

## АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЯ НАПРЯЖЕННОСТИ ПРОЦЕССА ВЯЗАНИЯ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ

Н.В. БАНАКОВА, А.Г. БЕЗДЕНЕЖНЫХ, В.Р. КРУТИКОВА

(Костромской государственной технологической университет)

Процесс переработки льняной пряжи на текстильном оборудовании, как правило, затруднителен вследствие шероховатости поверхности пряжи из-за наличия выступающих волокон, а также из-за большой неровноты льняной пряжи. Повышения гладкости пряжи можно добиться путем электроопаливания или газоопаливания при ее перематке. Процесс опаливания текстильных нитей является видом термической обработки. В Костромском СКБТМ в начале 90-х годов XX столетия на базе прецизионной мотальной машины марки МПМО-8 было создано устройство, включающее камеру электроопаливания [1]. Температура нагрева внутри камеры опаливания на прецизионной мотальной машине марки МПМО-8 составляет 900° С, а скорость перематывания – 800 м/мин. Данная операция проводится с целью улучшения внешнего вида нити, удаления

с ее поверхности пыли и выступающих волокон, выжигания сорных примесей, разложения под действием температуры воска, жира, протеина, придания нити специфических свойств и удаления внешних пороков (утолщений, утонений).

Для исследования выбрано три варианта льняной пряжи мокрого прядения линейной плотности 46 текс: 1) – с мотальной машины марки МЛМ-2, выработанная при стандартных технологических режимах; 2) – с прецизионной мотальной машины МПМО-8 без опаливания и 3) – после электроопаливания на прецизионной мотальной машине МПМО-8. Результаты испытаний льняной пряжи на наличие внешних пороков нитей до и после опаливания, а также физико-механические характеристики пряжи приведены в табл.1, где Р – разрывная нагрузка;  $\ell_{уд}$  – разрывное удлинение.

Т а б л и ц а 1

Вид намотки	Обработка	Утолщения	Утонения	Непсы	Р, сН	$\ell_{уд}$ , %
Хаотичная	суровая	-	-	-	708	1,2
Прецизионная	вареная	1003	1243	1874	735	1,94
Прецизионная	вареная опаленная	572	1261	1325	772	1,8

Комплексной характеристикой, отражающей влияние параметров заправки вязальной машины, является натяжение нити на входе в зону вязания. Необходимую информацию можно получить, используя частотный анализ реализации натяжения нити за цикл вязания.

Показатель напряженности процесса

вязания анализировался по результатам обработки фактических тензограмм льняной нити, полученных при вязании образцов трикотажа переплетением гладь с одинаковой шириной вязания при различных (4 уровнях затяжки пружины) настройках натяжного устройства на плосковязальной машине МПФ-4 8 класса.

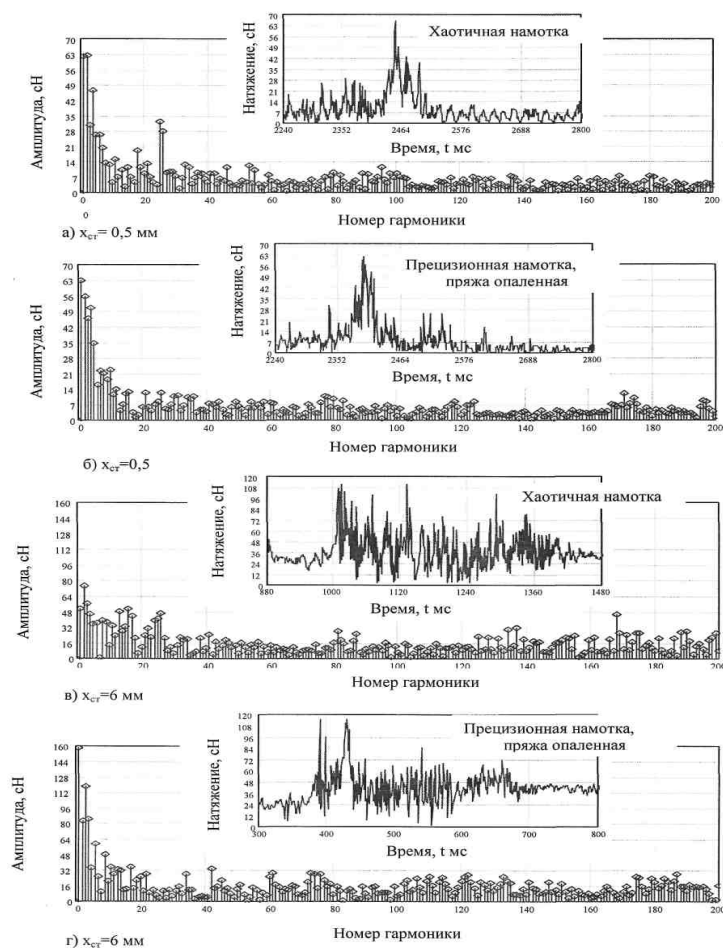


Рис. 1

Тензограммы льняной пряжи при различных настройках натяжного устройства представлены на рис. 1. При малых нагрузках натяжного устройства тензограммы льняной пряжи для хаотичной (рис.1-а) и прецизионной (рис.1-б) намоток практически не отличаются. При больших нагрузках натяжного устройства тензограммы льняной пряжи (рис.1-в, г) также не позволяют сделать вывод о влиянии вида намотки и способа обработки нити на изменение натяжения нити, поступающей в зону вязания.

