

УДК 677.01

**ИЗУЧЕНИЕ МИГРАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ  
МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЛЬНЯНЫХ ВОЛОКОН  
В СМЕСОВЫХ ПРЯЖАХ***А.Б.ШАПОШНИКОВ, В.Г. СТОКОЗЕНКО, М.А.ЗАЙЦЕВА***(Ивановская государственная текстильная академия,  
Институт химии растворов РАН, г. Иваново)**

Опыт переработки модифицированного льноволокна в смесовые пряжи в хлопчатобумажном производстве показал, что введение в состав смеси химических волокон оказывает положительное влияние как на стабильность процессов прядения, так и на физико-механические свойства и внешний вид получаемых пряж. Проведенные ранее исследования поперечных срезов двух- и трехкомпонентных льнодержающих пряж выявили, что в зависимости от волокнистого состава и способа формирования структура смесовых пряж может резко различаться [1].

При вложении химического волокна в смесь (или полной замене им хлопковой составляющей) отмечается увеличение выхода на поверхность пряжи льняного компонента, что придает ей характерный "льняной" вид с присущим ему блеском и шелковистостью. При этом создаваемый эффект зависит от состава смеси и способа прядения.

Так, у пряжи, выработанной по кольцевому способу прядения, "льняной" эффект выражен ярче, чем у полученной на пневмомеханических прядильных машинах. Большой выход льняных волокон на поверхность наблюдается у пряж, содержащих вискозное волокно, чем у пряж, выработанных с вложением других химических волокон.

В связи с этим представляет интерес количественно оценить миграционную способность модифицированных льняных волокон при получении смесовых пряж.

В работе использовались двух- и трехкомпонентные пряжи 29,5 текс, выработанные по пневмомеханическому и кольцевому способам прядения. В качестве льняного компонента применялось модифицированное льняное волокно (моделен), получаемое по механохимической технологии, разработанной Институтом химии растворов РАН [2]. Из химических волокон выбор был остановлен на вискозном, полиэфирном и полиамидном волокнах, как наиболее часто применяемых в хлопчатобумажном производстве.

Состав пряж был следующим (%):

- для двухкомпонентных пряж: хлопок – 70, моделен – 30;
- для трехкомпонентных пряж: хлопок – 60, моделен – 20, химическое волокно – 20.

Миграционная способность волокон оценивалась по коэффициенту миграции, рассчитанному на основе поперечных срезов пряж, математическая обработка которых осуществлялась с помощью компьютерно-морфометрического комплекса с программным обеспечением "Видео-тест Мастер" при увеличении 1:300.

Для оценки распределения волокон в двух- и трехкомпонентных пряжах были

определены коэффициенты их миграции в радиальном направлении поперечного сечения. Коэффициент миграции показывает, насколько (в процентах) смешиваемые компоненты смещены радиально по сечению пряжи.

Расчет проводили по методу Гамильтона [3], основанному на определении совокупности момента фактического распределения волокон какого-либо компонента относительно средней зоны сечения ( $M_{\text{факт}}$ ) и моментов трех гипотетических случаев смещения: идеально равномерного распределения волокон ( $M_{\text{равн}}$ ) и нахождения данного компонента только во внутренних ( $M_{\text{вн}}$ ) или только наружных ( $M_{\text{нар}}$ ) зонах.

При  $M = 0$  радиального смещения компонентов по сечению пряжи нет, распределение равномерное. При  $M = 100\%$  – смещение волокон предельное в наружные (+100%) или внутренние (-100%) зоны сечения пряжи. При фактическом смещении волокон в наружные зоны, когда  $M_{\text{факт}} > M_{\text{равн}}$ , показатель миграции  $M$  получается положительным. При смещении волокон во внутренние зоны сечения, когда  $M_{\text{факт}} < M_{\text{равн}}$ , показатель миграции  $M$  получается отрицательным.

