

Таблица	Сравнительный анализ теоретических и практических данных						
	Наименование показателя	Значения, полученные в результате эксперимента	Теоретические значения, полученные при моделировании на ЭВМ				
			Без учета дробления и разрыва волокон		Без учета дробления волокон, но с учетом разрыва		С учетом дробления и разрыва волокон
I	II	I	II	I	II		
Количество очеса, %	30	24,66	23,53	24,71	24,87	29,64	29,43

I – с применением аппроксимации функции распределения волокон по длине во входящем продукте с помощью многочлена третьего порядка по частям;

II – с использованием массива для ввода функции распределения волокон по длине во входящем продукте.

Разность между теоретическими и практическими данными составляет около 2%, что свидетельствует о высокой адекватности разработанных теоретических моделей реальным процессам. Разработанные модели позволяют даже без первоначальной аппроксимации

функции распределения волокон по длине во входящем продукте добиться высокой адекватности, что снижает затраты времени на прогнозирование количества очеса.

Выводы

1. Созданы теоретические вероятностные модели рассортировки льняных волокон в процессе гребнечесания с учетом их разрыва и дробления, распределения волокон по их длине в питающем продукте и основных заправочных параметров гребнечесальной машины.

2. На основе разработанных моделей создана компьютерная программа, позволяющая прогнозировать рассортировку льняных волокон и количество льняного очеса в процессе гребнечесания.

Литература

1. Битус Е.И. Разработка методов прогнозирования рассортировки волокон и оптимальных условий работы гребнечесальных машин в шерстопрядении / Диссертационная работа на соискание ученой степени доктора технических наук 05.19.02. – М., 2003. – 330 с.

СТРУКТУРА ВЫСОКОРАСТЯЖИМОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ПРЯДЕНИЯ

Dygilev A.S., Kogan A.G.

THE STRUCTURE OF COMBINED HIGH-STRETCHABLE YARN PNEUMOMECHANICAL WAY OF SPINNING.

На кафедре прядения натуральных и химических волокон Витебского государственного технологического университета разработан технологический процесс получения комбинированной высокоэластичной пряжи на пневмомеханических прядильных машинах БД-200 и ППМ-120. Отличительной особенностью данной технологии

является возможность получать высокоэластичную комбинированную пряжу путем подачи комплексной эластомерной нити в рабочую зону прядильной камеры.

Структура высокоэластичной комбинированной пряжи пневмомеханического способа формирования приведена на рис. 1 и представляет собой эластомерную комплексную нить 2, оплетенную пневмомеханической пряжей 1 [1]. Центр обвивающей пряжи проходит по спирали, ее уравнение в цилиндрической системе координат имеет вид:

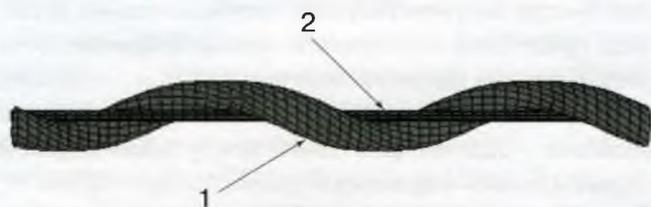


Рис. 1

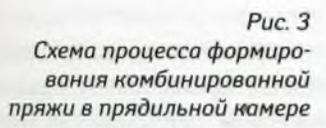
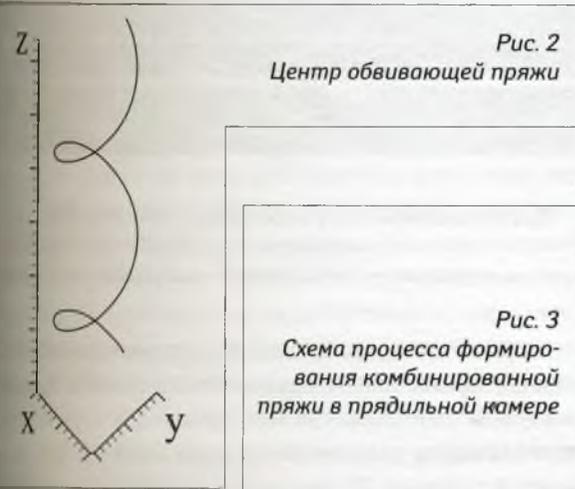
Структура высокоэластичной комбинированной пряжи пневмомеханического способа формирования

А.С. Дягилев
А.Г. Коган

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

$$\begin{cases} x = (R + r) \cdot \cos(z \cdot 2 \cdot \pi \cdot K_{обр.комбинир}) \\ y = (R + r) \cdot \sin(z \cdot 2 \cdot \pi \cdot K_{обр.комбинир}) \\ z = z \end{cases} \quad (1)$$

где: R – радиус пневмомеханической пряжи, м;
 r – радиус эластомерной нити, м;
 $K_{обр.комб.}$ – количество оборотов оплетающей пряжи вокруг сердечника на один метр длины, круч/м.



