

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРОПРОНИЦАЕМОСТИ ТРИКОТАЖНЫХ ОДНОСЛОЙНЫХ СТРУКТУР ИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НИТЕЙ

*Скобова Н.В., к.т.н., доц., Ясинская Н.Н., д.т.н., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Проведены экспериментальные исследования паропроницаемости трикотажных полотен, полученных из микрофиламентных, профилированных, полых текстурированных полиэфирных нитей. Установлены особенности поведения полотен при взаимодействии с парами воды, что позволяет оценить их гигиенические свойства.

Ключевые слова: паропроницаемость, трикотаж, функциональные нити.

Паропроницаемость – это способность трикотажного полотна пропускать водяные пары из среды с повышенной влажностью воздуха в среду с меньшей влажностью, что обеспечивает создание нормальных условий для пространства излишней влаги. Процесс отвода пота через материал состоит из 3 этапов: впитывание влаги, растекание и быстрое высыхание (рис. 1). Пары воды (пота) смачивают поверхность материала, после чего влага, поглощенная полотном, рассеивается от внутренней поверхности материала к внешней, происходит постепенное расширение области поглощения влаги материалом. Далее вода, поглощенная материалом, испаряется в окружающую среду, и материал становится сухим. В этом процессе пот переходит с внутренней поверхности одежды на внешнюю как в жидкой, так и в паровой фазах.



Рисунок 1 – Взаимодействие пара с материалом

Проведены экспериментальные исследования паропроницаемости однослойных трикотажных структур (переплетением интерлок), полученных из функциональных микрофиламентных нитей Soft, из нитей с функцией управления влаги Quick Dry, из полых нитей Термо. В качестве контрольного использовался образец материала из традиционных полиэфирных нитей.

Оценка паропроницаемости проводилась на приборе MAC 50 фирмы Radwag (Польша), в соответствии с ГОСТ 30568-98.

Относительная паропроницаемость образца ( $P$ , %) рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{M_1 - M_2}{M_{01} - M_{02}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $M_1$  – начальная масса дистиллированной воды в испытании образца, мг;  $M_2$  – конечная масса дистиллированной воды в испытании образца, мг;  $M_{01}$  – начальная масса дистиллированной воды в холостом испытании, мг;  $M_{02}$  – конечная масса

дистиллированной воды в холостом испытании, мг.

Коэффициент паропроницаемости рассчитывается по формуле

$$\Pi_h = \frac{M_1 - M_2}{S \cdot t}, \quad (2)$$

где  $S$  – площадь поверхности образца, мм<sup>2</sup>;  $t$  – время испытания, ч.

Результаты исследований абсолютной и относительной паропроницаемости трикотажных полотен представлены на рисунках 2–4.

Паропроницаемость зависит от пористых свойств текстильного материала и структурных пустот внутри. В материалах с относительно высокой пористостью процессы диффузии преобладают над процессами адсорбции-десорбции, что связано с более высоким сопротивлением волокон водяным парам по сравнению с сопротивлением воздуха. Анализ данных показал, что полотна из нити Quick Dry и Thermo имеют начальный участок кривой абсолютной паропроницаемости (временной интервал до 3 минут) с прямолинейным характером, что указывает на протекание процесса адсорбции, происходит насыщение парами влаги микрокапилляров в структуре нитей (боковые капилляры на нити с функцией управления влаги и полые каналы элементарных нитей Thermo). После чего отмечается преобладание процесса диффузии паров воды через материал.

