

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЛИ ВОЛОКОН, РАЗРЫВАЮЩИХСЯ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРЯДЕНИЯ

К.И. БАДАЛОВ

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

Специфика структуры хлопчатобумажной пряжи пневмомеханического прядения обуславливает существенно различное участие волокон стержневой части и обвивочных волокон пряжи в сопротивлении ее растяжению и разрыву. Основное сопротивление пряжи разрыву оказывают волокна стержневой части. Доля таких волокон зависит от ряда факторов и, в частности, от протяженности зоны формирования пряжи в желобе камеры, которая тем

больше, чем больше заправочная крутка в практическом диапазоне [1], [2].

Увеличение заправочной крутки при неизменной частоте вращения камер достигается уменьшением скорости движения волокон ленты, пряжи через прядильное место. С этим обстоятельством связано увеличение интенсивности дискретизации, которую с учетом постоянства материального баланса можно выразить формулой

$$S_{д.в} = \frac{Zn_{д.в}T_v \ell}{10^3 T_l V_l} = \frac{Zn_{д.в}T_v \ell K}{10^3 T_n V_k} = \frac{ZT_v \ell \alpha_m}{10^3 T_n \sqrt{T_n}} \frac{n_{д.в}}{n_k},$$

где Z – число зубьев на дискретизирующем валике; T_v , T_l и T_n – линейная плотность волокон, ленты и пряжи, текс; V_l – скорость подачи ленты питающим цилиндром, м/мин; ℓ – средняя длина волокон,

мм; K – заправочная крутка пряжи, кр/м; α_m – коэффициент заправочной крутки; $\alpha_m = K\sqrt{T_{пр}}$; $n_{д.в}$ и n_k – частота вращения дискретизирующего валика и прядильной камеры, мин^{-1} .

При увеличении интенсивности дискретизации и заправочной крутки может уменьшиться средняя длина волокон в формируемой на желобе ленточке, а следовательно, и в пряже. В результате может уменьшиться сила, необходимая для преодоления сопротивления одной части волокон разрыву, а другой части – взаимному скольжению при разрыве пряжи. Изменение заправочной крутки влияет на изменение волокон разных длин ленточки в желобе, а также на соотношение разрывающихся и скользящих волокон в сечении разрыва пряжи.

Доля волокон, разрывающихся при растяжении пряжи, оценивалась сравнением содержания волокон разных длин в ленточке желоба камеры и в парных концах пряжи, получающихся после разрыва ее на разрывной машине [2].

При каждом уровне крутки определяли массовую долю волокон разных длин в ленточке желоба прядильной камеры и в конусных частях парных концов разорванной пряжи [3].

Массовая доля волокон разных длин в ленточке прядильной камеры определялась в трех повторностях по пробам массой 30 ± 5 г. Пряжу разрывали на маятниковой

разрывной машине РП-100 и собирали по 100 парных концов пряжи после разрыва. Волокна конусов разрыва пряжи собирали в ленточку для последующей рассортировки по группам длин на приборе системы инженера Жукова. Высота конуса разрыва была принята равной

$$L = \eta l_{\max},$$

где η – средний коэффициент распрямленности волокон в пряже; $\eta = 0,75 \dots 0,80$; экспериментально найдено $l_{\max} = 45$ мм, тогда $L = 36$ мм.

Доля волокон, разрывающихся при разрыве растягиваемой пряжи, определялась экспериментально при выработке на машине ППМ-120МС пряжи $T_n = 14,5$ текс кардного прядения из ленты $T_l = 3,1$ ктекс при диаметрах и частотах вращения прядильной камеры $D_k = 67$ мм, $n_k = 40000 \text{ мин}^{-1}$ и дискретизирующего валика $D_{д.в} = 67$ мм, $n_{д.в} = 6500 \text{ мин}^{-1}$.

Соотношение величины крутки пряжи, скоростей пряжи и ленты определяется условием

$$V_l = V_{в.в} T_n / T_l = n_k T_n / (K T_l) = n_k T_n \sqrt{T_n} / (\alpha_m T_l).$$

Крутка K пряжи, кр/м	1000	1250	1500
Коэффициент крутки α_m	3808	4760	5712
Скорость пряжи, м/мин	40	32	26,7
Скорость ленты, м/мин	0,193	0,155	0,129

Характеристика длины волокон в ленточке прядильной камеры (K) и в кончиках разорванной пряжи (Р.П) приведена в табл.1.