Процесс формирования комбинированной пряжи совмещен с процессом кручения пневмомеханической пряжи. Кручение пневмомеханической пряжи определяется отношением угловой скорости точки съема и скорости вывода пряжи из прядильной камеры. За один оборот вокруг эластомерного сердечника пневмомеханическая пряжа получает одно кручение.

На рис. 4 представлена сделанная под микроскопом фотография комбинированной высокорастяжимой пряжи, состоящая из хлопковой пневмомеханической пряжи 30 Текс и Дорластана 4 Текс [2]. На рис. 4б представлена фотография этой же пряжи после раскручивания на круткамере. Как видно на рис. 4б, после раскручивания

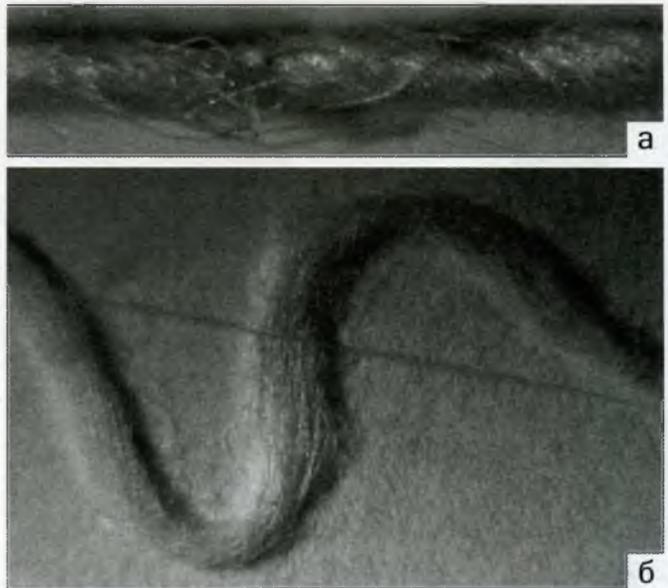


Рис. 4 Комбинированная высокорастяжимая пряжа: а) в обычном состоянии б) после раскручивания на круткамере

комбинированной пряжи волокна пневмомеханической пряжи располагаются параллельно и не перекручены между собой. Таким образом, количество кручений пневмомеханической пряжи вокруг собственной оси равно количеству ее оборотов вокруг эластомерного сердечника:

$$K_{круч.пневм.пряжи} \approx K_{обр.комб.} \quad (2)$$

Количество оборотов пневмомеханической пряжи вокруг эластомерного сердечника на одном метре длины:

$$K_{обр.комб.} = \frac{\omega_{точ.съема}}{2\pi v_{отв}} = \frac{круч.}{м} \quad (3)$$

где угловая скорость точки съема пряжи с желоба прядильной камеры:

$$\omega_{точ.съема} = \omega_{пряд.камеры} - \omega_{отв.пряжи} \quad (4)$$

Угловая скорость отводимой пряжи:

$$\omega_{отв.пряжи} = \frac{v_{отв}}{R_{кам}} \quad (5)$$

Коэффициент растяжения эластомерного сердечника определяется отношением скорости его вывода из прядильной камеры к скорости его подачи в прядильную камеру:

$$k_{раст.эласт.} = \frac{v_{отв.эластомера}}{v_{под}} \quad (6)$$

Коэффициент растяжения, как правило, лежит в пределах 2 – 4,5.

При формировании комбинированной пряжи эластомерная нить находится в натянутом состоянии, а пневмомеханическая пряжа располагается на винтовой линии, проходящей по поверхности эластомерной нити, ее длина больше длины натянутой эластомерной нити.

