

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ШИРИНЫ ТКАНЕЙ С ТРЕХКОМПОНЕНТНЫМИ СК-СТРУКТУРЫ НИТЯМИ В УТКЕ

П.Н. РУДОВСКИЙ, М.Л. КОРОЛЕВА, И.В. МИНИНKOVA

(Костромской государственный технологический университет)

Использование в качестве утка комбинированных СК-структуры нитей, в состав которых в качестве одного из компонентов входит сегментированный полиуретан, позволяет получать ткани, обладающие высокой эластичностью и имеющие на своей поверхности рельеф [1]. Рельеф на таких тканях формируется после мокрой обработки и представляет собой хаотично расположенные выпуклые участки направленные то на лицевую, то на изнаночную сторону ткани.

Предварительными исследованиями установлено, что после снятия со станка и особенно после мокрой обработки ширина таких тканей может существенно измениться. Исследование влияния многократных стирок на ширину ткани показало, что после четвертой стирки ширина ткани стабилизируется и дальнейшая ее усадка не происходит [2]. В настоящей статье приведены результаты исследования влияния сырьевого состава тканей на их усадку после снятия со станка и мокрых обработок. Целью такого исследования является выработка рекомендаций для режима сушки ткани в процессе ее отделки.

Для проведения экспериментов были выбраны шестнадцать вариантов льносодержажших тканей полотняного переплетения с различным содержанием полиурета-

на в системе утка. Образцы вырабатывались в лаборатории кафедры ткачества Костромского государственного технологического университета на станке СТБ2-180. Процентное содержание полиуретана в системе утка изменялось путем соотношения прокидок эластичных нитей и льняных. В качестве уточных нитей использованы: льняная пряжа линейной плотности 56 текс и эластичные трехкомпонентные СК-структуры нити с линейной плотностью 112 текс, два компонента которых составляла хлопчатобумажная пряжа, а третий компонент – сегментированный полиуретан. В качестве основных нитей использована хлопчатобумажная пряжа 29 текс и льняная пряжа 33,3 текс.

Ширина ткани по берду составляла для льняной основы 178,6 см, а для хлопчатобумажной основы 173,7 см соответственно.

Исследования изменений линейных размеров тканей проводились стандартным методом в соответствии с ГОСТом 30157.1–95 [3].

Выходным параметром эксперимента являлась ширина B ткани после снятия со станка и после мокрых обработок (стирок). Результаты исследований приведены в виде графиков зависимости ширины ткани в сантиметрах от процентного содержания полиуретановых нитей в утке (рис. 1).

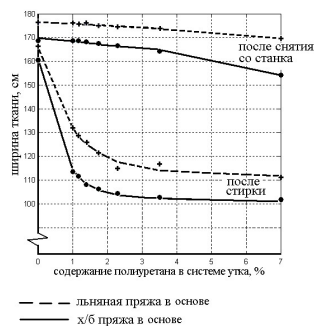


Рис. 1

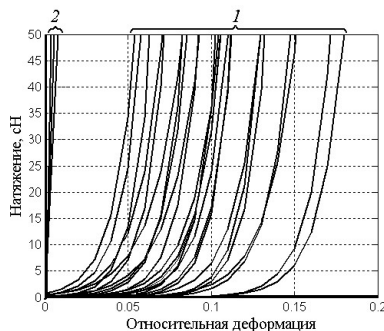


Рис. 2

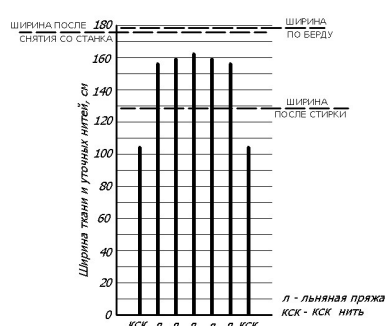


Рис. 3

Они аппроксимировались экспоненциальными зависимостями вида

$$B = ae^{bx+f} + ce^{dx+g}, \quad (1)$$

где a, b, c, d, f, g – эмпирические коэффициенты, значения которых для исследуемых видов тканей приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Коэффициент	Основа хлопчатобумажная		Основа льняная	
	после снятия со станка	после стирки	после снятия со станка	после стирки
a	-0,0459	4,4470	-0,00062	1,7360
b	0,7915	-1,0835	1,934	-1,548
f	1,788	-2,4541	4,3806	-3,507
c	174,9	113,5	166,6	101,9
d	0,0014	-0,008	-0,0037	-0,041
g	-0,0031	-0,0191	-0,0083	-0,0094

Из рисунков видно, что увеличение процента вложения полиуретана приводит к увеличению усадки ткани после снятия со станка. Сравнение графиков на рис. 1 позволяет сделать вывод о том, что ткани с хлопчатобумажной основой усаживаются почти в два раза меньше, чем ткани с льняной основой.