Таблица 1

Показатель длины волокон	При заправочной крутке, кр/м					
	1000		1250		1500	
	К	Р.П	К	Р.П	К	Р.П
Средняя массодлина, мм	28,52	27,16	28,50	24,46	29,96	23,0
Модальная массодлина, мм	33,4	30,0	32,8	27,1	32,5	23,2
Штапельная массодлина, мм	35,9	32,76	35,98	30,34	35,67	33,44
Длина l_r волокон группы с одинаковой массовой долей в ленточке и разорванных концах пряжи, мм	30		29		28	
Массовая доля волокон длиной больше l_r	47,0	35,45	54,45	30,80	60,10	25,23
Абсолютная разность долей волокон длиной, большей l_r , в ленточке и конусе разрыва пряжи, %	11,64		23,65		34,87	

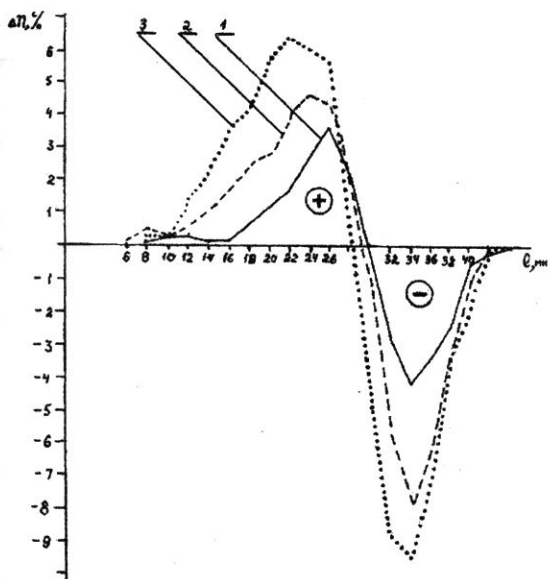


Рис. 1

На рис. 1 показаны кривые, характеризующие разницу в массовой доле волокон разных длин в ленточке камеры и в конусах разрыва пряжи при заправочной крутке 1000 кр/м (кривая 1); 1250 кр/м (кривая 2) и 1500 кр/м (кривая 3).

Анализ формулы, данных табл. 1 и кривых рис. 1 показывает, что при неизменной частоте вращения прядильной камеры и дискретизирующего валика с увеличением заправочной крутки:

- интенсивность процесса дискретизации увеличивается вследствие увеличения продолжительности пребывания отдельного волокна в зоне дискретизации;

- числовые значения характеристик длины волокон, подаваемых в камеру, уменьшились, также уменьшились массы, составленные из волокон конусов разрыва пряжи;

- число волокон, разрывающихся при растяжении пряжи, увеличивается; при увеличении заправочной крутки пряжи

$T_n = 14,5$ текс с 1000 до 1250 и 1500 кр/м массовая доля волокон групп длин от l_r до l_{max} ленточки камеры увеличилась с 47 % соответственно до 54,45 и 60,10 %;

- абсолютная разность долей волокон длиной $l > l_r$ в камере и в конусах разрыва концов пряжи увеличилась с 11,64 % соответственно до 23,65 и 34,87 %; при увеличении заправочной крутки в исследованном диапазоне возрастает сопротивление большего числа разрывающихся волокон силе, растягивающей пряжу.

ВЫВОДЫ

1. Рассмотрена математическая взаимосвязь заправочной крутки пряжи пневмомеханического прядения и интенсивности дискретизации.

2. Экспериментально определено влияние величины заправочной крутки пряжи: на характеристику длины хлопковых волокон ленточки в прядильной камере и на массовую долю разрывающихся волокон растягиваемой пряжи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Севостьянов А.Г., Дмитриев О.Ю. // Текстильная промышленность. – 1973, № 1.
2. Арциф П., Эгберс Г. Технология пневмомеханического прядения. – М.: Легпромбытиздат. 1986. С.87.
3. Белицин Н.М. Структура хлопчатобумажной пряжи и методы ее формирования: Дис....докт. техн. наук. – М., 1949.

Рекомендована кафедрой прядения хлопка. Поступила 23.12.02.