

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Научная статья

УДК 677.074

EDN IOXAKN

doi 10.34216/2587-6147-2022-4-58-7-11

Омар Сулайман¹

Жанна Юрьевна Койтова²

Анатолий Алексеевич Телицын³

Елена Николаевна Борисова⁴

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна,
г. Санкт-Петербург, Россия

³ Костромской государственный университет, г. Кострома, Россия

⁴ Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия им. А. Л. Штиглица,
г. Санкт-Петербург, Россия

¹ omarsu89@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5947-6706>

² koytovaju@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1637-0906>

³ anatel@kostroma.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8007-8259>

⁴ borisoffa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5898-4474>

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЛЬНОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ С ВЛОЖЕНИЕМ ЭЛАСТАНА ПРИ МНОГОКРАТНЫХ СТИРКАХ

Аннотация: Ткани с вложением эластомерных нитей в настоящее время широко распространены. Добавление эластана в виде комбинированных нитей изменяет их физические и механические свойства. В работе проведены исследования изменения свойств льносодержащих тканей с вложением эластана, а именно, толщины и воздухопроницаемости после нескольких стирок. Выявлено, что у тканей воздухопроницаемость снижается с увеличением предварительного натяжения эластана и после многократных стирок, толщина при этом уменьшается. Установлено, что льносодержащие ткани с вложением эластана могут иметь фактурную поверхность – жатость, для оценки которой предложен показатель «частота жатости». Частота жатости ткани увеличивается с увеличением степени предварительного натяжения эластана, становится более частой, равномерной и меньшей высоты волны после многократных стирок.

Ключевые слова: льносодержащие ткани, эластан, комбинированные нити с эластаном, воздухопроницаемость, толщина тканей, жатость тканей, многократные стирки

Для цитирования: Сулайман О., Койтова Ж. Ю., Телицын А. А., Борисова Е. Н. Исследование свойств льносодержащих тканей с вложением эластана при многократных стирках // Технологии и качество. 2022. № 4(58). С. 7–11. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2022-4-58-7-11>.

Original article

Omar Sulaiman¹, Zhanna Yu. Koytova², Anatoly A. Telitsyn³, Elena N. Borisova⁴

^{1,2} Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, Saint Petersburg, Russia

³ Kostroma State University, Kostroma, Russia

⁴ Saint Petersburg State Academy of Arts and Design named after A. L. Stieglitz, Russia

INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF FLAX-CONTAINING FABRICS WITH ELASTANE ATTACHMENT DURING REPEATED WASHINGS

Abstract. Fabrics with the attachment of elastomeric threads are now widely distributed. The addition of elastane in the form of combined threads changes their physical and mechanical properties. The paper stu-

© Сулайман О., Койтова Ж. Ю., Телицын А. А., Борисова Е. Н., 2022

dies the change in the properties of flax-containing fabrics with the addition of elastane, namely, thickness and breathability after several washes. It was revealed that the air permeability of fabrics decreases with an increase in the pre-tension of elastane and after repeated washings, the thickness decreases at the same time. It has been established that flax-containing fabrics with elastane embedding can have a textured surface – the density, for the evaluation of which the indicator “frequency of compression” is proposed. The frequency of compression of the fabric increases with an increase in the degree of pre-tension of the elastane, it becomes more frequent, uniform and lower wave height after repeated washes.

Keywords: flax-containing fabrics, elastane, combined threads with elastane, breathability, fabric thickness, fabric crushedness, multiple washings

For citation: Sulaiman O., Koystova Zh. Yu., Telitsyn A. A., Borisova E. N. Investigation of the properties of flax-containing fabrics with elastane attachment during repeated washings. *Technologies & Quality*. 2022. No 4(58). P. 7–11. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2022-4-58-7-11>.

Ткани с вложением эластомерных нитей в настоящее время широко распространены и изготавливаются с использованием различных волокон и нитей, в том числе натуральных. Упругие свойства, растяжимость делают полотна с вложением эластана незаменимыми для бытовой одежды, одежды для спорта, чулочно-носочных изделий, белья. Льняные ткани с вложением эластана – не достаточно распространенный ассортимент полотен, поэтому изучение свойств этих тканей [1, 2], полученных при различных способах и параметрах производства, является актуальной задачей. Для изучения выбраны ткани, выработанные с использованием в утке комбинированных льноэластановых нитей, полученных модифицированным двухвьюрковым аэродинамическим способом.

