

УДК 677.017.4

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ МЫЧКИ НА КОЛЬЦЕВОЙ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЕ

Н.В. СТЕПНОВ

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

В процессе формирования пряжи на кольцевой прядильной машине возникает повышенная обрывность, которая приводит к снижению эффективности производственного процесса. Исследования [1], [2] показали, что наибольшее число обрывов приходится на выпуск вытяжного прибора. Одной из главных причин является малая прочность пряжи, которая составляет [2], [3] 30...40% от прочности пряжи в початке. Низкая прочность на выпуске вытяжного прибора вызвана формированием так называемого треугольника кручения, который не позволяет крутке распространиться до места зажима выходящей мычки.

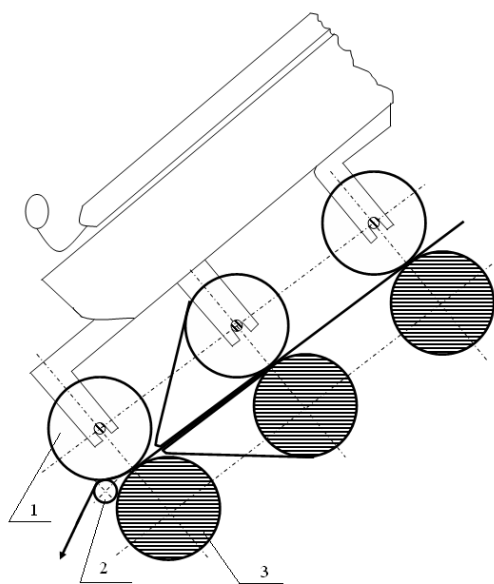


Рис. 1

С целью снижения обрывности и повышения прочности мычки в МГТУ им. А.Н. Косыгина разработано устройство для выпуска мычки (подвижный уплотнитель) [4], устанавливаемое на выпуске вытяжного прибора. Устройство представляет собой цилиндр 2, смонтированный на нажимном валике 1 и получающий от него вращение (рис.1). Для уменьшения дуги обтекания диаметр цилиндра 2 намного меньше диаметра цилиндра 3 вытяжного прибора. Такая конструкция позволяет значительно уменьшить параметры треугольника кручения и увеличить прочность мычки.

Исследования нового устройства проводились в лаборатории кафедры прядения хлопка на специальном двухверетенном стенде кольцевой прядильной машины FD-01 для определения влияния диаметра уплотнителя d , линейной плотности вырабатываемой пряжи $T_{пр}$ и точки удаления выходящей пряжи от линии зажима l на прочность мычки P .

Экспериментальная оценка прочности пряжи проводилась по специально разработанной методике с применением тензометрического датчика PCS-100 и компьютерной программы PC LAB-2000SE.

Исследования проводились для пряжи линейных плотностей 10, 25 и 40 текс с установкой подвижных уплотнителей, имеющих диаметры 4, 6, 8 мм (табл.1).

Таблица 1

Линейная плотность, текс	Диаметр уплотнителя, мм	Точка удаления мычки от линии зажима, мм		
		5	25	45
		Прочность мычки на разрыв, сН		
10	без уплотнения	107	151	156
	8	115	156	160
	6	119	159	163
	4	123	163	167
25	без уплотнения	190	272	281
	8	204	280	288
	6	211	285	294
	4	218	291	300
40	без уплотнения	308	446	462
	8	330	458	473
	6	339	465	480
	4	349	472	486

Для прогнозирования прочности мычки Р в зоне выпуска вытяжного прибора проведено математическое моделирование по данным, представленным в табл.1.

В качестве исследуемых параметров прочности мычки на разрыв были использованы:

X_1 – диаметр пряжи, мм;

X_2 – линейная плотность пряжи, текс;

X_3 – точка удаления выходящей пряжи от линии зажима, мм.

Данные показатели были представлены в кодированных значениях (табл. 2) и рассчитаны по матрице планирования ПФЭ 2^3 (табл.3).