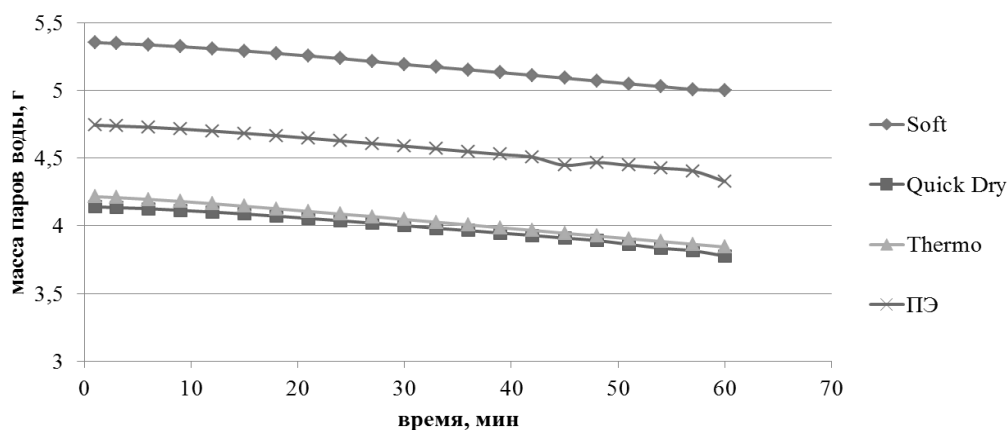


Рисунок 2 – Абсолютная паропроницаемость

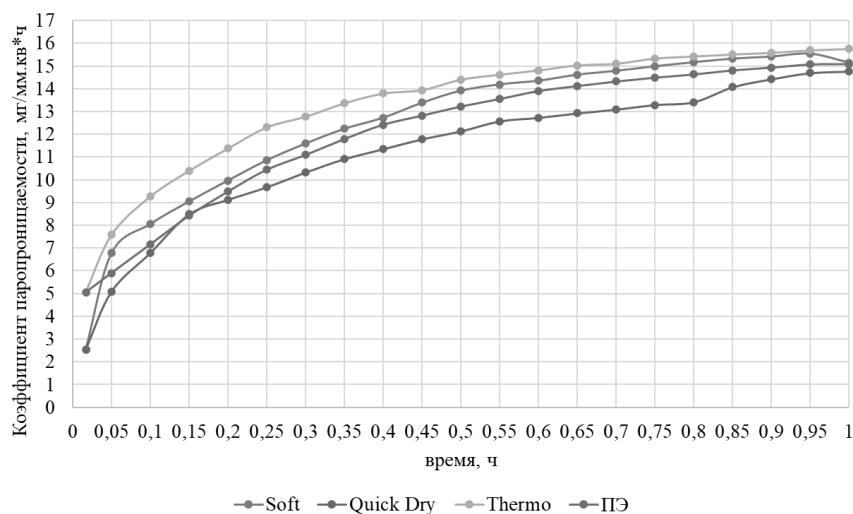


Рисунок 3 – Коэффициент паропроницаемости

Коэффициент паропроницаемости показывает, какое количество водяных паров пройдет через единицу площади материала в единицу времени.

Анализ результатов исследования показывает, что наиболее интенсивное заполнение пористой структуры материала парами влаги (по показателю коэффициента паропроницаемости) соответствует периоду испытания 20 минут для трикотажных полотен из нитей Thermo и Soft, для образцов из нитей Quick Dry этот период составил 36 минут. В

последующий промежуток времени рост показателей коэффициента паропроницаемости происходит менее динамично, и различия между образцами менее выражены. Такая тенденция характерна для всех видов исследуемых полотен. Полотна из традиционных полиэфирных нитей такого периода не имеют.

Получены теоретико-экспериментальные зависимости коэффициента паропроницаемости от времени воздействия паров жидкости (воды), позволяющие оценить динамику изменения коэффициента паропроницаемости во времени.

$$P(Q_n) = 0,65 - 10,9 \cdot t + 24,7 \cdot \sqrt{t} \quad (3)$$

$$P(S_B) = 0,89 - 19,28 \cdot t + 34,3 \cdot \sqrt{t} \quad (4)$$

$$P_0(T_B) = 0,866 - 10,4 \cdot t + 23 \cdot \sqrt{t} \quad (5)$$

$$P(PEC_n) = 0,269 - 11,8 \cdot t + 27,5 \cdot \sqrt{t} \quad (6)$$

Анализ полученных моделей показывает, что коэффициенты в уравнении для образцов из нитей Soft и Thermo значительно выше, чем у других сравниваемых вариантов, соответственно коэффициент паропроницаемости у них также выше. Используя приведенные уравнения, можно рассчитать коэффициент паропроницаемости трикотажных полотен за любой промежуток времени.

Одним из условий нормального теплообмена организма является относительно медленная сорбция – десорбция водяных паров материалами одежды. Исходя из этого, проблема формирования и прогнозирования качества одежных товаров является актуальной. Оценка паропроницаемости трикотажных однослойных структур из функциональных нитей позволит учесть поведение нитей при контакте с парами воды в пододежном пространстве при составлении пакета для обуви или одежды.

#### Список использованных источников

1. Полотна и изделия трикотажные. Метод определения паропроницаемости и влагопоглощения: ГОСТ 30568-98. – Введен 30.03.2004. – Минск: Госстандарт, 2004. – 6 с.
2. Дрозд, М. И., Марцинкевич, Т. Ф., Михалко, М. Н. Оценка паропроницаемости трикотажных бельевых полотен [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-paropronitsaemosti-trikotazhnyh-believyyh-poloten>. – Дата доступа: 26.03.2022.

УДК 615.322

## НИТРОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ

*Зильберглейт М.А., д.х.н., Бохан Д.В., лаб., Жуковская А.О., лаб.,  
Шевчук М.О., к.т.н., Нестерова С.В., к.х.н., Габалов Е.В., к.т.н.,  
Гребенчикова И.А., к.т.н., Минаковский А.Ф., к.т.н.*

*Белорусский государственный технологический университет,  
г.Минск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены вопросы идентификации нитрозированных технических лигносульфонатов методом ультрафиолетовой спектроскопии.

Ключевые слова: технические лигносульфонаты, нитрозирование, ультрафиолетовые спектры, нитрозофенол, фенол.

Микроэлементы являются важными минеральными элементами, необходимыми для развития как растений, так и человека. Однако микроэлементов часто не хватает в почве, урожае и продуктах питания. Поэтому микроэлементы вводят в виде удобрений для повышения урожайности, особенно когда применение обычных NPK-удобрений неэффективно. В этом случае положительный эффект составляет 10–70 % в зависимости от состава микронутриентов и проявляется как с внесением NPK-удобрений, так и без них.

Лигносульфонаты технические (ЛСТ) – побочный продукт переработки древесины. Они представляют собой смесь солей лигносульфоновых кислот (с примесью редуцирующих и минеральных веществ), получаемых из щелоков сульфитной варки целлюлозы. Данные продукты известны как дешевые комплексобразователи.