

### Список литературы

1. Назарова М.В., Романов В.Ю. Лабораторный практикум по технологии подготовки нитей к ткачеству. Часть 1: Учеб. пособие / ВолГТУ, Волгоград, 2006. – 92 с.
2. Медвецкий С.С. Подготовка к ткачеству основной пряжи: Методические указания к лабораторным работам / УО «ВГТУ», Витебск, 2009. – 44 с.
3. Официальный сайт фирмы Benninger [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.benningergroup.com>
4. Официальный сайт фирмы Karl Mayer [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.karlmayer.de>
5. Текстильное оборудование из Китая [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tpti.ru/>

© Колонтаева А.Х., Королева Н.А., 2024

УДК 677.017

## ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТЬ АНТИСТАТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ INFLUENCE OF OPERATING FACTORS ON THE AIR PERMEABILITY OF ANTISTATIC FABRICS FOR WORKWEAR

**Марченко Вероника Григорьевна, Рыклин Дмитрий Борисович**  
**Marchenko Veronika Grigorievna, Ryklin Dmitry Borisovich**

*Витебский государственный технологический университет,  
Республика Беларусь, Витебск*  
*Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus, Vitebsk*  
*(e-mail: veronika1300@mail.ru, ryklin-db@mail.ru)*

*Аннотация:* Целью работы является оценка влияния эксплуатационных факторов на воздухопроницаемость антистатических тканей для спецодежды. Установлена зависимость воздухопроницаемости от такого фактора, как процесс глажения после многократных стирок. С использованием U-критерия Манна-Уитни осуществлена оценка значимости различий исходных данных и после 20-ти стирок, а также после 20-ти стирок с глажением и без него. Определены вероятные причины снижения воздухопроницаемости образца.

*Abstract:* The purpose of the work is to assess the influence of operational factors on the air permeability of antistatic fabrics for workwear. The dependence of air permeability on such factors as the ironing process after repeated washing has been established. Using the Mann-Whitney U test, the significance of the differences in the initial data and after 20 washes, as well as after 20 washes with and without ironing, was assessed. The probable reasons for the decrease in the air permeability of the sample have been identified.

*Ключевые слова:* антистатические ткани, воздухопроницаемость, многократные стирки, глажение, спецодежда.

*Keywords:* antistatic fabrics, air permeability, repeated washing, ironing, workwear.

Воздухопроницаемость ткани, используемой для изготовления одежды и, в частности, спецодежды является одним из показателей комфортности. Если ткань недостаточно воздухопроницаема, то человек ощущает перегрев организма, что приводит к негативным ощущениям: головокружению, излишнему потоотделению, учащённому сердцебиению. Возможны обморок или потеря сознания [1].

В процессе носки изделия подвергаются загрязнениям, для удаления которых используются многократные стирки, в результате чего происходит изменение линейных размеров тканей, следовательно, изменяются их параметры строения, что непосредственно оказывает влияние на воздухопроницаемость исследуемых тканей.

Исследование воздухопроницаемости тканей достаточно часто встречается в работах различных авторов. В работе [2] исследована воздухопроницаемость тканей различных переплетений. Установлено, что с увеличением заправочного натяжения основных нитей воздухопроницаемость увеличивается, так как увеличивается смятие нитей, а, следовательно, увеличиваются промежутки между нитями, также наибольшее значение воздухопроницаемости имеют переплетения ткани, имеющие длинные уточные и основные перекрытия, наименьшее – ткани полотняного переплетения.

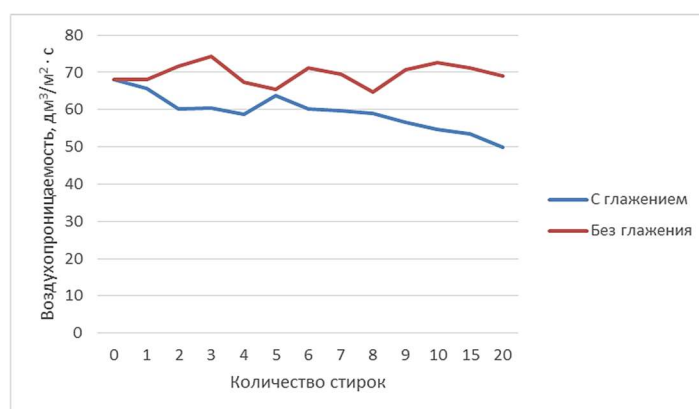
Влияние изнашивающих факторов на воздухопроницаемость тканей исследовано в работе [3]. В качестве объектов были выбраны суровые хлопчатобумажные ткани специального и технического назначения, выработанные различными переплетениями. Исследуемые хлопчатобумажные ткани подвергались многократным стиркам (6 стирок), после каждой из стирок измеряли толщину, плотность тканей на 10 см по основе и утку и линейные размеры тканей, а также рассчитывали линейную и поверхностную усадку. С увеличением числа стирок воздухопроницаемость у всех тканей последовательно снижается, что обусловлено увеличением плотности ткани после мокрых обработок как по основе, так и по утку. Ещё одним фактором, влияющим на воздухопроницаемость тканей, была выбрана стойкость к истиранию. Воздухопроницаемость определяли до воздействия, после 300, 600, 900, 1200, 1500 и 1800 циклов. Установлено, что с увеличением циклов истирания воздухопроницаемость снижается, причем наиболее резко изменяется воздухопроницаемость ткани с наименьшей толщиной. Также определено влияние этих факторов для тканей совместно. Воздухопроницаемость снижается из-за увеличения плотности после многократных стирок, причем наиболее резко изменяется после первого цикла воздействия.