Таблица 2

Показатель	Кодированные значения			Интервал варьирования I_i
	-1	0	1	
X_1	4	6	8	2
X_2	10	25	40	15
X_3	5	25	45	20

Таблица 3

u	Факторы				Р	$S_u^2(P)$
	X_0	X_1	X_2	X_3		
1	+	-	-	-	123	59,3
2	+	+	-	-	115	70,6
3	+	-	+	-	349	61,5
4	+	+	+	-	330	63,5
5	+	-	-	+	167	56,3
6	+	+	-	+	160	65,6
7	+	-	+	+	486	56,6
8	+	+	+	+	473	60,2

Обработка экспериментальных данных проводилась по стандартной методике [5]

и было получено уравнение регрессии:

$$P = 275,375 - 5,875X_1 + 134,125X_2 + 46,125X_3 + 23,875X_2X_3 \quad (1)$$

или в натуральных величинах:

$$P = 61,5583 - 2,9375d + 6,9517T_{np} + 0,316\ell + 0,0796T_{np}\ell. \quad (2)$$

Анализ экспериментальных данных показал, что все исследуемые факторы оказывают существенное влияние на прочность выходящей мычки. При этом выяснилось, что с уменьшением диаметра подвижного уплотнителя прочность пряжи увеличивается. Прочность мычки увеличи-

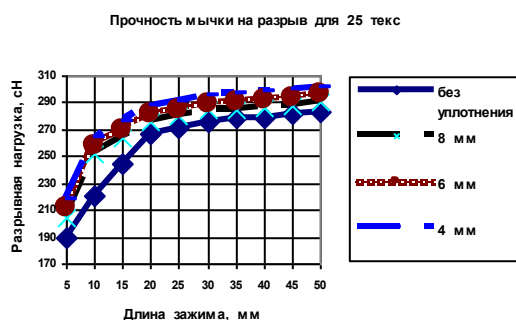


Рис.2

На рис.3 отчетливо видно, что подвижный уплотнитель увеличивает прочность мычки при выработке пряжи различных линейных плотностей по сравнению с работой вытяжного прибора без уплотнителя. Было установлено, что подвижный уплотнитель оказывает положительное влияние на распределение прочности мычки в зоне выпуска вытяжного прибора (рис. 2). На участке от линии зажима до 20 мм наблюдается увеличение прочности мычки за счет применения уплотнителя.

вается по мере удаления ее от зажима вытяжной пары.

Экспериментальные исследования также показали, что использование подвижных уплотнителей позволяет увеличить прочность мычки (рис.2, 3).

Влияние уплотнения на прочность пряжи на разрыв.

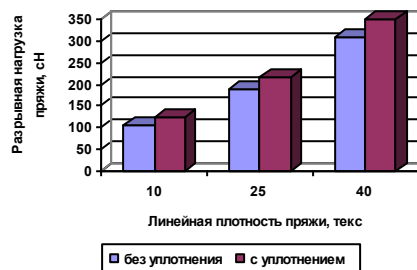


Рис. 3

ВЫВОДЫ

1. Применение подвижного уплотнителя в зоне выпуска вытяжного прибора увеличивает прочность мычки.
2. Получена математическая модель зависимости прочности мычки от линейной плотности вырабатываемой пряжи, диаметра уплотнителя и точки удаления пряжи от линии зажима.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jablonszki W., Prindisch P. Nynjtasviszonuok a nagy Jzálliytá si sebesseggel működő nyujtogepeken, pamut es müszalfeldolgozosnal // Magyar Textiltechnike. – №9, 1960.
2. Лебедев Н.Д. Снижение обрывности на прядильных машинах. – Иваново, 1958.
3. Козлов П.К. Регуляторы прядения // Текстильная промышленность. – 1949, №2.
4. Патент РФ №68513. Устройство для выпуска мычки, МКИ D01 H5/22 Смирнов А.С., Степнов Н.В.; Опубл. 27.11.07.
5. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М., 1980.

Рекомендована кафедрой прядения хлопка. Поступила 17.09.08.

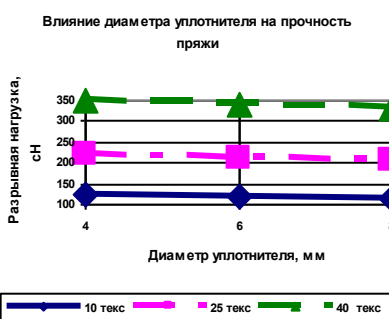


Рис.4

Диаметр подвижного уплотнителя позволяет повысить прочности пряжи (рис. 4), причем чем меньше диаметр подвижного уплотнителя и больше линейная плотность вырабатываемой пряжи, тем выше разрывная нагрузка самой пряжи.