

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Виноградова Наталья Алексеевна, ст. преп., НИУ МГСУ «Московский Государственный Строительный Университет», Российская Федерация, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе 26, e-mail: lisa-xumuk@yandex.ru.

Плеханова Светлана Владиславовна, к.т.н., доцент, РГУ имени А.Н. Косыгина, Российская Федерация, 119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, 1, e-mail: lisa-xumuk@yandex.ru.

Аннотация. В статье рассмотрено исследование изменения свойств льняных тканей в процессе эксплуатации. Установлено, что одним из главных показателей при выборе одежды медицинского назначения является усадка тканей. Несмотря на свои преимущества (антисептические свойства, способность противостоять вредоносным микроорганизмам и т.д.), медицинские работники относятся к льняным тканям скептически. Многих отталкивает значительная сминаемость тканей, а также усадка после стирок и эксплуатации. Среди преимуществ льняных тканей можно выделить: высокую прочность, способность быстро отстирываться, хорошая гигроскопичность и влаговпитывающая способность. Целью работы являлось исследование поведения льняных и полульняных тканей медицинского назначения после мокрых обработок и кинетики их изнашивания. В качестве объектов исследования были выбраны 10 образцов льняных и полульняных тканей российского производства. В работе было также проведено исследование постепенного ухудшения свойств льняных тканей в результате стирки. В качестве критерия постепенного ухудшения свойств бельевых тканей в результате стирки в данной работе было выбрано изменение стойкости к истиранию. Результаты исследований установили, что у всех образцов льняных и полульняных тканей наблюдается стремительное уменьшение значений показателя стойкости к истиранию в интервале с 1 по 5 стирки. По сравнению со значениями данного показателя для 0 стирки наблюдается ухудшение в 1,02- 4,59 раз для всех образцов.

Ключевые слова: кинетика изнашивания, ткани для пошива медицинской одежды, льняные и полульняные ткани, стойкость к истиранию, усадка при эксплуатации, сырьевой состав, бытовые и технические ткани, высокая прочность, гигроскопичность, ткани медицинского назначения.

RESEARCH OF CHANGE OF FABRIC PROPERTIES IN THE PROCESS OPERATION

Vinogradova Natalya Alekseevna, Senior Lecturer, Moscow State University of Civil Engineering, Russian Federation, 129337, Moscow, Yaroslavl highway 26, e-mail: lisa-xumuk@yandex.ru.

Plekhanova Svetlana Vladislavovna, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, RGU named after A.N. Kosygin, Russian Federation, 119071, Moscow Malaya Kaluzhskaya street, 1, e-mail: lisa-xumuk@yandex.ru.

Annotation. The article discusses the study of changes in the properties of linen fabrics during operation. It is established that one of the main indicators when choosing medical clothing is tissue shrinkage. Despite the advantages of linen fabrics (anti-septic properties, ability to withstand harmful microorganisms, etc.), medical workers are skeptical about linen. Many are repelled by the significant creasing of tissues, as well as shrinkage after washing and use. Among the advantages of linen fabrics can be distinguished: high strength, ability to quickly wash, good hygroscopicity and moisture absorption capacity. The aim of the work was to study the behavior of linen and half-linen fabrics for medical purposes after wet treatments and the kinetics of their wear. As research objects, 10 samples of linen and half-linen fabrics of Russian production were selected. The study also conducted a gradual deterioration of the properties of linen fabrics as a result of washing. As a criterion for the gradual deterioration of the properties of linen fabrics as a result of washing, in this work, a change in abrasion resistance was chosen. The research results established that in all samples of linen and half-linen fabrics there is a rapid decrease in the values of abrasion resistance in the range from 1 to 5 washings. Compared with the values of this indicator for 0 washing, a deterioration of 1.02-4.59 times is observed for all samples.

Keywords: wear kinetics, fabrics for sewing medical clothes, linen and half-linen fabrics, abrasion resistance, shrinkage during operation, raw materials, household and technical fabrics, high strength, hygroscopicity, medical-grade fabrics.

