

УДК 677.074.677.11

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ВЫТЯЖКИ ПРЯЖИ, УРАБОТКИ ОСНОВЫ И ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ УСАДКИ ЛЬНЯНОЙ ТКАНИ**

*Н. В. ЛУСТГАРТЕН, О. В. НЕСТЕРОВА, Т. А. ЦИБИЗОВА*

**(Костромской государственный технологический университет,  
ЗАО Большая Костромская Льняная Мануфактура)**

Известно, что потребительская усадка ткани (для льняной ткани ГОСТ 10138–93:  $U_o = 6\%$ ,  $U_y = 4\%$ ) в наибольшей мере зависит от остаточной уработки пряжи. В свою очередь, величина уработки зависит от многих факторов, которые в соответствии с [1] можно разделить на две группы:

1) факторы, связанные с технологией процессов ткачества и отделки (натяжение основных и уточных нитей на станке, натяжение ткани на станке и в технологических переходах отделки);

2) факторы, связанные со структурой ткани (вид, толщина основной и уточной пряжи, вид переплетения, плотность ткани).

Среди названных факторов не учтен важный технологический параметр – вытяжка основы в шлихтовании, влияющий на деформационные свойства ошлихто-

ванных нитей и их натяжение в процессе ткачества. О влиянии вытяжки нитей на потребительскую усадку ткани информации нет.

Для экспериментального исследования брали чистольняную ткань обр.46 ( $T_o = T_y = 46$  текс;  $P_o = 166$  н/10см,  $P_y = 185$  н/10см), вырабатываемую на станках СТБ-180 в условиях ЗАО Большая Костромская Льняная Мануфактура (г. Кострома). Под наблюдением находились три ткацких навоя: первый – из одной партии; второй и третий – из другой. Вытяжку нитей в шлихтовании измеряли прибором Любимова в трех зонах по глубине наматывания каждого навоя; натяжение группы основных нитей на станке в статическом застухе – прибором ТОНГ.

Таблица 1

№ станка	Диаметр навоя, мм	Средние значения	
		вытяжка основы, %	натяжение основы, сН/нить
I	260...370	0,91	15,4
	370...480	0,76	12,5
	480...590	0,63	13,9
II	100...300	0,52	16,4
	300...400	0,4	16,5
	400...450	0,4	16,4
III	100...220	0,54	17,0
	220...300	0,24	16,5
	300...430	0,18	15,9

Для всех навоев выявлена (табл. 1) тенденция снижения вытяжки в процессе их формирования на 23...67 %. По мере срабатывания ткацких навоев на станках изменение натяжения основных нитей не превысило 10 %, то есть оно увеличилось

несущественно. Таким образом, можно принять, что уработка основы в этом эксперименте определялась только уровнем вытяжки ее в процессе шлихтования.

Контроль уработки основы методом шерстоткачества осуществляли в трех зо-

нах ширины полотна: в середине и на краях при расстоянии от кромки 20 см.

Объем выборки по каждому варианту составил 30 значений, что обеспечило относительную ошибку средних значений уработки, приведенных в табл.2, не более 4,3 %. Установлено, что уработка основы

на станке в середине полотна всегда ниже (табл.2), чем в краевых зонах. Это различие согласуется с информацией из [2] о большем уровне натяжения основных нитей в фоновой зоне по сравнению с зоной шпаруток.

Т а б л и ц а 2

№ станка	Вытяжка В. %	Уработка основных нитей по ширине полотна, %						Ширина ткани, см	
		на станке $a_{01}$			после отлежки $a_{02}$			на станке	после отлежки
		1	2	3	1	2	3		
I	0,63	11,2	9,8	10,6	10,4	10,3	10,5	170,5	170,7
	0,76	10,6	9,0	10,3	9,0	8,8	9,0	169,6	170,2
	0,91	10,2	8,8	10,2	9,0	9,0	9,0	169,3	169,8
II	0,4	10,8	10,0	10,6	10,4	10,9	10,2	170,1	170,1
	0,4	11,5	10,2	11,5	9,7	9,5	9,1	169,3	170,5
	0,52	12,02	11,0	11,9	10,4	10,2	9,5	169,3	170,0
III	0,18	11,6	9,8	11,6	10,7	10,3	9,0	169,4	169,2
	0,24	10,3	8,9	10,5	9,4	9,0	9,5	169,2	170,5
	0,54	10,7	9,2	11,0	8,4	8,2	8,1	168,8	169,4

П р и м е ч а н и е. 1 – слева; 2 – в середине; 3 – справа.

После недельной отлежки вследствие релаксационных процессов размеры ткани изменились, причем релаксационная усадка ткани, рассчитываемая как

$$\lambda_p = \frac{L_1 - L_2}{L_1} \cdot 100,$$

где  $L_1$  и  $L_2$  – размеры ткани в направлении основы или утка на станке и после отлежки соответственно, в большинстве измерений (табл.3) отрицательна.

Значения уработки основы по зонам ширины ткани после отлежки (табл.2) различаются меньше, чем на станке, и в целом ее среднее значение уменьшается.

