

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ТКАНИ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ

Л.П. ПОЛЯКОВА, Б.М. ПРИМАЧЕНКО

(Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)

Технологические усилия, возникающие в процессе формирования ткани, зависят от множества факторов: геометрических и механических характеристик нитей, плотности ткани по основе и утку, переплетения нитей основы и утка, параметров заправки станка, вида ткацкого оборудования и других. Одним из основных факторов является переплетение нитей основы и утка.

Предложенный авторами метод отображения однослойного переплетения на ось действительных чисел [1] позволяет рассчитать коэффициент переплетения, однозначно определяющий любое однослойное переплетение. Расположенный в порядке убывания коэффициент переплетения соответствует однослойным переплетениям (начиная с полотняного), в которых связность нитей также последовательно уменьшается.

Связность нитей в раппорте переплетения во многом определяет напряженность процесса формирования ткани. Чем больше связность основных и уточных нитей, тем значительнее величина напряженности процесса ткачества.

Наиболее значимым процессом при формировании ткани является прибор уточной нити, который может быть охарактеризован четырьмя взаимозависимыми величинами [2]: силой прибора, перемещением опушки ткани в результате прибора (приборной полоской), увеличением натяжения нитей основы и уменьшением натяжения ткани при приборе.

Исследование влияния переплетения нитей на напряженность процесса формирования ткани проводили на базе лаборатории кафедры ткачества СПбГУТД. Для эксперимента были выбраны десять наиболее часто используемых при проектировании тканей переплетений, относящихся к группам главных и производных переплетений: полотняное, саржа 1/2, 1/3, 1/5, 2/2, 2/4, 3/3, 1/3+4/4, сатин 6-ремизный, рогожка 2/2.

Образцы тканей вырабатывали на одном и том же станке СТБ2-180, оснащенный зевобразовательной кареткой, ни один из заправочных параметров которого в ходе эксперимента не был изменен.

Основные заправочные параметры тканей представлены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры	Значения
Ширина заправки ткани по берду, см	84,8
Номер берда	105
Число нитей, пробираемых в зуб берда в фоне и кромке ткани	2
Число нитей основы:	1780
в фоне	1716
в кромках	64
Число ремизок фона	12
Плотность по утку, нитей /10см	200
Число зубьев сменных шестерен товарного регулятора	38-46-34-52
Скорость главного вала станка, об/мин	220

П р и м е ч а н и е. Уменьшение ширины заправки по берду по сравнению с полной заправкой станка дает повышенные значения натяжения нитей основы (в том числе заправочного натяжения) в связи с тем, что технологические усилия распределяются на меньшее количество нитей основы.

Эксперимент состоял из четырех вариантов, которые отличались друг от друга только пряжей, используемой в качестве утка (вариант 1 – 25 текс х 2, хлопчатобумажная; вариант 2 – 29 текс х 2, льняная; вариант 3 – 50 текс, хлопчатобумажная; вариант 4 – 50 текс, 75% хлопчатобумажных + 25% льняных волокон). Основная пряжа во всех вариантах одинаковая – 25 текс х 2, хлопчатобумажная.

В процессе выработки тканей на станке (по шесть метров каждого из образцов) натяжение нитей основы измерялось с помощью электротензометрической установки, в состав которой входили тензометрический датчик-балочка, усилитель Топаз-4 и осциллограф Н071.4М.

Датчик устанавливали на группу из 72 нитей основы в зоне скало-ламели. Первое измерение натяжения выполнялось после наработки четырех метров ткани, второе – на отметке пять метров, третье – на отметке шесть метров.

При выработке тканей величина приборной полосы не превышала 3 мм, за исключением образцов полотняного переплетения в первом и втором вариантах, где величина приборной полосы варьировалась в пределах от 5 до 8 мм. Обрывность нитей была незначительна (0,1 обрыва на метр по основе и 0,04 – по утку).

Исключение составляли образцы полотняного переплетения, где обрывность нитей была несколько выше (вариант 1 – в основном в кромках; вариант 2 – по утку из-за неровноты по линейной плотности льняной пряжи 29 х 2 текс).

