

# ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ЖЕСТКОСТИ СИСТЕМЫ ЗАПРАВКИ ТКАЦКОГО СТАНКА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ТКАНИ С ЭФФЕКТОМ ПЕРЕМЕННОЙ ПЛОТНОСТИ ПО УТКУ

А.А.САВЕЛЬЕВА, В.В.КРАСНОСЕЛОВА, В.А.СИНИЦЫН

(Ивановская государственная текстильная академия)

Узор ткани с эффектом переменной плотности по утку включает циклически повторяющиеся уплотненные и разреженные полосы. Нарботка разреженной по утку полосы ткани происходит при постоянном отводе сформированного элемента из зоны формирования на заданную величину  $\zeta_{уфр}$ . Процесс формирования данной полосы узорчатой ткани полотняного переплетения при прохождении нитями основы линии заступа и постоянном диаметре намотки нитей на ткацком навое происходит при постоянной длине ткани и нитей основы в системе заправки ткацкого станка.

При изучении характеристик продольной жесткости системы заправки ткацкого станка прием следующие дополнительные условия и допущения:

– кратковременность продольных деформаций нитей основы, ткани и всей системы заправки;

– деформации элементов системы заправки являются упругими;

– элементы системы заправки находятся под одинаковым  $T$  натяжением при различных оборотах главного вала ткацкого станка;

– первоначальная длина ткани соответствует целому числу раппортов узора ткани по утку.

Вышесказанное при исследовании коэффициентов жесткости системы заправки ткацкого станка, при наработке разреженной по утку полосы ткани, позволяет использовать зависимости, полученные профессором В.А.Гордеевым [1], в следующем виде:

$$C_{(P)} = C_{O(P)} C_{T(P)} / (C_{O(P)} + C_{T(P)}), \quad (1)$$

$$C_{(P)} = 10^3 C_O' C_T' / (C_O' L_T + C_T' L_0), \quad (2)$$

$$C_{(P)} = 10^3 C_O' C_T' / (C_O' L_T + C_T' (L - L_T)), \quad (3)$$

где  $C_{(P)}$ ,  $C_{O(P)}$ ,  $C_{T(P)}$  – коэффициенты жесткости системы заправки ткацкого станка, нити основы, ткани в расчете на одну основную нить при формировании разреженной полосы по утку ткани, Н/м;  $C_O'$ ,  $C_T'$  – коэффициенты жесткости метрового отрезка нити основы и ткани в расчете на одну основную нить, Н/м;  $L_O$ ,  $L_T$ ,  $L$  – расчетная длина нитей основы, ткани и суммарная длина системы заправки ткацкого станка, мм.

Процесс наработки уплотненной по утку полосы ткани включает два этапа: на первом – создается участок данной полосы

при отсутствии отвода наработанного элемента из зоны формирования; на втором – включается механизм товароотвода и уплотненный участок выводится из зоны формирования. При этом уплотненная полоса увеличивается за счет вложения в нее дополнительных уточных нитей.

Максимальный размер уплотненной по утку полосы ткани составляет

$$L_{уу} = (N_{уу} - 1) \zeta_{уфу}, \quad (4)$$

где  $L_{уу}$  – расстояние по горизонтали между центрами первой и последней нитей утка уплотненной полосы ткани, мм;  $N_{уу}$

– количество нитей утка в уплотненной полосе ткани;  $l_{уф}$  – фактическая геометрическая плотность нитей утка в уплотненной полосе ткани, мм.

Таким образом, формирование уплотненной полосы сопровождается постоянным изменением размеров ткани и нитей основы. На первом этапе ее наработки увеличивается длина ткани, а длина осно-

вы уменьшается. На втором этапе создания уплотненной полосы длина ткани уменьшается до первоначального состояния, а длина основы соответственно увеличивается. Следует отметить, что дополнительная длина нитей основы, идущая на компенсацию уработки основных нитей, поступает за счет сматывания с ткацкого навоя.