В работе рассматривается влияние степени натяжения эластомерной нити в комбинированной уточной нити льносодержащей ткани на ее характеристики до и после нескольких стирок. В качестве объектов исследования взяты три вида льносодержащих тканей с комбинированной уточной нитью, содержащей эластомер с разным предварительным натяжением: вариант 1 – натяжение эластомера 150 %; вариант 2 – 200 %; вариант 3 – 250 %. Образцы тканей вырабатывались в лаборатории кафедры технологии и проектирования тканей и трикотажа Костромского государственного университета. В основе использовалась льняная пряжа линейной плотности 50 текс, а в утке комбинированные нити с вложением эластомера результирующей линейной плотностью (50+7) текс (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Характеристики исследуемых тканей

Вид ткани	Натяжение эластомера, %	Поверхностная плотность Ms, г/м ²	Волокнистый состав и линейная плотность T _о , текс	Волокнистый состав и линейная плотность T _у , текс	П _о , число нитей/10 см	П _у , число нитей/10 см	Переплетение
Вариант 1	150	70	ВЛн 50	ВЛн 50	210	160	Полотняное
Вариант 2	200	248	ВЛн 50	ВЛн + НПу 50+7	210	160	Полотняное
Вариант 3	250	308	ВЛн 50	ВЛн + НПу 50+7	210	160	Полотняное

Стирки проводились в стандартных условиях при температуре 45 °С в течение 30 мин, высушивание проб осуществлялось при комнатной температуре в расправленном горизонтальном состоянии. После завершения каждой стирки элементарные пробы выдерживали в стандартных климатических условиях в расправленном виде [3, 4].

Льносодержащие ткани с вложением эластана могут иметь фактурную поверхность. После обработки ткани горячей водой эластан, имеющий существенное предварительное натяжение, значительно сокращает свои размеры, что приводит к формированию фактурной по-

верхности ткани – получению эффекта жатости. Чем больше предварительное натяжение эластана, тем более выражена фактурная поверхность – жатость. При проведении технологических операций – ширения и термостабилизации – после первой технологической стирки ткани с вложением эластана имеют ровную поверхность и приобретают определенную растяжимость в зависимости от предварительного натяжения эластана и параметров технологических операций. Для испытываемых тканей технологических операций ширения и термостабилизации не проводилось, поэтому ткани

приобрели ярко выраженный фактурный эффект (рис. 1).

Для оценки фактурного эффекта жатости предложен показатель «частота жатости» – среднее число переходов волны с возвышения на впадину на 1 см длины образца, что выражается на фотоизображении сменой светлой области на темную. Как видно на рис. 1, эффект жатости после стирок на ткани становится более частым, равномерным, с меньшей высотой волны. Это же подтверждают данные количествен-

ного определения частоты жатости всех тканей (табл. 2 и рис. 2).

Для определения воздухопроницаемости льносодержащих тканей из комбинированных льноэластановых нитей с различной степенью натяжения применяли прибор ВПТМ-2 по ГОСТ 12088–77 [5].

В табл. 3 и на рис. 3 представлены результаты оценки воздухопроницаемости тканей с различной степенью натяжения эластана до стирки, после 3-й и 10-й обработок.

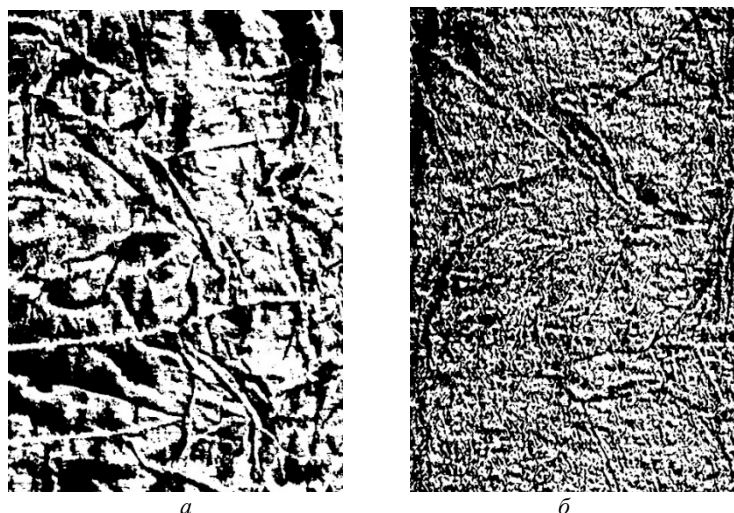


Рис. 1. Ткань с предварительным натяжением эластана 150 %:
а – до стирки; б – после 10-й стирки

Т а б л и ц а 2

Частота жатости ткани

Вид ткани	Частота жатости ткани, 1/см	
	до стирки	после стирки
Вариант 1	1,95	3,06
Вариант 2	2,07	3,14
Вариант 3	2,35	3,49