Т а б л и ц а 3

№ станка	Вытяжка основы, %	Релаксационная усадка ткани, %			
		по длине			по ширине
		1	2	3	
I	0,63	-0,5	+0,5	-0,1	-0,1
	0,76	-1,8	-0,4	-1,5	-0,4
	0,91	-1,4	+0,2	-1,3	-0,3
II	0,4	-0,5	+0,9	-0,3	0
	0,4	-2,0	-0,8	-2,9	-0,7
	0,52	-1,9	-0,9	-2,7	-0,4
III	0,18	-0,8	+0,5	-2,9	+0,1
	0,24	-0,9	+0,1	-1,2	-0,8
	0,54	-2,5	-1,1	-3,2	-0,4

П р и м е ч а н и е. 1 – слева; 2 – в середине; 3 – справа.

В результате корреляционного и регрессионного анализов массива единичных измерений по методике [3] установлено, что корреляционное отношение между уработкой основы и ее вытяжкой значимо и составляет на станке  $\eta = 0,63$  ( $t_p = 11,3 > t_{\tau} = 1,98$ ; [0,95;117]).

Взаимосвязь исследуемых параметров описывается адекватным ( $F_p = 0,6 < F_{\text{табл}} = 3,68$ ; {0,95;7;9}) уравнением второго порядка:

$$a_{01} = 8,753 + 5,701B - 6,369B^2.$$

Сравнение средних значений  $\lambda_p$  по зонам ширины ткани показывает, что краевые зоны вытянулись значительно больше (-1,36 % ... -1,78 %), чем фоновая часть (-0,11 %). Это привело к выравниванию после отлежки уработки основы как по зонам ширины, так и по вариантам вытяжки, а также к снижению величины корреляционного отношения до 0,44 ( $t_p = 5,9 > t_r = 1,98$ ; [0,95;117]).

Такие же изменения размеров льняной ткани после отлежки произошли и по ширине (табл. 2 и 3), то есть ткань стала ши-

ре. Все это не согласуется с поведением полульняных тканей, которые имеют положительную релаксационную усадку в обоих направлениях, и требует дополнительных исследований.

Для оценки потребительской усадки вся ткань прошла отделку (расшлихтовка, беление, ширение и сушка), после которой был проведен контроль технологической притяжки  $P_T$  и остаточной уработки  $a_{03}$ .

Таблица 4

№ станка	Вытяжка, %	Притяжка, %	Уработка после отделки $a_{03}$ , %			Усадка после стирки, %	
			1	2	3	$Y_0$	$Y_y$
I	0,63	6,7	4,2	4,3	4,5	3,6	1,3
	0,76	4,4	4,7	5,3	4,7	3,3	1,6
	0,91	4,3	5,1	5,0	5,1	3,8	1,3
II	0,4	6,4	4,6	5,5	4,5	2,7	2,4
	0,4	5,2	4,7	4,8	4,8	2,1	2,7
	0,52	5,6	4,3	5,4	4,9	2,4	2,4
III	0,18	5,4	5,4	5,3	4,8	2,9	2,4
	0,24	5,4	4,6	4,6	4,1	3,2	2,2
	0,54	3,6	4,8	5,2	5,0	2,8	1,5

Примечание. 1 – слева; 2 – в середине; 3 – справа.

Из табл. 4 следует, что увеличению вытяжки основы внутри каждого навоя соответствует уменьшение технологической притяжки. Сравнение этих данных со значениями уработки основы (табл.2) подтверждает известное положение о прямой корреляционной связи значений  $P_T$  и  $a_{02}$ .

Коэффициент корреляции между притяжкой и уработкой  $a_{02}$  в данном эксперименте значим и равен 0,89 ( $t_p = 21,11 > t_r = 1,98$ ; [0,95;117]). Вытяжка и ширение ткани в процессе отделки привели к уменьшению значений  $a_{03}$  до 4,1...5,5 % (табл.4), но существенных различий в этих показателях как по зонам ширины ткани, так и по вариантам вытяжки не обнаружено.

Потребительскую усадку ткани измеряли по ГОСТу 30157.1–95, в среднем она составила 2,9 % по основе и 1,9 % по утку. Статистическая проверка по критерию Стьюдента существенности различия значений  $Y_0$  и  $Y_y$  ткани для вариантов раз-

личной вытяжки основы показала его незначимость.

Например, для максимального и минимального значений усадки по основе (3,8 и 2,1%) критерий  $t_p = 3,16 < t_r = 3,18$ ; [0,95; 3]). Анализ полученных результатов позволяет утверждать, что изменение вытяжки основы в шлихтовании не оказывает существенного влияния на уработку основы в готовой ткани и потребительскую усадку.

## ВЫВОДЫ

1. Установлено, что корреляционная связь между вытяжкой основы в шлихтовании и уработкой нитей на станке после отлежки и отделки снижается и становится несущественной.

2. Доказано, что в производственных условиях вытяжка основы не влияет на потребительскую усадку ткани.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Лустgarten Н.В.* Обоснование и разработка метода определения уработки основной пряжи в процессе ткачества: Дис. ... канд. техн. наук. – Кострома, 1969.

2. *Фурычева М.С., Пыханова Т.В., Лустgarten Н.В.* // Вестник КГТУ. – Кострома: Изд. КГТУ, 2000, №2. С.42.

3. *Севостьянов А.Г.* Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М., 1980. С.373.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 04.04.03.

---