Ткани, используемые при пошиве медицинской одежды, должны обладать хорошими потребительскими свойствами. Главная задача перед производителями медицинской одежды – ощущение медицинским работником удобства и комфорта в течение рабочей смены. При выборе медицинской одежды важным показателем является сырьевой состав. Медицинские работники выбирают рабочую одежду определенного волокнистого состава в зависимости от личных предпочтений, специфики работы в лечебных учреждениях и рода занятий.

Одним из определяющих показателей качества, играющих важную роль при выборе медицинской одежды, является усадка тканей. Несмотря на то, что лен – природный антисептик и эффективен при борьбе с различными микроорганизмами, многих медицинских работников смущает тот факт, что льняные ткани обладают значительной сминаемостью и дают большую усадку при эксплуатации.

По общему назначению льняные ткани делятся на бытовые и технические. В последнее время наблюдается рост выпуска льняных тканей бытового назначения вследствие сокращения производства технических тканей. Льняные ткани обладают высокой прочностью, они как правило мало загрязняются и быстро отстирываются, обладают хорошей гигроскопичностью и влаговпитывающей способностью.

Также льняные ткани обладают высокой теплопроводностью, что способствует их применению для белья и летней одежды. Благодаря небольшой растяжимости льняные ткани широко применяются в качестве прокладочных материалов – бортовки. Недостаток льняных тканей – низкие упругие свойства и поэтому большая сминаемость.

Льняные ткани вырабатываются чистольняными, льняными и полульняными с применением хлопчатобумажной пряжи и смешанных волокон. Производство полульняных тканей обусловлено экономией льняного волокна, улучшением внешнего вида и некоторых эксплуатационных свойств, снижением стоимости тканей.

Цель работы – исследование поведения льняных и полульняных тканей медицинского назначения после мокрых обработок и кинетики их изнашивания.

В качестве объектов исследования были выбраны десять вариантов тканей отечественного производства полотняного и сложного переплетения разного сырьевого состава (100% хлопок; 53% лен, 47% хлопок; 45% лен, 55% хлопок; 30% лен, 70% хлопок; 28% лен, 72% хлопок; 11% лен, 89% хлопок; 6% лен, 94 % хлопок) с различными

поверхностными плотностями. Выбор данных объектов базировался на результатах анкетирования, проведенного среди медицинских работников.

В качестве исследуемых показателей качества льняных тканей была выбрана усадка в результате мокрых обработок (стирки) и стойкость к истиранию по плоскости при исследовании кинетики.

В таблице 1 представлены результаты определения усадки льняных и полульняных тканей медицинского назначения.

По результатам испытаний можно сделать вывод, что наименьшая усадка по основе отмечена у образцов 1 и 2 (- 5%), наибольшая – у образцов 3 и 7 (соответственно - 9,0% и - 9,5 %). По утку наблюдается следующая ситуация: наименьшая усадка у образцов 1 (- 2,5%) и 7 (-2,0%), наибольшая усадка у образцов 3 (-7,0%) и 9 (-7,5%). У образца №3 отмечена наибольшая усадка как по основе, так и по утку, т.к. ткань обладает наименьшей плотностью.

Зависимость изменения величины усадки для льняных тканей от количества стирок носит экспоненциальный характер. Максимальная усадка наблюдается после 1-ой стирки. При дальнейшем увеличении количества стирок усадка у всех образцов была незначительная (0 – 1,7%), а при пятнадцатой стирки усадка вообще не произошла.

Таблица 1 – Результаты определения усадки льняных и полульняных тканей

	Изменение линейных размеров по основе, мм				Изменение линейных размеров по утку, мм				Усадка, %	
	1	2	3	Среднее значение	1	2	3	Среднее значение	Основа	Уток
1	190,0	185,0	190,0	188,3	190,0	185,0	192,0	189,0	- 5,0	- 2,5
2	185,0	185,0	190,0	186,6	190,0	190,0	190,0	190,0	- 5,0	- 4,5
3	185,0	180,0	178,0	181,0	180,0	185,0	180,0	181,6	- 9,0	- 7,0
4	185,0	186,0	184,0	185,0	186,0	188,0	184,0	186,0	- 8,0	- 4,1
5	186,0	185,0	185,0	185,3	186,0	186,0	187,0	186,3	- 7,1	- 5,5
6	185,0	185,0	186,0	185,3	188,0	186,0	188,0	187,3	- 7,0	- 6,5
7	192,0	193,0	192,0	192,3	178,0	180,0	181,0	179,6	- 9,5	- 2,2
8	184,0	185,0	181,0	183,3	185,0	187,0	188,0	186,6	- 8,0	- 6,5
9	186,0	186,0	184,0	185,3	188,0	188,0	188,0	188,0	- 7,5	- 7,5
10	181,0	182,0	183,0	182,0	187,0	188,0	188,0	187,6	- 8,7	- 6,0