С целью исследования степени напряженности процесса ткачества при выработке тканей различных переплетений в ходе эксперимента измеряли следующие величины: заправочное натяжение $F_{зап}$ нитей основы; натяжение от прибора $F_{п}^{II}$ в момент прибора; натяжение от зевобразования $F_{з}^{II}$ в момент прибора; общее натяжение нитей основы F^{II} в момент прибора; максимальное натяжение от зевобразования $F_{з}^3$ в период зевобразования; максимальное натяжение нитей основы F^3 в период зевобразования.

Осциллограмма натяжения основных нитей представлена на рис. 1.

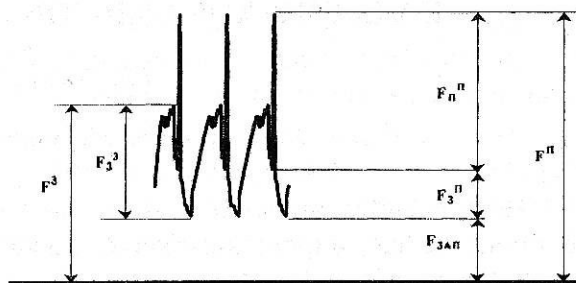


Рис. 1

При анализе результатов эксперимента в качестве основного критерия оценки использовали величину натяжения нитей основы F^{II} в момент прибора. На каждой из трех записей осциллограммы натяжения обрабатывалось по 12 циклов формирования ткани. Значения величин определяли как среднее арифметическое 36 измерений. Далее проводили статистическую обработку экспериментальных данных: рассчитывали дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации (C_v).

Полученные значения натяжения нитей основы и коэффициенты вариации (выраженные в сН/нить) для F^{II} и F^3 представлены в табл. 2.

После статистической обработки данных эксперимента были выявлены зависимости между напряженностью процесса формирования ткани и переплетением.

Проводили и физико-механические испытания образцов. Анализ полученных результатов показывает, что при изменении такого параметра строения ткани, как переплетение, большей информативностью и чувствительностью обладает натяжение основных нитей в момент прибора F^{II} .

Во время проведения эксперимента величину заправочного (статического) натяжения при выработке тканей различных переплетений не меняли, однако в процессе формирования ткани определенного переплетения заправочное натяжение (динамическое) автоматически переустанавливалось и принимало другое значение (табл.2). При этом влияние переплетения на величину заправочного натяжения ока-

залось значительно выше, чем влияние сырьевого состава и линейной плотности уточной пряжи.

Некоторое нарушение порядка убывания натяжения $F^п$ можно объяснить непостоянством механических характеристик на различных участках нитей основы и утка при их сложной деформации в момент прибоа, а также погрешностью измерений величины натяжения нитей основы вследствие изменяющегося во времени

уровня вибрации, создаваемой работающими в ткацком цехе станками.

Наиболее заметное нарушение порядка убывания наблюдается во втором варианте в основном по причине наблюдаемой в эксперименте повышенной плотности по утку трех образцов тканей и использования в качестве утка жесткой льняной пряжи линейной плотностью 29 x 2 текс, имеющей значительный разброс значений механических характеристик.

