

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛАГОПЕРЕДАЧИ ДВУХСЛОЙНЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НИТЕЙ

Скобова Н.В., к.т.н., доц., Ясинская Н.Н., д.т.н., доц., Воробьева А.С., студ.

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

Реферат. Изучены свойства пароемкости, паропроницаемости двухслойных трикотажных материалов комбинированного переплетения с использованием в структуре различных функциональных нитей. Установлено, что функциональные нити улучшают гигиенические показатели полотен, образцы с использованием микрофиламентной нити обладают высокими показателями влагопеноса.

Ключевые слова: пароемкость, паропроницаемость, функциональные нити, двухслойные материалы, трикотаж.

Ткани, трикотажные и нетканые полотна способны к поглощению различных веществ, находящихся в газообразном, парообразном или жидком состоянии. В зависимости от внешних условий материалы могут удерживать поглощенные вещества или отдавать их в окружающую среду. Как правило, поглощение сопровождается изменением ряда механических и физических свойств [1].

Способность текстильных материалов проводить влагу из среды с повышенной влажностью в среду с пониженной влажностью является их важным гигиеническим свойством. Благодаря этому свойству обеспечивается вывод излишков парообразной и капельножидкой влаги из пододежного слоя или изоляция тела человека от воздействия внешней влаги (атмосферные осадки, гидроизоляционная одежда и т.д.).

Организм человека в процессе жизнедеятельности постоянно выделяет пары воды, накопление которых в пододежном слое может вызывать неприятные ощущения, прилипаемость одежды, намокание прилегающих слоев, что приводит к снижению теплозащитных свойств изделия. Высокая паропроницаемость обеспечивает постоянную относительную влажность воздуха в пододежном слое, создает комфортные условия для жизнедеятельности организма [1].

При изменении физической активности владельца и внешней среды функциональная одежда создает стабильный микроклимат рядом с кожей. Балансировка такого климата достигается и за счет текстильной структуры. Многослойные трикотажные полотна в отличие от однослойных, подходят для функциональных и технических целей. Двухслойные и многослойные трикотажные полотна используются из-за их уникальных транспортных свойств, таких как паропроницаемость, воздухопроницаемость, теплопроводность и свойства управления влажностью [2, 3]

На кафедре экологии и химических технологий ведется работа по получению трикотажных армирующих структур для производства одежды для активного отдыха.

Разработаны двухслойные трикотажные структуры комбинированного переплетения на базе ластика на двухфонтурной машине с использованием в его структуре функциональных нитей производства ОАО «СветлогорскХимволокно» [4]. На иглы верхней игольницы прокладывалась функциональная нить (Quick Dry линейной плотности 18,7 текс (f144), микрофиламентная нить Soft 16,7 текс (f288)), на иглы нижней – традиционная полиэфирная нить PEC 16,7 текс (f48). Для сравнения нарабатывали контрольный образец из традиционной полиэфирной нити на двух игольницах.

Полотна имели разную толщину и близкую поверхностную плотность (таблица 1). Поверхностный модуль петли – отношение площади одной петли к площади, занимаемой ее нитью, характеризует частоту и степень просвечивания трикотажа. Более пористую структуру, согласно расчетам, имеет образец PEC/PEC.

Для определения паропроницаемости и пароемкости полотен использован гравиметрический метод, реализованный с помощью испытательного комплекта Sampler 2000, прилагающегося к анализатору влажности Radwag M-50.

Таблица 1 – Структурные характеристики трикотажных полотен

Образец	Длина нити в петле, мм	Объемная плотность образца, мг/мм ³	Толщина, мм	Поверхностный модуль петли
Образец Quick Dry/ПЕС	4,6	0,240	1,14	0,372
Образец Soft/ПЕС	4,53	0,246	1,11	0,383
Образец ПЕС/ПЕС	4,45	0,235	1,23	0,395

При изучении диффузии паров через двухслойную структуру полотна образец располагали функциональным слоем вниз, ближе к источнику капельной влаги (имитация контакта с телом человека). По результатам проведения испытаний рассчитывали коэффициент паропроницаемости

$$MVTR = \frac{m_1 - m_2}{S \cdot t}, \quad (1)$$

где m_1 – начальная масса дистиллированной воды в чаше, мг; m_2 – конечная масса дистиллированной воды в чаше, мг; S – площадь поверхности образца, см²; t – время испытания, ч.

При оценке пароемкости образцы материала высушивают в сушильном шкафу до абсолютного сухого веса (M_0). В чашу заливают фиксированный объем воды, после чего ее закрывают образцом, поверх которого кладут непроницаемый материал, обеспечивая полную герметичность чаши и проводят испытание при температуре в камере 40 °С в течении 1 часа. По истечении заданного интервала времени измеряют конечную массу образца (M_1). По результатам испытаний рассчитывали относительную пароемкость (Π_{ϵ_0} , мг/мм³), характеризующую объемное заполнение образца парами влаги:

$$\Pi_{\epsilon_0} = \frac{M_1 - M_0}{S \cdot \Delta}, \quad (2)$$

где Δ – толщина образца, мм.

На кинетических кривых поглощения паров воды (рисунок 1) можно выделить два характерных участка. В первом периоде происходит интенсивное поглощение паров влаги материалом. Для двухслойного материала Soft/ПЕС этот период составляет 6 минут, для пакета Quick/ПЕС он более продолжителен 15 минут, а для полотен из традиционной полиэфирной ПЕС/ПЕС – 12 минут. Данный период отражает заполнение парами влаги легкодоступных мезо- и макропор в структуре материала. Во втором периоде наблюдается снижение скорости прохождения паров, при достижении 60 минут испытаний коэффициент практически не зависит от вида используемой функциональной нити.