В работе было также проведено исследование постепенного ухудшения свойств льняных тканей в результате стирки. В качестве критериев стойкости тканей к стирке обычно применяют изменение прочности или другого важного показателя. В работе в качестве критерия постепенного ухудшения свойств медицинских тканей в результате стирки было выбрано изменение стойкости к истиранию. Результаты изменения стойкости к истиранию льняных тканей в зависимости от количества стирок приведены в таблице 2. По результатам исследования можно отметить, что зависимость изменения истирания по плоскости для льняных тканей от количества стирок носит экспоненциальный характер. Для всех образцов характерно резкое уменьшение стойкости к истиранию, особенно с 1 по 5 стирки.

Таблица 2 – Зависимость величины истирания по плоскости (циклов) льняных тканей от количества стирок

№ образца	Количество стирок				
	0	1	5	10	15
1	Более 25000	14391	4625	3092	2290
2	Более 25000	5438	2341	1924	1726
3	Более 25000	22516	13813	12531	11569
4	Более 25000	24478	12708	11673	11822
5	Более 25000	13732	6099	4320	4127
6	Более 25000	13817	12211	2917	2371
7	Более 25000	21670	11187	9458	6496
8	Более 25000	14300	12995	4355	1964
9	Более 25000	16641	14144	12769	12136
10	Более 25000	13245	7626	3842	1724

