

УДК 677.024

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И СТРОЕНИЯ ТКАНЕЙ НЕОРТОГОНАЛЬНОГО СТРОЕНИЯ

И.В. СИНИЦЫНА, С.Д. НИКОЛАЕВ, Н.А. НИКОЛАЕВА

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

Как известно, ткани неортогонального строения по своим физико-механическим свойствам превосходят обычные ткани. В [1] показаны отличительные особенности формирования тканей различной структуры как ортогонального, так и неортогонального строения.

В настоящей работе представлены результаты экспериментальных исследований натяжения, свойств и параметров строения тканей с различными способами формирования.

Для определения параметров строения ткани использован метод расчета параметров строения тканей по линейной и нелинейной теории изгиба, изложенный в [2].

Для расчета параметров строения тканей ортогонального строения по линейной теории изгиба использованы следующие зависимости:

$$h_y = \frac{N}{2F_y} \left(\frac{100}{P_o} - \sqrt{\frac{E_y I_y}{F_y}} \right),$$

$$h_o = \frac{N}{2F_o} \left(\frac{100}{P_y} - \sqrt{\frac{E_o I_o}{F_o}} \right),$$

где N – сила нормального давления нитей основы и утка; F_o, F_y – натяжение основы и утка в процессе формирования элемента

ткани, P_o, P_y – соответственно плотности ткани по основе и по утку; h_o, h_y – соответственно высоты волн изгиба основы и утка; E_o, E_y – соответственно модули упругости нити по основе и по утку; I_o, I_y – соответственно моменты инерции сечения нити основы и утка.

Для расчета параметров строения тканей неортогонального строения нами получены следующие зависимости

$$h_y = \frac{N}{2F_y} \left(\frac{100}{P_o} - \sqrt{\frac{E_y I_y}{F_y}} \right),$$

$$h_o = \frac{N}{2F_o \cos \alpha} \left(\frac{100}{P_y} - \sqrt{\frac{E_o I_o}{F_o}} \right),$$

(1)

где α – угол наклона основных нитей к горизонтали.

Для расчета параметров строения тканей ортогонального строения по нелинейной теории изгиба использованы следующие зависимости:

метод решения задачи для всех рассмотренных схем имеет вид:

$$\frac{h_o}{L} = \frac{\eta_o'' \cos \gamma - \xi'' \cos \gamma}{B}, \quad B = \sqrt{\frac{PL^2}{EI}},$$

(2)

где h_o – половина высоты волны изгиба

нити; η_0'' , ξ_0'' – упругие параметры; P – равнодействующая сил нормального давления и натяжения нитей; γ – угол наклона равнодействующей к горизонтали.

При расчете равнодействующей сил, действующих в направлении основы, учитывается угол наклона нити основы к горизонтали.

В табл. 1 и 2 представлены данные расчета порядка фазы строения и уработок ни-

тей основы и утка для обычных тканей и тканей ортогонального строения (табл. 1) и тканей неортогонального строения (табл. 2).

При экспериментальных исследованиях параметры строения тканей определялись на установке, разработанной на кафедре ткачества Московского государственного текстильного университета им. А.Н.Косыгина [3].

Т а б л и ц а 1

Характеристика хлопчатобумажной ткани				По линейной теории изгиба			По нелинейной теории изгиба			Экспериментальные значения		
To	Ty	Ro	Ry	ПФС	ao	ay	ПФС	ao	ay	ПФС	ao	ay
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
29	29	200	180	5,22	8,17	6,19	5,24	8,33	6,08	5,30	8,4	6,0
29	29	220	180	5,42	8,89	6,05	5,45	8,99	6,01	5,50	9,1	5,9
29	29	240	180	5,63	10,11	5,54	5,76	10,44	5,33	5,90	9,7	5,3
29	29	200	210	4,88	6,17	7,76	4,90	6,21	7,56	4,70	6,2	7,6
29	29	220	210	5,11	7,67	5,46	5,17	7,77	5,23	5,80	7,9	7,3
29	29	240	210	5,35	8,55	6,44	5,55	8,93	6,23	5,90	9,1	6,1