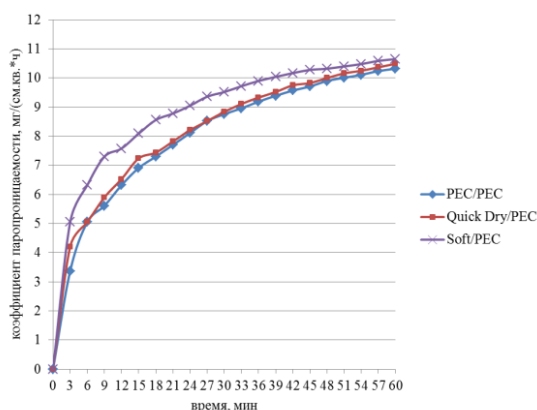


Рисунок 1 – Коэффициент паропроницаемости

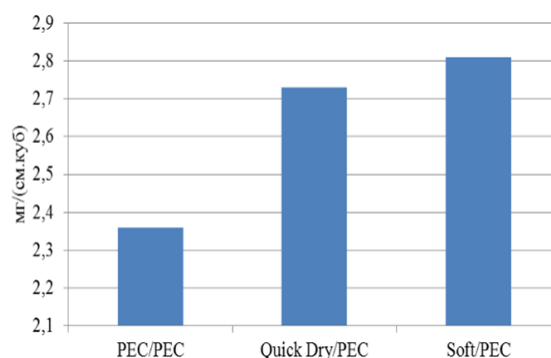


Рисунок 2 – Относительная пароемкость трикотажных полотен

Высокая начальная скорость сорбции характерна образцу Soft/ПЕС, пары воды интенсивно заполняют микрокапилляры, образованные межволоконным пространством. В течение первого получаса масса пройденных паров составила 9,5 мг/м.кв*с для образца Soft/ПЕС, и 8,7 мг/м.кв*с – для двух других. В последующие 30 минут испытаний скорость диффузии паров существенно снижается.

По показателю относительной пароемкости можно оценить какой объем полотна

занимает испаряемая жидкость. Высокой сорбционной способностью обладает двухслойный материал Soft/ПЕС, его значение составляет 2,81 мг/(см³). У материала Quick/ПЕС значение показателя несколько ниже и составляет 2,73 мг/(см³). Наименьшая пароемкостью характерна двухслойному материалу из традиционного полиэфира, его значение 2,36 мг/(см³). Полученные данные также коррелируют с ранее полученными данными по паропроницаемости.

Установлено, что количество и скорость прохождения паров через двухслойную структуру трикотажа зависят от вида используемой в полотне функциональной нити. Модификация поверхности элементарных волокон привела к повышению гигиенических свойств полиэфирных трикотажных материалов. Полотна с использованием микрофиламентной нити характеризуются более высокими свойствами влагопереноса.

Список использованных источников

1. Учебник для студентов вузов. / под ред. Б. А. Бузова. – 4-е изд., испр. – М.: Академия, 2010. – 448 с.
2. P.Kanakaraj Active knit fabrics – functional needs of sportswear application// Journal of Textile and apparel, Technology and management. July, 2015 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/282267783> (дата обращения: 02.04.2023).
3. Rajesh Mishra, Hafsa Jamshaid, Sheraz Hussain Siddique Yosfani, Uzair Hussain, Muhammad Nadeem, Michal Petru, Martin Tichy and Miroslav Muller Thermo physiological comfort of single jersey knitted fabric derivatives // Mishra et al. Fash Text (2021) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1186/s40691-021-00266-5> (дата обращения: 05.04.2023).
4. ОАО «СветлогорскХимволокно». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sohim.by> (дата обращения: 05.04.2023).

УДК 502.5

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ОБЪЕКТЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Скубанович Д.И., студ., Скобова Н.В., к.т.н., доц.

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

Реферат. В статье рассмотрены вопросы проблемы изменения климата в Витебской области и их влияние на основные отрасли хозяйственной деятельности. Повышение среднегодовой температуры, изменение количества осадков приводят к переориентации производителей продукции на новые виды культур, создают возможности для экономии в топливно-энергетическом комплексе.

Ключевые слова: климат, парниковый эффект, урожайность, сельское хозяйство, энергетический комплекс.

На сегодняшний день климат на Земле заметно меняется: одни страны страдают от аномальной жары, другие от слишком суровых и снежных зим, непривычных для этих мест. Кроме потепления, происходит разбалансировка всех природных систем, которая вызывает изменение режима выпадения осадков, температурные аномалии и увеличение частоты экстремальных явлений (ураганы, наводнения и засухи). Причиной данных явлений стало интенсивное потребление природных ресурсов для энергетических потребностей (сжигание мазута, газа и угля), вырубка лесов, что вызывает образование парникового эффекта [1].

История инструментальных метеорологических наблюдений на территории нашей страны ведется с 1881 года. Рост температуры воздуха фиксируется практически во все сезоны года. Погодные условия в Витебской области также заметно меняются, отмечается увеличение экстремальности климата (увеличение повторяемости волн тепла, продолжительности периодов без дождя и т.д.). На диаграммах (рисунки 1, 2) можно увидеть, как изменение климата повлияло на Витебский регион за последние 40 лет, охватывающий временной диапазон с 1979 по 2021 год.