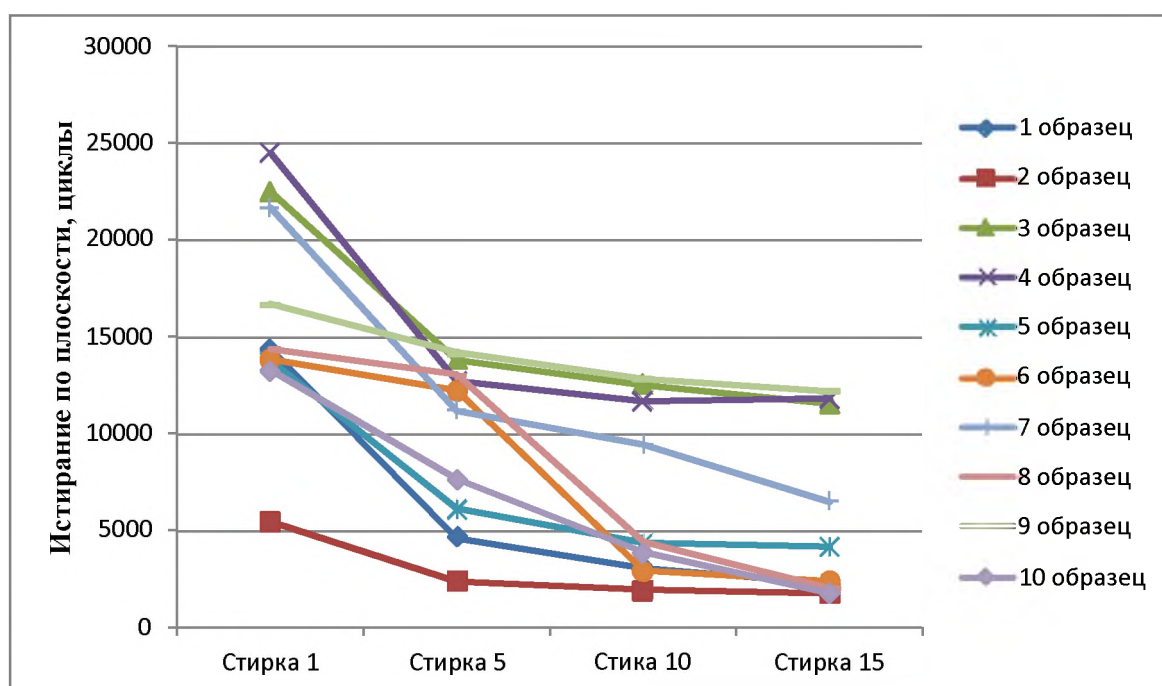


Рис. 1. –Зависимость истирания льняных тканей от количества стирок

Так, для образцов 1, 2, 5, 4 и 7 это уменьшение составляет 3,1; 2,3; 2,2; 1,9 и 1,9 раз соответственно. Для образцов 6 и 8 уменьшение незначительное – всего 1,1 раз. Далее тенденция к уменьшению стойкости к истиранию имеет более плавный характер. Так, с 5 по 10 стирки заметное уменьшение стойкости к истиранию наблюдается у 6, 8 и 10 образцов (в 4,2; 3,0 и 2,0 раз соответственно). С 10 по 15 стирки тенденция к уменьшению стойкости к истиранию льняных тканей в зависимости от количества стирок имеет еще более гладкий характер. У большинства образцов это изменение составляет 1,1 – 1,4 раз. Исключение составляют образцы 8 и 10 – 2,2 раз.

Заключение

Результаты исследований установили, что у всех образцов льняных и полульняных тканей наблюдается существенное уменьшение значений показателя стойкости к истиранию в интервале с 1 по 5 стирки. По сравнению со значениями данного показателя для 0 стирки наблюдается ухудшение в 1,02 - 4,59 раз для всех образцов. После 5 стирки у большинства образцов продолжается уменьшение значений стойкости к истиранию, для некоторых из них оно носит более плавный характер. С 10 по 15 стирки у некоторых образцов тканей наблюдается небольшое увеличение значений стойкости к истиранию. Это можно объяснить уплотнением структуры после стирок.

Несмотря на уменьшение стойкости к истиранию тканей в результате стирок, можно отметить, что фактические значения тем не менее укладываются в нормы, регламентированные нормативной документацией. Минимальное превышение норм составляет 1,2 раза. Это говорит о том, что льняные ткани обладают высокой износостойкостью, которая сохраняется в результате эксплуатации после значительного числа стирок. Кроме того, сохраняется хороший внешний вид тканей. Это еще раз подтверждает, что льняные и полульняные ткани могут быть использованы для пошива одежды медицинских работников.

Литература

1. Виноградова Н.А. Кинетика изнашивания тканей специального назначения // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2019. № 3. С. 61-64.
2. Виноградова Н.А. Экономические аспекты подтверждения соответствия материалов, используемых для пошива спецодежды для защиты от общих производственных загрязнений // Экономика: Вчера, Сегодня, Завтра. 2019. Том 9, № 8А. С. 60-64.
3. Виноградова Н.А., Плеханова С.В. Экспертиза качества тканей медицинского назначения // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2013. № 5. С. 23-25.
4. Виноградова Н.А., Шустов Ю.С., Плеханова С.В. Исследование свойств льняных тканей // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2013. № 1. С. 24-26.
5. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Особенности оценки качества текстильных материалов // Дизайн и технологии. 2017. №60. С. 61-69.
6. Виноградова Н.А., Плеханова С.В. Выбор определяющих показателей качества тканей медицинского назначения // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2016. №1. С. 33-35.
7. Плеханова С. В., Виноградова Н. А. Исследование изнашивания тканей медицинского назначения, предназначенных для одежды сотрудников поликлиник. // Сборник материалов докладов международной научно-практической конференции «Моделирование в технике и экономике» – Витебск (ВГТУ) – 2016. С. 139-141.
8. Виноградова Н. А., Плеханова С. В. Изучение потребительского рынка тканей медицинского назначения. // Международная научная студенческая конференция «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2018). Сборник материалов – М. – 2018. С. 94-96.
9. Плеханов А. Ф., Битус Е. И., Виноградова Н. А., Першукова С. А., Братченя Ю. В. Инновационные технологии нетканых материалов. // Полимерные материалы. Изделия Оборудование Технологии. – Москва – 2019. – № 2. С. 30-34.
10. Виноградова Н. А., Демькина А. О., Плеханова С. В. Особенности подтверждения соответствия пряжи, предназначенной для изготовления тканей медицинского назначения. // Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов, посвященной 50-летию университета – Витебск – 2015. С. 309-311.