

УДК 677.023.56

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВПИТЫВАЮЩИХ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ИЗ ПОЛЫХ НИТЕЙ

DETERMINATION OF THE ABSORBING PROPERTIES OF KNITTED FABRICS FROM HOLLOW THREADS

А. И. Сосновская¹, Н. В. Скобова¹, Н. Н. Ясинская¹

¹*Витебский государственный технологический университет,
Витебск, Республика Беларусь*

A. I. Sosnovskaya¹, N. V. Skobova¹, N. N. Yasinskaya¹

¹*Vitebsk State Technology University, Vitebsk, Belarus*

Аннотация – В данной статье проведен сравнительный анализ двух трикотажных образцов из классического полиэфира и функциональных нитей Thermo на определение впитывающих свойств. Данные образцы проверялись на смачивающие и диффузионные свойства. Из полученных результатов видно, что для изготовления материала одежды лучше использовать трикотажные образцы, выработанные из функциональных нитей Thermo.

Ключевые слова – полые нити, диффузия, смачивание, трикотажное полотно.

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящий момент для многих производителей наиболее перспективными материалами для изготовления одежды и обуви являются многофункциональные текстильные материалы, обеспечивающие улучшенные потребительские характеристики готового изделия. Для получения такого вида материалов требуется детальное изучение функциональных свойств. Одним из важнейших физических свойств многофункциональных материалов является влагопоглощение, рассматриваемое с точки зрения имитации процесса потоотделения. