

Анализ этих данных привел к следующим заключениям. Водные растворы катамина и Althosan интенсивно удаляются из поверхностного слоя волокон в процессе тепловлажностной обработки, причем скорость удаления мало зависит от концентрации растворов. Достаточно долго удерживаются в волокнах коллоидные частицы серебра. Захваченный в крейзы триклозан стабильно сохраняется в волокнах даже после 60 циклов обработки.

Полученные результаты легли в основу оригинальных методов получения антимикробных волокон (Патенты РБ № 10803, 12186, 11260, 11662). Экспериментальная партия антимикробных ПЭТФ волокон, модифицированных по механизму крейзинга на опытно-промышленной установке ОАО «Могилевхимволокно», успешно прошли испытания в Могилевском областном центре гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, а также в ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии Минздрава РБ.

УДК 677.021.18

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛУГРЕБЕННОЙ ЛЕНТЫ

*О.М. Катович, С.С. Медвецкий, А.Г. Коган*

*УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

В настоящее время в Республике Беларусь идет перевооружение предприятий текстильной промышленности. Установка нового высокопроизводительного оборудования создает предпосылки для получения широкого ассортимента высококачественных текстильных изделий, способных составить конкуренцию товарам, завозимым из-за рубежа.

На кафедре «Прядение натуральных и химических волокон» разработана технология получения полугребенной хлопчатобумажной пряжи малой линейной плотности кольцевого способа формирования. Особенностью разработанной технологии является получение пряжи малой линейной плотности 7,5-16 текс из длинноволокнистого и средневолокнистого хлопка.

Целью проводимых исследований является получение полугребенной хлопчатобумажной пряжи по сокращенной системе прядения с физико-механическими свойствами, приближенными к гребенной пряже.

Технология получения полугребенной пряжи предусматривает отдельную подготовку гребенных и кардных лент. Соединение лент по разработанной технологии осуществляется в различных соотношениях на ленточных машинах после гребнечесания. Кардные ленты поступают туда после первого перехода ленточных машин, а гребенные после гребнечесания. Принципиальная схема получения полугребенной пряжи линейной плотности 7,5-16 текс представлена на рисунке 1.

Экспериментальные исследования процесса вытягивания полугребенных лент проведены в производственных условиях ОАО «Гронитекс» на ленточной машине RSB-D40 (ф. Rieter) второго перехода.

При проведении исследований использовалась смесь средневолокнистого хлопка 4-I, 5-I в процентном соотношении 40/60 и длинноволокнистого хлопка 1-I, селекционного сорта Аш-25.

Для определения оптимального процентного соотношения смешиваемых компонентов полугребенную ленту получали из смеси длинноволокнистого и средневолокнистого хлопка в соотношении: (67% гр./33% кард.(1 вар.), 50% гр./50% кард.(2 вар.), 33% гр./67% кард.(3 вар.).



Рисунок 1 - Схема технологической цепочки для получения полугребенной хлопчатобумажной пряжи

Так как волокно в структуре лент имеет разную длину, проведены исследования, направленные на оптимизацию развонок по зонам вытягивания в вытяжном приборе ленточной машины. Проведен двухфакторный эксперимент. В качестве входных факторов были приняты: процентное содержание длиноволокнистого хлопка в полугребенной ленте и разводка в активной зоне вытягивания на ленточной машине.

В результате обработки экспериментальных данных получены следующие данные:

- разводка в активной зоне вытягивания  $R_2=40,8$  мм,
- процентное содержание длиноволокнистого хлопка =63,77%;

Но так как длиноволокнистый и средневолоконный хлопок смешиваются лентами то оптимальным вложением длиноволокнистого хлопкабудет являться 67%, что соответствует 4 лентам.

Полученная величина разводки в активной зоне вытягивания – 41 мм соответствует рекомендуемым параметрам заправки ленточных машин фирмы Rieter, т.е от  $L_{max}$  до  $(L_{max}-2)$ ;

где  $L_{max}$  – максимальная длина волокна, мм.

Одним из методов анализа процесса вытягивания является исследование кривых утонения, на основании которых можно определить оптимальные параметры заправки вытяжного прибора.

Проведен анализ кривых утонения для лент, полученных при различных частных вытяжках в предварительной зоне вытягивания и при скорости выпуска ленты  $V=450, 550$  и  $650$  м/мин. В качестве критерия для оценки отклонения экспериментальной кривой утонения от теоретической использовано среднее значение относительного отклонения масс сантиметровых отрезков  $-S$ .

При теоретическом анализе кривых утонения установлено, что полугребенная лента с наилучшими характеристиками формируется при скорости выпуска от  $450$  до  $550$  м/мин.

Для определения качественных характеристик полугребенной ленты с учётом рекомендаций полученных в результате построения и анализа кривой утонения на ленточной машине RSB-D40 проведён двухфакторный эксперимент по матрице Коно. В качестве входных факторов были приняты частная вытяжка в задней зоне вытягивания ( $X_1$ ) и скорость выпуска ленты ( $X_2$ ). В качестве выходных параметров исследовали распрямленность волокон ленты  $R$ , неровноту ленты на коротких  $CV_{кор}$  и на метровых отрезках  $CV_1$ .