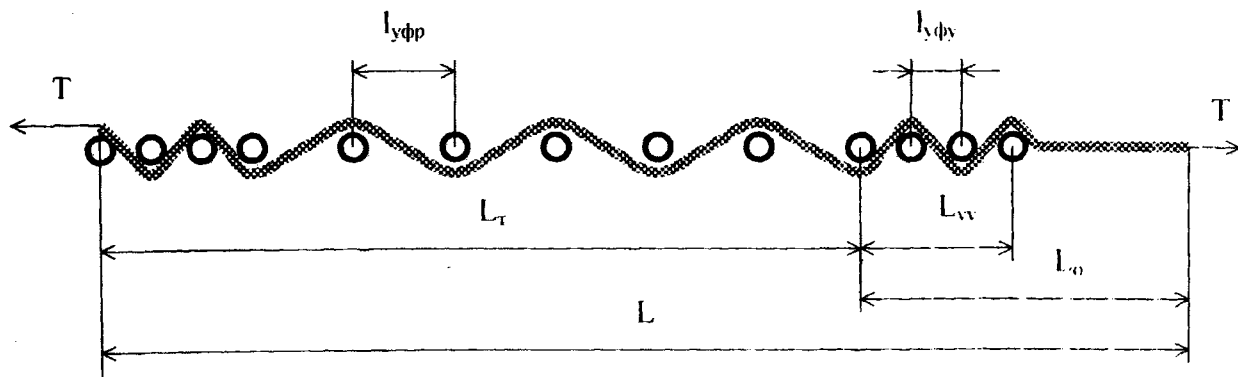


Рис. 1

Исследуя характеристики продольной жесткости системы заправки станка при наработке уплотненной по утку полосы ткани (рис.1), используем условия и допущения, принятые при изучении разреженной полосы ткани.

Полагая, что при наработке уплотненной полосы по утку натяжение в системе заправки не изменяется и равно  $T$  первоначальному, будем считать деформацию растяжения ткани, равной  $D_{т(у)}$ , а нитей основы  $D_{о(у)}$ .

Общая величина деформации растяжения системы заправки ткацкого станка составит

$$D_{(у)} = D_{о(у)} + D_{т(у)}, \quad (5)$$

где  $D_{(у)}$ ,  $D_{о(у)}$ ,  $D_{т(у)}$  – величина деформации растяжения системы заправки станка, нитей основы и ткани при наработке уплотненной по утку полосы ткани, мм.

Известно, что натяжение и деформация растяжения могут быть связаны через коэффициенты жесткости:

$$T = C_{о(у)}D_{о(у)}/10^3 = C_{т(у)}D_{т(у)}/10^3 = C_{(у)}D_{(у)}/10^3, \quad (6)$$

где  $C_{о(у)}$ ,  $C_{т(у)}$ ,  $C_{(у)}$  – коэффициенты жесткости нити основы, ткани в расчете на одну основную нить и всей системы заправки ткацкого станка при формировании уплотненной по утку полосы ткани, Н/м.

Решив данную систему уравнений, получим

$$C_{(у)} = C_{о(у)} C_{т(у)} / (C_{о(у)} + C_{т(у)}). \quad (7)$$

Изменение соотношения между длинами частей системы заправки ткацкого станка при наработке уплотненной по утку

полосы приводит к изменению коэффициентов жесткости ткани, основы и системы в целом.

Запишем значения коэффициентов жесткости нитей основы и ткани через величины коэффициентов их метровых отрезков:

$$C_{о(у)} = 10^3 C_{о'} / L_{о(у)} = 10^3 C_{о'} / (L_о - L_{уу}), \quad (8)$$

$$C_{т(у)} = 10^3 C_{т'} / L_{т(у)} = 10^3 C_{т'} / (L_т + L_{уу}), \quad (9)$$

где  $L_{O(y)}$ ,  $L_{T(y)}$  – расчетная длина нитей основы и ткани в системе заправки при наработке уплотненной по утку полосы ткани, мм.