Т а б л и ц а 2

Характеристика хлопчатобумажной ткани				По линейной теории изгиба			По нелинейной теории изгиба			Экспериментальные значения		
To	Ty	Ro	Ry	ПФС	ao	ay	ПФС	ao	ay	ПФС	AO	Ay
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
29	29	200	180	5,73	9,19	5,22	5,74	9,34	5,03	5,80	9,4	5,0
29	29	220	180	5,99	9,97	5,15	5,95	10,02	5,01	6,00	9,9	4,9
29	29	240	180	6,13	11,14	4,54	6,36	11,55	4,44	6,40	10,5	4,4
29	29	200	210	5,54	7,17	6,54	5,40	7,34	6,50	5,30	7,0	6,6
29	29	220	210	5,71	8,77	4,44	5,77	8,77	4,43	6,30	8,9	6,4
29	29	240	210	5,85	9,45	5,59	6,16	9,95	5,23	6,40	10,0	5,3

В столбцах 1 и 2 – линейная плотность основы и утка в текс; 3 и 4 – плотность ткани по основе и по утку, нит/дм; 5, 8 и 11 – порядок фазы строения ткани; 6,9 и 12 – уработка основных нитей в ткани, %; 7, 10 и 13 – уработка уточных нитей в ткани, %.

В табл. 3 представлены данные натяжения основных нитей (в пересчете на одну нить) в различные периоды тканеформирования (при заступе, прибое, полном открытии зева) для тканей ортогонального и неортогонального строения, которые используются в фоне и в кромках.

Т а б л и ц а 3

Характеристика хлопчатобумажной ткани				Обычная ткань			Ткань с полоской из перевивки			Кромка		
To	Ty	Ro	Ry	заступ	прибой	зев	заступ	прибой	зев	заступ	прибой	зев
29	29	200	180	25	35	34	27	37	34	29	37	35
29	29	220	180	25	36	35	28	38	35	30	39	36
29	29	240	180	25	38	35	28	39	37	31	40	36
29	29	200	210	25	38	36	30	40	37	32	41	39
29	29	220	210	25	39	37	31	42	38	32	41	39
29	29	240	210	25	41	37	32	42	39	34	43	41

В табл. 4 представлены полуцикловые характеристики в пересчете на одну нить для обычных тканей и тканей неортого-

нального строения, которые используются в фоне и в кромках.

Т а б л и ц а 4

№ п/п	Характеристика ткани				Обычная ткань			
	To	Ty	Ro	Py	Ro	Lo	Ry	Ly
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	29	29	200	180	360	10	360	9,8
2	29	29	220	180	365	10,3	367	9,9
3	29	29	240	180	372	10,5	376	10,1
4	29	29	200	210	376	10,5	373	11
5	29	29	220	210	387	10,5	387	11
6	29	29	240	210	390	10,7	389	11,2

Продолжение табл. 4

№ п/п	Ткань с полоской из перевивки				Кромка			
	Ro	Lo	Ry	Ly	Ro	Lo	Ry	Ly
	10	11	12	13	14	15	16	17
1	380	10,3	381	10,1	420	11	410	11,0
2	384	10,3	385	10,1	432	11,3	420	11,5
3	389	10,5	393	10,3	440	11,6	422	11,4
4	396	10,8	395	10,5	444	11,5	437	11,9
5	399	11,1	401	10,7	453	11,9	448	11,6
6	410	11,4	408	10,7	470	12,0	453	11,7

В столбцах 6, 10 и 14 разрывная нагрузка полоски ткани – вдоль основы, сН; 8, 12 и 16 – разрывная нагрузка полоски ткани – вдоль утка, сН; 7, 11 и 15 – разрывное удлинение полоски ткани – вдоль основы, %; 9, 13 и 17 – разрывное удлинение полоски ткани – по утку, %.

В Ы В О Д Ы

1. Предложены методы расчета основных параметров строения ткани с использованием линейной и нелинейной теории изгиба нитей, которые дают хорошую сходимость с экспериментальными данными.

2. Ткани неортогонального строения имеют более высокий порядок фазы строения по сравнению с обычными, их физико-механические свойства также

лучше, что благоприятно для использования их в кромках.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Николаев С.Д., Карева Т.Ю. Исследование параметров строения тканей различных способов формирования: Монография. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2004.

2. Николаев С.Д., Ковалева О.В., Личучева А.А., Николаева Н.А., Рыбаулина И.В. Проектирование технологии тканей заданного строения: Монография. – М.: МГТУ им. А.Н.Косыгина, 2007.

3. Никишин В.Б. Разработка автоматизированного метода расчета параметров строения тканей: Дис...канд. техн. наук – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2002.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 24.04.09.