Таблица 2

Переплетение ткани		Коэффициент переплетения	$F_{зап}$	$F_{п}^п$	$F_3^п$	$F^п$	$C_v^п, \%$	F_3^3	F^3	$C_v^3, \%$
Вариант 1	полотно	2,4667	38,4	79,5	9,4	127,2	1,5	26,0	64,3	2,3
	саржа 1/2	1,5545	63,8	35,3	11,0	110,1	1,4	29,4	93,1	1,2
	рогожка 2/2	1,3594	76,4	11,6	19,1	107,1	9,1	13,8	90,1	2,6
	саржа 1/3	1,1297	66,5	26,1	8,0	100,6	2,0	18,3	84,8	1,5
	саржа 2/2	1,1094	64,1	16,7	8,3	89,1	1,2	25,1	89,2	1,8
	саржа 1/3 + 4/4	0,7862	73,6	8,3	5,7	87,6	1,4	14,8	88,4	0,9
	саржа 1/5	0,7359	69,2	15,4	3,1	87,7	1,3	12,4	81,5	1,9
	саржа 3/3	0,7350	72,3	4,7	7,0	84,0	2,2	14,0	86,3	2,6
	саржа 2/4	0,7265	55,8	7,9	5,9	69,6	1,2	10,2	66,0	1,4
	сатин 6-ремизный	0,7044	70,8	4,3	6,2	81,3	2,7	12,3	83,1	1,6
Вариант 2	полотно	2,4667	41,6	77,4	9,6	128,5	0,6	28,6	70,2	8,4
	саржа 1/2	1,5545	68,9	46,3	11,8	126,9	0,9	30,2	99,0	1,1
	рогожка 2/2	1,3594	74,5	15,1	19,4	109,0	7,2	14,8	89,3	3,4
	саржа 1/3	1,1297	67,7	37,8	4,1	109,6	0,8	20,1	87,8	2,5
	саржа 2/2	1,1094	67,8	17,4	7,6	92,8	2,0	21,4	89,2	2,7
	саржа 1/3 + 4/4	0,7862	76,3	9,0	5,1	90,4	2,0	13,7	90,0	2,5
	саржа 1/5	0,7359	76,4	23,8	1,6	101,8	1,3	14,1	90,5	1,2
	саржа 3/3	0,7350	74,1	16,4	3,5	94,0	3,3	14,0	88,1	2,1
	саржа 2/4	0,7265	72,2	8,1	6,8	87,1	1,2	12,1	84,3	1,7
	сатин 6-ремизный	0,7044	80,5	7,2	6,1	93,8	1,9	14,4	94,9	1,5
Вариант 3	полотно	2,4667	57,6	55,8	21,0	134,4	1,0	38,8	96,3	1,4
	саржа 1/2	1,5545	70,5	38,0	11,2	119,7	2,0	30,8	101,3	1,1
	рогожка 2/2	1,3594	68,2	14,5	15,0	97,7	6,9	13,3	81,5	1,9
	саржа 1/3	1,1297	60,0	26,3	4,2	90,5	5,5	18,9	78,9	4,6
	саржа 2/2	1,1094	65,9	13,9	7,7	87,5	1,7	20,3	86,3	1,9
	саржа 1/3 + 4/4	0,7862	74,2	8,4	5,8	88,4	2,2	12,3	86,6	2,9
	саржа 1/5	0,7359	67,3	15,7	3,2	86,1	1,5	11,3	78,6	2,3
	саржа 3/3	0,7350	76,3	3,6	5,1	84,9	1,2	12,8	89,1	1,8
	саржа 2/4	0,7265	75,8	5,3	5,3	86,4	1,8	12,2	87,9	1,7
	сатин 6-ремизный	0,7044	69,1	6,9	5,5	81,5	2,1	10,8	79,9	1,4
Вариант 4	полотно	2,4667	61,4	54,5	21,5	137,4	1,1	37,9	99,3	2,4
	саржа 1/2	1,5545	69,2	37,5	10,9	117,5	1,2	30,5	99,7	1,8
	рогожка 2/2	1,3594	69,9	19,7	9,2	98,9	9,1	13,1	83,1	2,4
	саржа 1/3	1,1297	60,0	27,5	4,1	91,6	2,0	19,3	79,3	2,3
	саржа 2/2	1,1094	67,6	14,5	7,3	89,5	2,5	21,4	89,0	2,8
	саржа 1/3 + 4/4	0,7862	74,0	7,8	5,2	87,0	1,5	13,0	87,0	2,0
	саржа 1/5	0,7359	71,8	12,5	2,7	87,0	1,3	11,5	83,3	1,5
	саржа 3/3	0,7350	75,7	4,3	7,0	87,0	1,1	14,3	90,1	1,2
	саржа 2/4	0,7265	75,1	3,7	4,7	83,5	1,1	12,0	87,1	1,6
	сатин 6-ремизный	0,7044	72,2	4,1	4,2	80,4	3,2	11,1	83,3	2,6

1. При исследовании влияния переплетения на напряженность процесса формирования ткани установлено, что большей информативностью и чувствительностью обладает натяжение нитей основы в момент прибоа.

2. При уменьшении значения коэффициента переплетения аналогично понижается натяжение нитей основы в момент прибоа.

3. Коэффициент переплетения позволяет оценить степень напряженности процесса формирования ткани. Наибольшее его значение (2,4667) соответствует самому напряженному процессу формирования ткани полотняного переплетения.

1. Полякова Л.П., Примаченко Б.М. //Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2002, № 1. С. 44...49.

2. Примаченко Б.М. Разработка путей оптимизации процесса прибоа уточной нити на ткацком станке: Дис. ... канд. техн. наук. – Л.: ЛИТЛП, 1984.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 27.10.02.