

1. Литовченко, Н. Н. Восстановление шеек коленчатых валов электродуговой металлизацией/ Н. Н. Литовченко [и др.] – Москва : Техника в сельском хозяйстве, 1986.
2. Черноиванов, В. И. Организация и технология восстановления деталей машин / В. И. Черноиванов – Москва : Агропромиздат, 1989.

УДК 677.02

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЛОКОН ПО СЕЧЕНИЮ 2-КОМПОНЕНТНОЙ ПРЯЖИ

А.Е. Здесев, Н.С. Статковский

Одним из направлений развития текстильной промышленности является создание новых технологий производства неоднородных текстильных нитей и изделий из них. Соединение в составе пряжи волокон с различными свойствами позволяет получить изделия, обладающие комплексом ценных свойств, присущих волокнам отдельных компонентов, а также исключить ряд недостатков смешиваемых волокон. В зависимости от сочетания натуральных и химических волокон ткань или трикотажное полотно приобретает совершенно новые свойства – положительные свойства каждой составляющей взаимно компенсируют отрицательные свойства друг друга.

Важную роль играет расположение волокон в пряже. В процессе кручения нити некоторые волокна имеют тенденцию перемещаться к центру нити, другие – в наружные слои. При изучении процесса миграции волокон сечение пряжи разделяется на некоторое количество слоёв (зон), для каждого из которых определяется доля волокон по количеству смешиваемых компонентов.

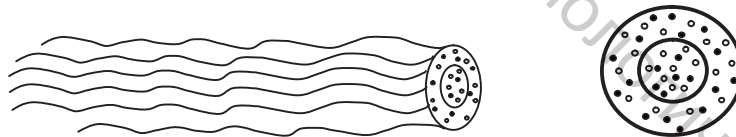


Рисунок 1 – Распределение волокон по сечению пряжи

Эксперименты показали, что целесообразнее разбивать сечение пряжи на два слоя – стержневой и наружный (рис.1).

Для анализа миграции волокон при формировании хлопкополиэфирной пряжи экспериментальными методами получены формулы, связывающие доли компонентов во внешнем слое со свойствами волокон.

$$\beta_{s1}' = \frac{\beta_1 \gamma_2 E_2}{\beta_1 \gamma_2 E_2 + \beta_2 \gamma_1 E_1}, \beta_1' = \frac{\beta_1 E_2}{\beta_1 E_2 + \beta_2 E_1}, \beta_{p1} = \frac{\beta_1 E_2 \sqrt{T_{B2} \gamma_2}}{\beta_1 E_2 \sqrt{T_{B2} \gamma_2} + \beta_2 E_1 \sqrt{T_{B1} \gamma_1}},$$

β_{s1}' – доля хлопкового волокна во внешнем слое по площади сечения,

β_1' – доля хлопкового волокна во внешнем слое по массе,

β_{p1} – доля хлопкового волокна по площади поверхности пряжи,

β_1, β_2 – доли волокон компонент в пряже по массе, γ_1, γ_2 – плотность волокна, г/см³, E_1, E_2 – начальный модуль продольной упругости волокна, Па (10^7), T_{B1}, T_{B2} – линейная плотность волокна, текс.

Средствами пакета MAPLE эти зависимости исследованы с целью определить тенденции перемещения хлопка и полиэфирного волокна во внутренний или внешний слой.

На рисунке 2 представлена кривая зависимости доли $\beta_{s1'}$ хлопкового волокна во внешнем слое по площади сечения от доли β_1 хлопка в пряже по массе при $\gamma_1 = 1.52 \text{ г/см}^3$, $\gamma_2 = 1.38 \text{ г/см}^3$, $E_1 = 570 \text{ Па}$ (10^7), $E_2 = 450 \text{ Па}$ (10^7).

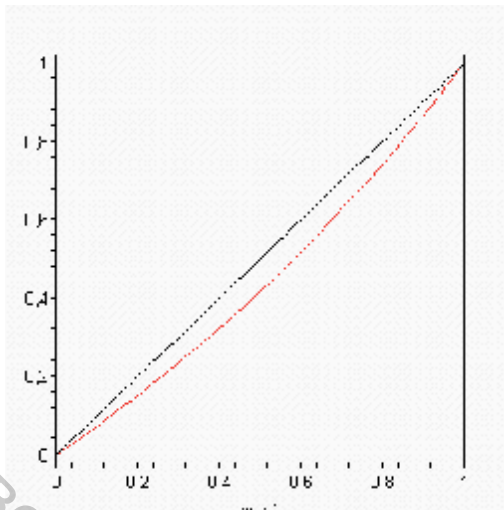


Рисунок 2 — Кривая зависимости доли $\beta_{s1'}$ хлопкового волокна во внешнем слое по площади сечения от доли β_1 хлопка в пряже по массе

Анализируя полученные графики, можно сделать следующие выводы.

В каждом из рассмотренных случаев (по всем приведённым формулам) построенная кривая ниже диагонали $y = \beta_1$, то есть для любого значения β_1 доли хлопка в пряже его доля во внешнем слое меньше, следовательно, хлопок мигрирует во внутренний слой. Доля химического волокна во внешнем слое увеличивается.

Методами дифференциального исчисления исследована функция

$$y = \beta_1 - \beta_{p1}(\beta_1) = \beta_1 - \frac{\beta_1 E_2 \sqrt{T_{B2} \gamma_2}}{\beta_1 E_2 \sqrt{T_{B2} \gamma_2} + (1 - \beta_1) E_1 \sqrt{T_{B1} \gamma_1}}.$$

Найдены экстремальные значения параметра β_1 , при которых отклонение доли химического волокна во внешнем слое наибольшее. Для различных значений линейной плотности T_{B2} полиэфирного волокна при $\beta_1 \approx 53 - 54$ (%) его доля во внешнем слое составляет $\beta_{p1} \approx 44 - 47$ (%) .

Данный эффект может быть использован для создания более яркого цветового эффекта при производстве меланжевой пряжи с ограниченным процентным вложением цветного химического волокна.

Список использованных источников

1. Рыклин, Д. Б. Моделирование технологических процессов переработки неоднородных волокнистых смесей: монография / Д. Б. Рыклин. - Витебск, 2006.