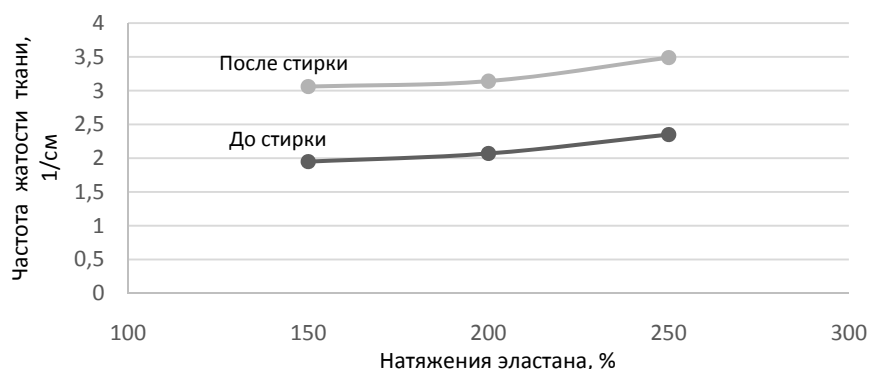


Рис. 2. Частота жатости ткани в зависимости от натяжения эластана

Т а б л и ц а 3

Воздухопроницаемость льносодержащих тканей с эластаном до и после стирок

Вид ткани	Коэффициент воздухопроницаемости $ВДр$, $дм^3/(м^2 \cdot с)$		
	до стирки	после 3-й	после 10-й
Вариант 1	204	132	81
Вариант 2	169	113	75
Вариант 3	164	108	72

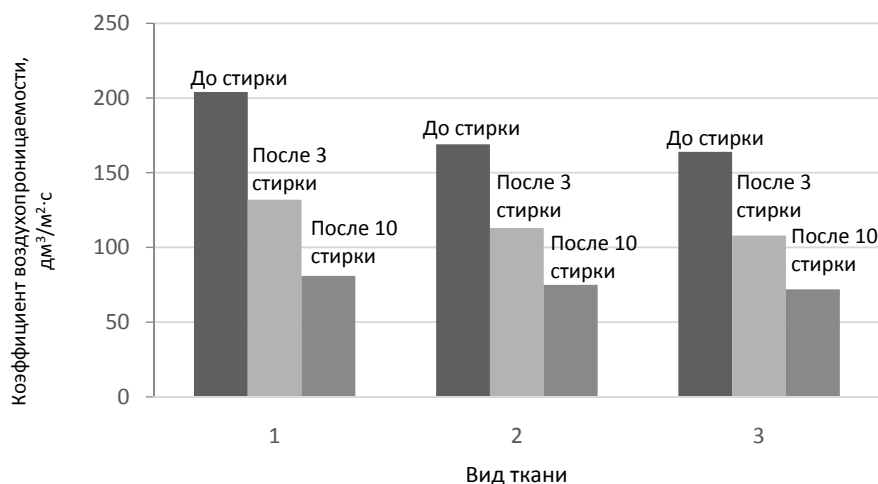


Рис. 3. Коэффициент воздухопроницаемости ткани ВДр до и после стирок

Полученные после проведения испытаний данные (см. табл. 3 и рис. 3) показывают, что стирки значительно снижают воздухопроницаемость исследуемых тканей. Предварительное натяжение эластана также оказывает существенное влияние на воздухопроницаемость ткани – чем оно больше, тем меньше воздухопроницаемость. Особенно заметна эта зависимость для тканей до стирки – разница в величине данного показателя максимальная. С увеличением числа стирок у всех тканей возрастает усадка, происходит уплотнение структуры и снижается рельефность поверхности. После 10-й стирки разница между воздухопроницаемостью тканей

с разным натяжением эластана уменьшается. Это связано с выравниванием натяжения эластана в тканях при многочисленных стирках и, соответственно, с уменьшением в различии структурных характеристик разных вариантов ткани.

Для определения толщины льносодержащих тканей из комбинированных льноэластановых нитей с различной степенью натяжения применяли толщиномер с регулируемым давлением. Из-за эффекта жатости толщина ткани измерялась при минимальном давлении – 1 г/см². Оценка изменения толщины тканей проводилась до и после несколько стирок (табл. 4, рис. 4).

Т а б л и ц а 4

Толщина ткани при различном числе стирок

Вид ткани	Толщина ткани, мм			
	до стирки	после 3-й	после 8-й	после 10-й
Вариант 1	2,62	2,40	1,63	1,55
Вариант 2	3,34	3,04	1,81	1,80
Вариант 3	4,08	3,50	2,26	2,19