Влажная обработка, которую можно рассматривать как модель расшлихтовки ткани, приводит к значительно большей усадке. Величина этой усадки существенным образом зависит от содержания полиуретана в утке. Если для тканей без вложения полиуретана она составляет 5...6%, то даже при минимальном вложении полиуретана изменение ширины резко возрастает до 32% для льняных тканей и до 25 % для полульняных. При дальнейшем увеличении содержания полиуретана изменение ширины ткани увеличивается незначительно, а при вложении более одной нити полиуретана после трех льняных дополнительное увеличение изменения ширины ткани практически не происходит. Ткани с таким чередованием прокидок утка представляют наибольший интерес с точки зрения структуры их поверхности [1]. Поскольку ткани с чередованием нитей в утке от 3 до 7 имеют почти одинаковое изменение ширины, то для них можно рекомендовать одну и ту же разводку игл на сушильно-ширильной машине при одинаковом температурном режиме сушки.

Ширина ткани с вложением полиуретановых нитей определяется силовым равно-

весием нитей, входящих в систему утка. На рис. 2 приведена диаграмма "относительная деформация – натяжение" для комбинированных СК-структуры нитей с вложением полиуретана (кривая 1; КСК нить 112 текс), и для льняной пряжи (кривая 2; льняная пряжа 56 текс), использовавшихся в качестве утка. Усадка льняной ткани после снятия со станка составляет от 1,2 до 5% в зависимости от содержания полиуретана, а усадка полульняной – от 2 до 11%. Как видно из диаграммы (кривая 2 на рис. 2), льняные нити в утке должны полностью терять натяжение, что нельзя сказать о комбинированных СК-структуры нитях. Они остаются растянутыми, и сила их растяжения воспринимается льняными уточными нитями. Эти нити входят в состав переплетения и имеют ограниченную возможность изгибаться под действием продольных усилий. В результате этого они работают на сжатие. Устойчивость такой системы при действии продольных сжимающих нагрузок зависит не только от жесткости нитей, входящих в состав утка, но от жесткости нитей основы. Этим, по видимому, объясняется бóльшая усадка полульняных тканей.

При мокрых обработках ткани жесткость нитей существенно уменьшается и ткань с вложением полиуретана, как система нитей, нагруженных сжимающими силами, действующими в ее плоскости, теряет устойчивость. Это приводит к образованию упомянутого рельефа на ее поверхности.

Для проверки предположения о наличии сжимающих нагрузок на нить из ткани после мокрой обработки извлекались уточные нити и измерялась их длина. Результаты измерения для ткани, сформированной с соотношением одна трехкомпонентная СК-структуры нить после пяти льняных, приведены на рис. 3 (изменение длины уточных нитей после мокрых обработок). Льняные нити имеют длину, меньшую, чем длина нити в ткани, снятой со станка. Объяснить это только усадкой нитей после мокрой обработки нельзя, так как длины нитей разные, причем нити, расположенные дальше от трехкомпонентных СК-структуры нитей, имеют меньшую усадку, чем те, которые расположены рядом с ними. Это объясняется тем, что текстильные нити обладают вязкоупругими свойствами и наличие сжимающих нагрузок на нить приводит к образованию соответствующих остаточных деформаций, которые проявляются в разной длине уточных нитей.

Математическое описание этого явления позволит создать модель для теоретического расчета параметров рельефа на поверхности ткани.

ВЫВОДЫ

1. Экспериментально установлена зависимость ширины ткани после мокрых обработок (стирок) от содержания полиуретана и количества прокидок эластичных нитей в льносодержащих тканях.

2. Поскольку ткани с чередованием ни-

тей в утке от 3 до 7 имеют почти одинаковое изменение ширины после мокрой обработки, то для них можно рекомендовать одну разводку игл на сушильно-ширильной машине при одинаковом температурном режиме сушки.

3. Установлено, что льняные нити, входящие в состав утка, при их чередовании с высокоэластичными комбинированными СК-структуры нитями испытывают деформацию сжатия.

4. Образование рельефной структуры на поверхности ткани является следствием потери устойчивости уточными нитями при снижении жесткости нитей в процессе мокрых обработок ткани.

ЛИТЕРАТУРА

1. Королева М.Л. Полульняная ткань с рельефной поверхностью/ М.Л. Королева, И.В. Мининкова, Н.А. Смирнова, П.Н. Рудовский, А.А. Телицын// Патент РФ № 75663 опубл. 20.08.2008 Бюл. № 23.

2. Королева М.Л., Мининкова И.В. Исследование зависимости изменения усадки тканей с вложением полиуретановых нитей КСК-структуры от многократных мокрых обработок // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2008, №17. С.48...50.

3. ГОСТ 30157.1–95. Методы определения изменений линейных размеров материалов после мокрых обработок и химической чистки. Проведение испытаний.

Рекомендована кафедрой теоретической механики и сопротивления материалов. Поступила 05.06.09.