

уравнения, которые в кодированных значениях независимых переменных имеют вид

$$Y_1 = 50,1 - 5,5X_1 - 3,3X_2, \quad (1)$$

$$Y_2 = 9,7 - 1,04X_2 - 0,59X_3 + 1,04X_1X_2 + 0,49X_1X_3. \quad (2)$$

Из (1) следует, что неравновесность пряжи значительно (при доверительной вероятности 0,95) зависит от температуры и времени запаривания, при этом в условиях опыта температура оказывает более существенное влияние на данный параметр оптимизации. Неравновесность пряжи уменьшается с увеличением температуры и времени запаривания. Наилучшие результаты достигаются при максимальных значениях этих факторов ($Y_1 = 41,3$ кр/м). Двумерные сечения поверхности отклика Y_1 приведены на рис. 1.

Второе уравнение показывает, что коэффициент вариации по неравновесности пряжи, кроме того, зависит и от величины вакуума, снижаясь с ростом этой величины. На рис. 2 приведены графики двумерных сечений отклика Y_2 при фиксированном уровне фактора $X_3 = 0,05$ МПа (+). Геометрическим образом поверхности отклика является гиперболический параболоид.

При совместном рассмотрении уравнений (1) и (2) отмечаем, что фактор X_2 — время запаривания однозначно влияет на оба параметра оптимизации, то есть с увеличением длительности запаривания снижаются Y_1 и Y_2 .

Определенное влияние на Y_2 оказывает фактор X_3 — величина вакуума. С увеличением последней коэффициент вариации по неравновесности уменьшается, что объясняется лучшим проникновением пара в пряжу початка и, следовательно, лучшим течением релаксационных процессов. Коэффициент вариации Y_2 снижается до минимума при минимальной температуре запаривания (X_1): $Y_2 = 6,54\%$. Эксперимент показал, что минимальные значения обоих рассматриваемых откликов достигаются при различных значениях этого фактора. Оптимальные условия запаривания пряжи ССП с технологической точки зрения находятся в пределах 90...110 °С при времени запаривания 30 мин, величине вакуума 0,05 МПа и длительности вылеживания 3...9 ч. В этих условиях средняя неравновесность может изменяться от 41,3 до 46,9 кр/м, а коэффициент вариации неравновесности соответственно от 9,6 до 6,5%. Точечное оптимальное значение температуры запаривания устанавливается с учетом обрывности пряжи, энергетических затрат и других производственных факторов.

При определении влияния антистатика в процессе запаривания пряжи ССП на ее неравновесность выявлено, что при запаривании без

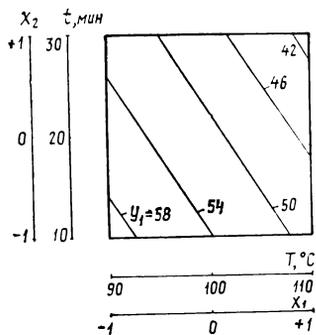


Рис. 1.

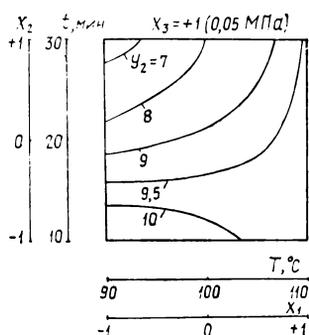


Рис. 2.

антистатика неравносность пряжи составляет 69,8 кр/м, а с применением антистатика 48,3 кр/м. Очевидно, что антистатик совместно с паром проникает в початки, частично сорбируется волокнами и обволакивает пряжу. При вылеживании пряжи конденсат испаряется и на пряже образуется поверхностная пленка, препятствующая возникновению реактивных крутящих моментов. Таким образом, уменьшение неравносности пряжи ССП после ее запаривания с антистатиком объясняется лучшим пластифицирующим эффектом и образованием на волокнах поверхностной пленки.

ВЫВОДЫ

1. В условиях проведенного эксперимента областью оптимальных значений параметров является температура 90...110 °С, длительность запаривания 30 мин, величина вакуума 0,05 МПа и время вылеживания пряжи после запаривания 3...9 ч.

2. Применение в процессе запаривания антистатика «Танастат-6040» (Голландия) обеспечивает снижение неравносности пряжи ССП на 31%.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ефремов Р. Д.* Влажно-тепловая обработка нитей в ткачестве. — Киев, КТИЛП, 1985.
2. *Грачева Л. А.* //Текстильная промышленность. — 1979, № 2. С. 31...32.
3. *Сапогова А. М.* Способы фиксации крутки и пути повышения качества пряжи при термообработке. — Рига, ЛатНИИЛП.
4. *Разумовский С. И. и др.* Шерстоткачество/Справочник. — М.: Легпромбытиздат, 1988.

Рекомендована кафедрой материаловедения. Поступила 24.09.90.
