

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ЛЬНЯНОЙ ОСНОВНОЙ ПРЯЖИ ПО ГЛУБИНЕ ЗАПРАВКИ ТКАЦКОГО СТАНКА

Н.В. ЛУСТГАРТЕН, Л.Ю. БОРОВИКОВА, М.Н. ЛАУЧИНСКАС

(Костромской государственной технологической университет)

Известно, что по мере перемещения основных нитей от ткацкого навоя до опушки ткани прочность последних существенно снижается [1, 2]. Необходимо отметить, что в указанных работах исследования проводили на хлопчатобумажной пряже. Анализ изменения прочности льняной пряжи имеет важное значение для получения достоверной информации об обрывности по методике прогнозирования, разработанной в КГТУ [3, 4]. Знание закономерности этого изменения позволит не только повысить точность прогнозирования обрывности, но и предсказать распределение обрывов по зонам глубины ткацкого станка.

Для анализа использовали льняную пряжу линейной плотности 46, 50 и 60 текс, широко применяемую при выработке чистольняных полотен на станках СТБ2-180. На срезанной с ткацкого станка основе отмечали четыре зоны: I – скало – навой; II – ламели – скало; III – ремизы – ламели; IV – опушка ткани – первая ремизка. Прочность пряжи оценивали на разрывной машине РМ-3. Поскольку длина основы в IV зоне не превышала 150 мм, установленная зажимная длина составила 100 мм. Остальные параметры испытаний подбирали в соответствии с ГОСТом

6611.2 – 73. В целях исключения влияния на результаты испытаний климатических условий сравниваемые варианты пряжи испытывали в один день с равными долями от выборок.

Ввиду того, что планируемые исследования связаны с большими временными затратами, можно предположить, что с момента отбора пробы и до конца эксперимента в нитях могут произойти релаксационные изменения. Особенно это могло бы проявиться на нитях IV зоны, которые прошли всю длину заправки.

Возможное влияние временного фактора на прочностные характеристики пряжи оценивали путем физического моделирования: нити основы подвергали многократному растяжению на пульсаторе ПН-5 по ОСТу 17-854 – 80 в течение 1000 и 2000 циклов. Количество циклов определено с учетом реального числа циклов деформации, которое получает основа в заправке станка при частоте вращения главного вала 180...230 1/мин и P_y 10...16 н/см. После циклического деформирования на пульсаторе нити разделялись на две равные части.

Разрывную нагрузку первой выборки (на РМ-3) определяли сразу после снятия с пульсатора, второй – после отлежки в те-

чение недели. Полученный объем обеих выборок позволил обеспечить относительную ошибку среднего арифметического значения разрывной нагрузки около 3%. Полученные значения разрывной нагрузки пряжи подчиняются нормальному закону распределения. Сравнение однородности

статистического материала проведено с помощью критерия согласия F, существенности различия средних значений – по критерию t. Всю статистическую обработку осуществляли с использованием пакета прикладных программ Stadia.

Таблица 1

Количество циклов растяжения	Разрывная нагрузка				Значения критериев			
	первая выборка		вторая выборка		Фишера		Стьюдента	
	среднее значение, сН	СКО, сН	среднее значение, сН	СКО, сН	расчетное	табличное [0,95; 198]	расчетное	табличное [0,95; 398]
1000	1009	297	1023	284	1.09	1.26	0.57	1.96
2000	972	266	986	275	1.07		0.65	

Оценка результатов предварительных исследований, представленная в табл.1, показала несущественность влияния исследуемого временного фактора на изменение прочностных характеристик пряжи после многоциклового деформирования.

При проведении основного эксперимента по каждому варианту пряжи подготовлено по четыре репрезентативные вы-

борки прочности (N=200 значений) для каждой зоны глубины заправки станка. В результате статистической обработки значений прочности, полученных на РМ-3 при зажимной длине 100 мм, для каждой выборки определены среднее значение \bar{P} и квадратическое отклонение S (табл.2).

Таблица 2

Линейная плотность, текс	Прочностные характеристики пряжи, сН	Зоны по глубине заправки			
		I	II	III	IV
46	\bar{P}	1258	1185	1117	918
	S	256	216	214	260
50	\bar{P}	1328	1256	1156	970
	S	202	240	241	241
60	\bar{P}	1669	1592	1497	1243
	S	268	251	295	231

Поскольку на ткацком станке, как известно, рвутся наиболее слабые нити, рассматривались выборки, составленные из значений, меньших \bar{P} , и из 30% наиболее

слабых нитей. Средние значения этих выборок обозначены соответственно как суб-среднее \bar{P}^* и $\bar{P}_{сл}$.