Подставив соотношения (8) и (9) в (7), получим

$$C_{(y)} = 10^3 C_O' C_T' / (C_O' L_T + C_T' L_O + (C_O' - C_T') L_{yy}). \quad (10)$$

С учетом зависимости  $L_O = L - L_T$  (рис.1) выражение (10) принимает вид

$$C_{(y)} = 10^3 C_O' C_T' / (C_O' L_T + C_T' (L - L_T) + (C_O' - C_T') L_{yy}). \quad (11)$$

Коэффициенты жесткости метровых отрезков основы и ткани связаны с коэффициентами жесткости нитей основы и ткани, полученными при формировании разреженной по утку полосы ткани, следующими зависимостями:

$$C_O' = C_{O(P)} L_O / 10^3; \quad (12)$$

$$C_T' = C_{T(P)} L_T / 10^3. \quad (13)$$

Подставим (12) и (13) в формулу (11) и, выполнив ряд преобразований, получим

$$C_{(y)} = C_{O(P)} C_{T(P)} / (C_{O(P)} + C_{T(P)} + (C_{O(P)} / L_T - C_{T(P)} / (L - L_T)) L_{yy}). \quad (14)$$

В табл.1 приведены результаты расчетов изменения коэффициента жесткости системы заправки станка АТПР-100-4 при наработке уплотненной полосы по утку в момент выстоя механизма товароотвода.

При проведении расчетов по формуле (14) приняты следующие параметры системы заправки станка:  $L = 1430; 1530$  мм;  $L_T = 580$  мм;  $L_{yy} = 0-8$  мм;  $C_{O(P)} = 75; 80; 85$  Н/м и  $C_{T(P)} = 50$  Н/м.

Таблица 1

Величина уплотненной по утку $L_{yy}$ полосы ткани, мм	$L = 1430$ мм; $L_T = 580$ мм			$L = 1530$ мм; $L_T = 580$ мм		
	$C_{O(P)}=75,$ $C_{T(P)}=50$ Н/м	$C_{O(P)}=80,$ $C_{T(P)}=50$ Н/м	$C_{O(P)}=85,$ $C_{T(P)}=50$ Н/м	$C_{O(P)}=75,$ $C_{T(P)}=50$ Н/м	$C_{O(P)}=80,$ $C_{T(P)}=50$ Н/м	$C_{O(P)}=85,$ $C_{T(P)}=50$ Н/м
0	30,00	30,77	31,48	30,00	30,77	31,48
1	29,98	30,75	31,46	29,98	30,75	31,46
2	29,97	30,73	31,44	29,96	30,73	31,44
3	29,95	30,71	31,42	29,94	30,71	31,42
4	29,93	30,69	31,40	29,93	30,69	31,39
5	29,92	30,68	31,38	29,91	30,67	31,37
6	29,90	30,66	31,36	29,89	30,65	31,35
7	29,88	30,64	31,34	29,87	30,63	31,33
8	29,87	30,62	31,32	29,85	30,61	31,31

Анализ полученных результатов показал, что при постоянных суммарной длине  $L$  системы заправки ткацкого станка, расчетной длине  $L_T$  ткани, коэффициентах жесткости  $C_{O(P)}$  и  $C_{T(P)}$  с увеличением размера уплотненной полосы  $L_{yy}$  по утку коэффициент жесткости  $C_{(y)}$  системы заправки ткацкого станка уменьшается. При постоянных величинах  $L$ ,  $L_T$ ,  $L_{yy}$  и  $C_{T(P)}$  с повышением коэффициента  $C_{O(P)}$  значение коэффициента жесткости  $C_{(y)}$  системы за-

правки ткацкого станка повышается. При условии постоянства параметров  $L_T$ ,  $L_{yy}$ ,  $C_{O(P)}$  и  $C_{T(P)}$  с увеличением суммарной  $L$  длины коэффициент жесткости  $C_{(y)}$  системы заправки ткацкого станка уменьшается.

## ВЫВОДЫ

1. Получены аналитические зависимости для определения коэффициента жесткости системы заправки ткацкого станка

при наработке уплотненной по утку полосы узорчатой ткани.

2. Выявлено влияние на коэффициент жесткости системы заправки ткацкого станка в процессе наработки уплотненной по утку полосы ткани суммарной длины системы, расчетной длины ткани и коэффициентов жесткости нитей основы и ткани.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Гордеев В.А., Волков П.В.* Ткачество. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 07.12.01.

---