Для оценки показателя напряженности [2] процесса вязания целесообразно использовать параметры частотного анализа. Значения натяжения нити и частотные характеристики процесса вязания представлены в табл. 2, где  $N$  – показатель напряженности процесса вязания;  $k_{max}$  – максимальный номер гармоники спектра разложения в ряд Фурье после отсеивания шума;  $k$  – число частотных составляющих после отсеивания шума;  $Z_{max}$  – максимальная относительная амплитуда спектра;  $F$  – уровень натяжения нити в цикле вязания;  $\sigma^2$  – дисперсия натяжения нити.

Таблица 2

$x_{ст}$ , мм	Хаотичная намотка						Прецизионная намотка						Прецизионная намотка, пряжа опаленная					
	$N$ , сН/с	$k_{max}$	$k$	$Z_{max}$ , сН	$F$ , сН	$\sigma^2$ , сН <sup>2</sup>	$N$ , сН/с	$k_{max}$	$k$	$Z_{max}$ , сН	$F$ , сН	$\sigma^2$ , сН <sup>2</sup>	$N$ , сН/с	$k_{max}$	$k$	$Z_{max}$ , сН	$F$ , сН	$\sigma^2$ , сН <sup>2</sup>
0,5	12,9	26	9	2,5	10,7	61,6	7,4	19	9	2,54	6,9	9,05	5,7	6	6	2,3	7,4	72,1
2,0	19,7	118	16	2,08	12,7	77,0	7,3	11	7	3,4	14,9	116	5,46	7	6	2,3	13,3	86
4,0	24,9	195	26	2,04	24,6	127,2	7,4	8	5	3,8	18,4	142	5,7	7	6	3,2	18,4	152
6,0	31,3	215	30	2,9	37,1	262	5,7	5	4	3,2	34	207,6	8,9	3	2	3,3	37,1	261

С увеличением затяжки  $x_{ст}$  пружины натяжного устройства и, следовательно, уровня натяжения  $F$  нити, его дисперсия  $\sigma^2$  также увеличивается для всех видов перерабатываемых пряж (табл.2). Число членов разложения  $k$  и номер максимальной гармоники  $k_{max}$  имеют тенденцию к увеличению только у паковок с хаотичной намоткой. Использование паковок с прецизионной намоткой приводит к существенному снижению этих показателей, что стабилизирует процесс вязания. Изменение показателя напряженности для разных настроек натяжного устройства и разных видов пряж показано на рис.2, где линии: 1 – хаотичная намотка, 2 – прецизионная намотка, 3 – прецизионная намотка, пряжа опаленная. Показатель напряженности процесса вязания при переработке льняной пряжи с паковок с хаотичной намоткой имеет наибольшее значение по сравнению с прецизионной намоткой. Значения показателя напряженности существенно возрастают с увеличением затяжки пружины натяжителя. Настройка нитенатяжителя практически не влияет на показатель напряженности при переработке пряжи с паковок с прецизионной намоткой, за исключением завышенной затяжки ( $x_{ст}=6$  мм).

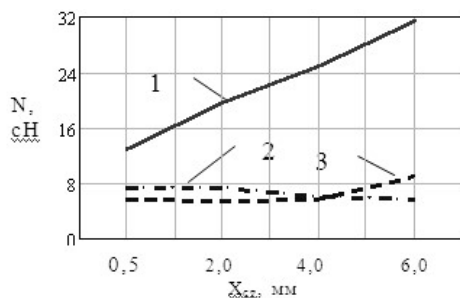


Рис. 2

## ВЫВОДЫ

1. Показатель напряженности процесса вязания позволяет оценивать эффективность использования паковок с различной намоткой. Использование паковок с прецизионной намоткой существенно снижает показатель напряженности и стабилизирует процесс вязания.

2. Опаливание льняной пряжи линейной плотности 46 текс приводит к незначительному снижению показателя напряженности процесса вязания.

3. Параметры частотного анализа и показатель напряженности процесса вязания могут быть использованы для автоматизации контроля за условиями протекания технологического процесса вязания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Безденежных А.Г., Лаучинская М.Н., Москаева Т.Б. Изменение механических свойств льняных нитей после опаливания при получении текстильных паковок с сомкнутой крестовой намоткой // Сб. мат. XII Междунар. научн.-практ. семинара: Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2009). – ИГТА: Иваново, 2009. С. 133...136.
2. Крутикова В.Р., Банакова Н.В. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2003, №6. С.72...75.

Рекомендована кафедрой механической технологии волокнистых материалов. Поступила 05.06.09.