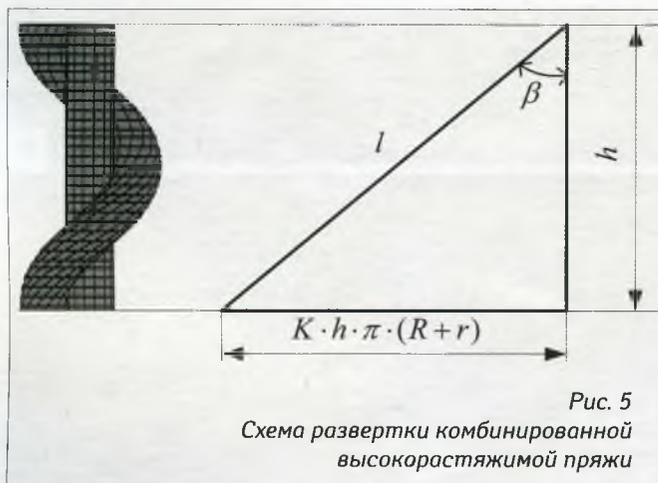


Рис. 5
Схема развертки комбинированной высокорастяжимой пряжи

Отсюда следует:

$$\beta = \arctg(K_{обр.комб.} \cdot \pi \cdot (R + r)) \quad (7)$$

и

$$K_{обр.комб.} = \frac{tg(\beta)}{\pi \cdot (R + r)} \quad (8)$$

где:

β – угол наклона винтовой линии образованной пневмомеханической пряжи, в радианах;

h – длина эластомерного сердечника развернутого отрезка комбинированной пряжи, м.

Для измерения угла крутки комбинированной пряжи и диаметров пневмомеханической пряжи и эластомерного сердечника были сделаны фотографии комбинированной пряжи с использованием микроскопа с электронным окуляром, при том же увеличении фотографии эталонного деления в одну десятую миллиметра. Затем, путем проведения измерений в CAD-системах, были установлены средние значения угла крутки и диаметров пневмомеханической пряжи и эластомерного сердечника. Измерение крутки проводилось при помощи круткомера и рассчитывалось при помощи формулы (8).

Таблица

Линейная плотность, Текс		Крутка, круч/м		Измерено		
Пряжа	Сердечник	Измерено	Рассчитано	Угол β и, градусы	Диаметр, пряжи, м	Диаметр, сердечника, м
30	4	346	358	34	0,001	0,0002

Измеренные и расчетные значения приведены в таблице.

Длина эластомерной нити в растянутой высокорастяжимой комбинированной пряже меньше длины пневмомеханической пряжи $\cos(\beta)$ в раз и определяется отношением:

$$h = l \cdot \cos(\beta), \quad (9)$$

где l – длина пневмомеханической пряжи, м.

При снятии растягивающей нагрузки длина эластомерного сердечника уменьшается, а длина обкручивающей пневмомеханической пряжи становится больше длины винтовой линии, проходящей по поверхности эластомерной нити. А так как пневмомеханическая пряжа не является равновесной, то при сжатии эластомерного сердечника она образует петли, направление закручивания которых противоположно направлению скручивания волокон пневмомеханической пряжи.

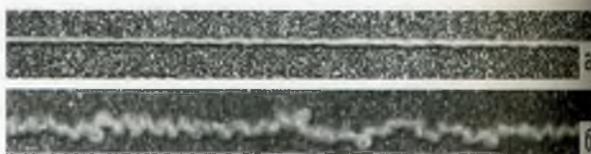


Рис. 7
Высокорастяжимая комбинированная пряжа пневмомеханического способа прядения с Z-круткой: а – в натянутом состоянии; б – в свободном состоянии

На рис. 7 представлена высокорастяжимая комбинированная пряжа пневмомеханического способа прядения линейной плотностью 58 Текс, крутка – 600 круч/м, линейная плотность эластомерного сердечника – 8 Текс (спандекс). На рисунке 7б представлен общий вид пряжи в свободном состоянии (т.е. без предварительного натяжения).

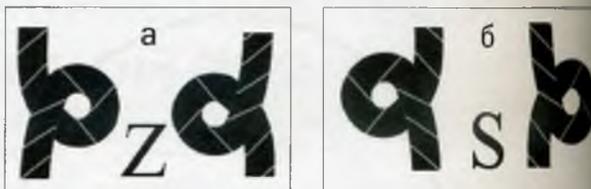


Рис. 8
Образование петель: а – при Z-крутке; б – при S-крутке

На рис. 8 представлен вид и направление петель образуемых комбинированной высокорастяжимой пряжей в свободном состоянии при S- и Z-крутке соответственно.

Выводы

В статье приведены основные свойства и соотношения, определяющие геометрию высокорастяжимой комбинированной пряжи пневмомеханического способа прядения, которые могут быть использованы при проектировании свойств высокорастяжимой комбинированной пряжи пневмомеханического способа прядения для тканых или трикотажных изделий.

Литература

1. Дягилев А.С., Коган А.Г. Модель комбинированной высокорастяжимой пряжи пневмомеханического способа прядения / Вестник ВГТУ. – 2006, №11 – С. 139 – 151.
2. Сайт «Asahi Kasei Fibers Corporation» [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: <http://www.dorlastan.com/>