

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.

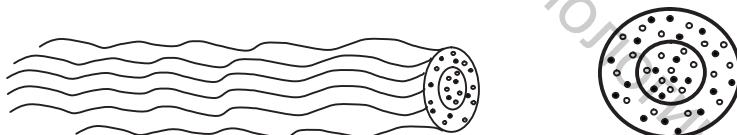


Рисунок 1 – Распределение волокон по сечению пряжи

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.

$$\beta_{S1}' = \frac{\beta_1 \gamma_2 E_2}{\beta_1 \gamma_2 E_2 + \beta_2 \gamma_1 E_1}, \beta_1' = \frac{\beta_1 E_2}{\beta_1 E_2 + \beta_2 E_1}, \beta_{P1} = \frac{\beta_1 E_2 \sqrt{T_{B2} \gamma_2}}{\beta_1 E_2 \sqrt{T_{B2} \gamma_2} + \beta_2 E_1 \sqrt{T_{B1} \gamma_1}},$$

$\beta_{S1}'$  – доля хлопкового волокна во внешнем слое по площади сечения,

$\beta_1'$  – доля хлопкового волокна во внешнем слое по массе,

$\beta_{P1}$  – доля хлопкового волокна по площади поверхности пряжи,

$\beta_1, \beta_2$  – доли волокон компонент в пряже по массе,  $\gamma_1, \gamma_2$  – плотность волокна,  $\text{г}/\text{см}^3$ ,  $E_1, E_2$  – начальный модуль продольной упругости волокна,  $\text{Па} (10^7)$ ,  $T_{B1}, T_{B2}$  – 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  $\beta_1$  хлопка в пряже по массе при  $\gamma_1 = 1.52 \text{ г/см}^3$ ,  $\gamma_2 = 1.38 \text{ г/см}^3$ ,  $E_1 = 570 \text{ Па (10}^7\text{)}$ ,  $E_2 = 450 \text{ Па (10}^7\text{)}$ .

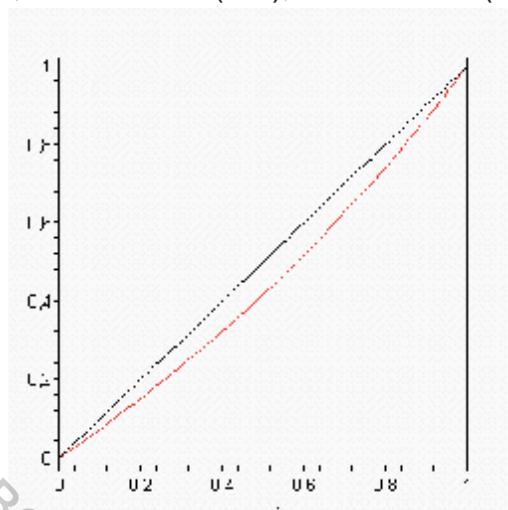


Рисунок 2 – Кривая зависимости доли  $\beta_{S1}'$  хлопкового волокна во внешнем слое по площади сечения от доли  $\beta_1$  хлопка в пряже по массе

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

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.