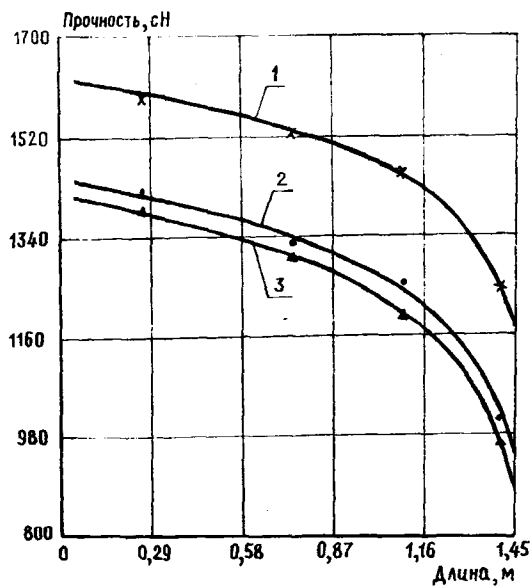


Рис. 1

Статистический анализ показал, что по мере перемещения льняной основы по глубине заправки ткацкого станка прочностные характеристики ее существенно изменяются. Характер изменения абсолютных значений \bar{P} , \bar{P}^* и $\bar{P}_{сл}$ по зонам заправки для исследуемой пряжи аналогичен, а для пряжи 60 текс показан на рис.1, где кривая 1 – для \bar{P} ; 2 – для \bar{P}^* ; 3 – для $\bar{P}_{сл}$.

Значения относительной потери прочности для всех рассматриваемых пряж приведены в табл.3.

Таблица 3

Линейная плотность, текс	Варианты оценки прочности	Относительная потеря прочности пряжи по зонам глубины заправки станка			
		I – II	II – III	III – IV	I – IV
46	\bar{P}	5	6	18	27
	\bar{P}^*	6	7	25	35
	$\bar{P}_{сл}$	6	9	28	39
50	\bar{P}	5	8	16	27
	\bar{P}^*	5.5	13	19	34
	$\bar{P}_{сл}$	4	11	23	35
60	\bar{P}	5	6	17	26
	\bar{P}^*	6.7	7	24	34
	$\bar{P}_{сл}$	6	11	24	36

Функциональная зависимость изменения прочностных характеристик льняной пряжи по зонам заправки станка получена путем аппроксимации данных по разным моделям. Выбор представленной модели обоснован наименьшей ошибкой аппроксимации для всех пряж.

В общем виде изменение прочности пряжи по глубине заправки ткацкого станка описывается уравнением

$$P_i = B + A \ln(L_3 - X_i), \quad (1)$$

где L_3 – длина заправки основы на ткацком станке, м; X_i – длина основы от навоя до i -й зоны, м (при $X_i < L_3$); i – номер зоны (I, II, III, IV); A и B – коэффициенты, зависящие от линейной плотности пряжи и варианта оценки прочности (показаны в табл.4).

Линейная плотность, текс	Значение коэффициентов А/В для характеристик прочности		
	\bar{P}	\bar{P}^*	$\bar{P}_{сл}$
46	134/1228	149/1045	157/1001
50	142/1293	155/1098	148/1029
60	170/1638	194/1410	205/1372

Таким образом, в результате исследований получены количественные соотношения изменения прочности льняной пряжи по глубине заправки ткацкого станка, которые позволят прогнозировать распределение обрывов основных нитей на ткацком станке.

ВЫВОДЫ

1. Проведена количественная оценка потери прочности основной льняной пряжи по зонам глубины заправки ткацкого станка.

2. Предложена математическая модель, позволяющая при известной разрывной нагрузке пряжи на навое рассчитать значения прочности в различных зонах глубины заправки ткацкого станка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотаревский Л.Т. обрывность основных нитей на ткацких станках. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
2. Лаучинская М.Н. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1991, №1. С.62...64.
3. Садовская О.Б. Разработка метода прогнозирования обрывности основных нитей в процессе ткачества: Дис....канд. техн. наук. – Кострома, 1989.
4. Лустгартен Н.В., Глотова Т.М., Смирнов Е.А. САПР технологических режимов ткацкого производства. – М.: Легпромбытиздат, 1993.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 14.12.00.