В результате обработки экспериментальных данных установлено, что наибольшее влияние на выходные параметры оказывает частная вытяжка в предварительной зоне вытягивания.

Наиболее оптимальным вариантом является вытяжка  $-1,28$ , при этом значении вытяжки волокна в ленте частично распрямляются и продукт постепенно подготавливается к основному вытягиванию. При этом распрямленность волокон составляет  $0,84$ , неровнота на метровых отрезках  $-0,42\%$ , неровнота на коротких отрезках  $-2,54\%$ .

Рекомендуемые параметры наработки полугребенной ленты на машине RSB-D40 представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Рекомендуемые параметры работы ленточной машины

Технологические параметры	Значение параметра
Частная вытяжка в предварительной зоне вытягивания	1,28
Скорость выпуска, м/мин	550
Частная вытяжка в активной зоне вытягивания	4,68
Общая вытяжка	6
Разводка в предварительной зоне вытягивания, мм	45
Разводка в основной зоне вытягивания, мм	40
Число сложений	6

В результате проведенных экспериментальных исследований получена полугребенная лента, обладающая следующими качественными показателями (таблица 3).

Таблица 3 – Качественные характеристики ленты

Параметры	Величина				
	кардная	33 1 вар.	50 2 вар.	67 3 вар.	гребенная
Процентное содержание длиноволокнистого хлопка, %					
Линейная плотность выпускаемой ленты, ктек	4				
Неровнота ленты по линейной плотности на метровых отрезках, %	0,7	0,75	0,65	0,58	0,52
Неровнота ленты по линейной плотности на коротких отрезках, %	3,71	3,63	3,45	3,28	2,96
Распрямленность волокна ленты	0,75	0,78	0,785	0,79	0,81

При анализе табличных данных установлено, что неровнота ленты по линейной плотности на коротких и метровых отрезках снижается с увеличением процентного вложения длиноволокнистого хлопка, а максимальная распрямленность волокна ленты достигается при минимальном вложении средневолокнистого хлопка.

УДК 766.052.3/.5

## ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЫ

Ю.С. Шустов

ГОУ ВПО «Московский государственный текстильный университет им. А.Н.Косыгина», г. Москва, Российская Федерация

В процессе эксплуатации прядильной машины возникают различные виды отказов. Для определения этих отказов в первую очередь необходимо сделать обоснованный выбор определяющих параметров математической модели процесса изнашивания

$$I = f(p; F; H; K_m; K_a; Q; A; \omega), \quad (1)$$

где  $I = N/U$  — износостойкость детали;  $N$  — число циклов срабатывания;  $U$  — износ;  $P$  — нагрузка;  $F$  — площадь контакта;  $H$  — твердость материала детали;  $K_m$  — относительный износ материала детали;  $K_a$  — относительная величина, характеризующая стирающую способность контактирующего с деталью материала;  $Q$  — удельная теплота рабочей среды;  $A$  — амплитуда вибраций;  $\omega$  — частота вибраций.

Для определения условий подобия процесса испытаний реальному процессу эксплуатации, а также упрощения методики приведения экспериментальных оценок формализуем уравнение (1) с помощью критериев подобия. С этой целью проведем соответствующие преобразования выражения (1).

Критерий подобия есть некоторая комбинация величин выражения (1)  $x_i, i = \overline{1, 8}$ :

$$p = \prod_{i=1}^8 x_i^{z_i},$$

где  $x_i = [L]^{\lambda_i} [M]^{\mu_i} [T]^{\varepsilon_i}$ , а  $[L], [M], [T]$  — соответственно размерности длины, массы, времени;  $\lambda_i, \mu_i, \varepsilon_i$  — показатели степени. Так как критерий подобия имеет нулевую размерность, то

$$\sum_{i=1}^8 \lambda_i z_i = 0 \quad \sum_{i=1}^8 \mu_i z_i = 0 \quad \sum_{i=1}^8 \varepsilon_i z_i = 0 \quad (2)$$

Нетрудно показать, что ранг матрицы  $r$ , составленной из коэффициентов системы линейных уравнений (2), равен трем, и система уравнений (2) может иметь  $n - 3$  независимых решений. Так как система уравнений (2) неопределенная, то для получения однозначного решения необходимо ввести дополнительные соотношения между неизвестными величинами. Эти соотношения можно получить исходя из физической природы исследуемого процесса. В рассматриваемой системе можно выделить три группы независимых параметров:  $x_1, x_2, x_3$ , которые характеризуют конструктивно-технологические особенности изделий;  $x_4, x_5$  характеризуют свойства конструкционных материалов;  $x_6, x_7, x_8$  характеризуют внешние условия нагружения.

Тогда, если при решении системы уравнений (2) принять, что  $z_i = 1$ , то  $z_i, i = \overline{4, 8}$ , однозначно должны быть равны нулю, так как решением системы уравнений является критерий подобия — независимая величина, характеризующая только определенную сторону физи-