В ещё одном исследовании влияния эксплуатационных воздействий в качестве основного фактора было выбрано совместное воздействие многократных стирок и светопогоды [4]. В качестве объекта использовались хлопчатобумажные ткани различных переплетений специального назначения. В

результате исследований установлено снижение воздухопроницаемости и разработана методика прогнозирования показателя в зависимости от параметров тканей и количества циклов воздействия. Однако для тканей, содержащих в своем составе антистатические нити, таких исследования достаточно мало. Поэтому интерес представляет определение влияния многократных стирок на воздухопроницаемость таких материалов.

В качестве объекта исследования нами была выбрана ткань для спецодежды ПОЛЕТ-М (артикул 06С27-КВ) производства ОАО «Моготекс», предназначенная для изготовления одежды работников АЭС и нефтегазового комплекса и содержащая в своей структуре антистатические нити. В исследуемом материале антистатические нити располагаются в виде сетки с размером ячейки  $10 \times 10$  мм. Вид отделки образца – масло- и нефтеводоотталкивающая. Исследование влияния многократных стирок на антистатические свойства тканей представлены в работе [5].

Многократные стирки проводились по ГОСТ 11209-2014 в стиральной машине автоматической бытовой с горизонтальным расположением барабана. Для проведения испытания использовался стиральный порошок универсальный без отбеливателей, энзимов, усилителей, отдушек, антистатических и других дополнительных веществ торговой марки Чистаун Organic. Воздухопроницаемость определяли по ГОСТ 12088-77 с использованием прибора марки ВПТМ до стирок, с 1-ой по 10-ю после каждой, после 15-ой и после 20-ой. Стоит отметить, что по стандартной методике глажение испытуемых проб не допускается. Однако в процессе эксплуатации ткани постоянно подвергаются данному воздействию, что также может влиять на воздухопроницаемость тканей. Поэтому было принято решение проводить данное исследование с использованием и без процесса глажения для сравнения. Глажение образцов проводилось непосредственно после отжима при использовании электрического утюга. Температура глажения ткани соответствовала виду используемого сырьевого состава. После стирок образцы высушивались в сушильном шкафу и выдерживались в нормальных условиях. Воздухопроницаемость образцов до глажения и после с возрастанием количества стирок представлена на рис. 1.



**Рис. 1 – Зависимость воздухопроницаемости образца 06С27-КВ от количества стирок**

Проанализировав полученные данные установлено, что воздухопроницаемость образца после многократных стирок и последующего глажения после каждой снижается. Как видно из рисунка, воздухопроницаемость образцов без глажения изменяется незначительно.

Для определения существенности различий исследуемого показателя осуществлена оценка значимости данных с использованием U-критерия Манна-Уитни. Метод позволяет определить, насколько слабо перекрещиваются (совпадают) значения между двумя выборками. Так как для образцов производилось по 5 измерений, критическое значение критерия  $U_{кр} = 2$  при уровне значимости  $p=0,05$ . Исходя из этого, установлено, что различия между исходными значениями для образца 06С-27 и значениями после 20-ти стирок без процесса глажения не являются статистически значимыми.

Аналогичная оценка проведена для образцов после 20-ти стирок, подвергшихся процессу глажения и без него. Установлено, что значение  $U$  ниже критического, что говорит о статистически значимых различиях. Следовательно, подтверждается гипотеза о влиянии процесса глажения на воздухопроницаемость тканей. Наиболее вероятной причиной, влияющей на воздухопроницаемость тканей, является остаточное содержание стирального порошка в тканях и их усадка после глажения. Исследования в данной области будут в дальнейшем проводиться и для других артикулов антистатических тканей.

### Список литературы

1. Рубцов В.И. Особенности методов определения воздухопроницаемости различных тканей / В.И. Рубцов, Ю.С. Шустов, В.П. Зиновьев // Дизайн и технологии – 2019. - №73 (115). – С. 68-78.
2. Емельянова Ю.В. Исследование воздухопроницаемости хлопчатобумажных тканей различного переплетения / Ю.В. Емельянова, С.Д. Николаев // Сборник научных трудов аспирантов – том 20, Москва, - 2014 г. / ФГБОУ ВО «МГУДиТ». – С. 21-23.
3. Шустов Ю.С. Действия факторов изнашивания на воздухопроницаемость хлопчатобумажных тканей / Ю.С. Шустов, А.А. Михеев // Дизайн и технологии – 2010. - №17 (59). – С. 127-134.
4. Курденкова А.В. Прогнозирование воздухопроницаемости хлопчатобумажных тканей специального назначения после действия многократных стирок и светопогоды в зависимости от параметров строения с учетом вида переплетения / А.В. Курденкова // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации-2022): сборник материалов Международной научно-технической конференции - часть 2, Москва, 2022 г. / ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». – С. 117-121.
5. Марченко В.Г. Оценка влияния стирок на антистатические свойства тканей для спецодежды / В.Г. Марченко, Д.Б. Рыклин // Вестник Витебского государственного технологического университета - 2023. - № 45. - С.17-26.

© Марченко В.Г., Рыклин Д.Б., 2024