Значения коэффициентов миграции для двухкомпонентных праж приведены в табл. 1

Т а б л и ц а 1

Состав пряжи	Коэффициенты миграции льняного компонента, %, при получении пряжи	
	пневмомеханическим способом	кольцевым способом
Хлопок/модилен	+7,6	+25,0
Вискоза/модилен	+11,0	+40,0
ПЭФ/модилен	+9,6	+28,0

Из данных табл. 1 видно, что замена хлопка химическими волокнами способствует повышению коэффициента миграции модилена на поверхность пряжи. Наибольший эффект в этом случае проявляет вискозное волокно, в присутствии которого миграционная способность модилена

увеличивается по сравнению с хлопком в 1,4...1,6 раза. Эффективность полиэфирного волокна несколько ниже; коэффициент миграции в пряхах на его основе повышается лишь в 1,1...1,2 раза.

Но наиболее значительное влияние на распределение волокон в пряхе оказывает способ прядения. Пряха, выработанная по кольцевому способу, содержит в периферийных зонах в 2,3...3,6 раза больше льняного компонента, чем пряха, полученная на пневмомеханических прядильных машинах.

В трехкомпонентных пряхах, несмотря на снижение содержания льняного волокна, сохраняются аналогичные тенденции (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Состав пряжи	Коэффициенты миграции льняного компонента, %, при получении пряжи	
	пневмомеханическим способом	кольцевым способом
Хлопок/вискоза/модилен	+6,0	+49,0
Хлопок/ПЭФ/модилен	+4,8	+24,2
Хлопок/ПА/модилен	+4,6	+21,0

Полученные нами результаты хорошо согласуются с теоретическими концепциями А.Г.Голода [4] и Н.И.Ратиани [5], изучавшими закономерности миграции разнородных волокон в радиальном сечении смешанных праж. В соответствии с их теорией распределение волокон в пряхе зависит от множества факторов: геометрических размеров волокон (длина, тонина), физических (жесткость на кручение и изгиб) и пр.

По выведенным ими закономерностям более тонкие и равномерные волокна располагаются в центре пряхи, а более жесткие – на поверхности. При этом увеличение крутки пряхи усиливает миграционную способность волокон.

Особенность модифицированных льняных волокон (независимо от способа получения), отличающая его от других видов, – полидисперсность как по длине, так и по

толщине. Даже при высокой степени элементаризации модилена в нем содержатся и тонкие комплексные волокна, состоящие из 3...4 элементарных. По сравнению с хлопковым и химическим волокнами они обладают большей массой, жесткостью и толщиной (средняя линейная плотность модилена ~ 0,8 текс).

Несмотря на достаточно жесткие механические воздействия, на стадиях предпрядения полной элементаризации таких волокон не происходит. В рабочих зонах прядильных машин под действием центробежных сил они смещаются в периферийные слои пряжи, образуя своеобразный застил на поверхности.

Вследствие более высокого коэффициента крутки кольцевой пряжи (на 20...26% превышающего тот же показатель для пневмомеханической) перемещение жестких льняных волокон в наружные слои в момент ее формирования происходит значительно более интенсивно.

Видимо, именно различием в миграционной способности волокон объясняется отмеченное ранее образование "сердечника" из химических волокон во внутренней структуре смесовых пряж, наиболее четко проявляющееся в кольцевой льнодержательной пряже [1]. Пряжа пневмомеханического способа прядения имеет более равномерное распределение волокон по поперечному сечению.

## ВЫВОДЫ

1. Исследована миграционная способность модифицированных льняных волокон в пряжах различного смесового состава, выработанных по кольцевому и пневмомеханическому способам прядения. С помощью метода Гамильтона рассчитаны коэффициенты миграции льняного волокна в пряже.

2. Предложено объяснение особенностей формирования структуры смесовых льнодержательных пряж при их выработке по различным способам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Стокозенко В.Г., Шапошников А.Б., Губина С.М. // Химические волокна. – 2004, № 6. С.53...56.
2. Губина С.М., Стокозенко В.Г. // Текстильная промышленность. – 2006, № 1. С.18...20.
3. Рашкован И.Г. Методы оценки распределения волокон по поперечным сечениям пряжи. – М.: Легкая индустрия, 1970.
4. Голод А.Г. // Текстильная промышленность. – 1954, № 8. С.15...18.
5. Ратиани Н.И. // Текстильная промышленность. – 1964, № 11. С.14...16.

Рекомендована кафедрой маркетинга. Поступила 05.10.07.