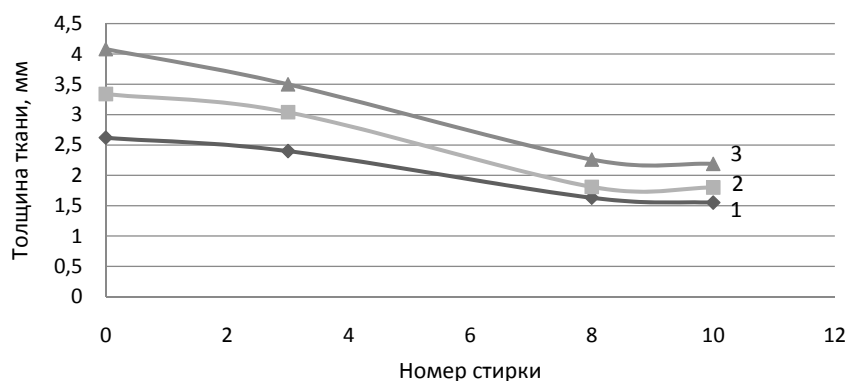


Рис. 4. Толщина ткани при различном числе стирок

По результатам исследования видно, что толщина ткани уменьшается с увеличением количества стирок из-за значительного изменения фактурного эффекта поверхности тканей.

Уменьшается высота волны, определяющая толщину ткани, повышается частота жатости. При этом, как и при изучении воздухопроницаемости, отмечается, что разница в толщине

у тканей с разным натяжением эластана сохраняется, но имеет тенденцию к ее уменьшению после многократных стирок.

ВЫВОДЫ

1. Варьирование величины принудительного натяжения эластановой нити до ее соединения с льносодержащим компонентом при формировании комбинированной нити позволяет получать ткани с различными характеристиками и внешним видом.

2. Отсутствие операций ширения и термостабилизации тканей дает выраженный фактурный эффект – жатость ткани.

3. Частота жатости ткани увеличивается с увеличением степени предварительного натяжения эластана. Жатость становится более частой, равномерной и меньшей высоты волны после многократных стирок.

4. Воздухопроницаемость тканей снижается с увеличением предварительного натяжения эластана и после многократных стирок.

5. Толщина ткани уменьшается с увеличением количества стирок.

6. Свойства ткани значительно изменяются после многократных стирок ввиду усадки ткани и эластомерных нитей. Разница в свойствах после стирок у тканей с разным предварительным натяжением эластана нивелируется.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Сулайман О., Койтова Ж. Ю., Старинец И. В. Исследование влияния натяжения эластомерных нитей на технологическую усадку льносодержащих тканей // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий : материалы Всероссийской научно-практической конференции. Кострома : Костром. гос. ун-т, 2019. С. 248–250.
2. Исследование влияния натяжения эластомерных нитей на деформационные свойства льносодержащих тканей / О. Сулайман, Ж. Ю. Койтова, Е. В. Бызова, А. А. Телицын // Известия вузов. Технология легкой промышленности. 2020. Т. 49, № 3. С. 64–66.
3. Бузов Б. А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство) : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова ; под ред. Б. А. Бузова. М. : Академия, 2008. 448 с.
4. Жихарев А. П. Практикум по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. П. Жихарев, Б. Я. Краснов, Д. Г. Петропавловский ; под ред. А. П. Жихарева. М. : Академия, 2004. 464 с.
5. ГОСТ 12088–77. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости. М. : Изд-во стандартов, 1979.

REFERENCES

1. Sulaiman O., Koitova Zh. Yu., Starinets I. V. Investigation of the effect of elastomeric thread tension on the technological shrinkage of flax-containing fabrics. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki v oblasti dizajna i tekhnologij : sbornik statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Scientific research and development in the field of design and technology materials: collection of articles of the All-Russian Scientific and practical Conference]. Kostroma, Kostrom. State University Publ., 2019:248–250. (In Russ.)
2. Sulaiman O., Koitova Zh. Yu., Byzova E. V., Telitsyn A. A. Investigation of the effect of elastomeric thread tension on the deformation properties of flax-containing fabrics. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Tekhnologiya legkoy promyshlennosti*. [The News of higher educational institutions. Technology of Light Industry]. 2020;49,3:64–66. (In Russ.)
3. Buzov B. A. (ed.), Alymenkova N. D. Materials science in the production of light industry products (sewing production): Textbook for students. higher studies. institutions. Moscow, Academy Publ., 2008. 448 p. (In Russ.)
4. Zhikharev A. P. (ed.), Krasnov B. Ya., Petropavlovsky D. G. Workshop on materials science in the production of light industry products: textbook. manual for students. higher. studies. institutions. Moscow, Academy Publ., 2004. 464 p. (In Russ.)
5. *GOST 12088–77. Materialy tekstil'nye i izdeliya iz nih. Metod opredeleniya vozduhopronicaemosti* [State Standart 12088-77. Textile materials and products made from them. Method of determination of breathability]. Moscow, Publishing House of standards, 1979.

Статья поступила в редакцию 13.09.2022
Принята к публикации 23.11.2022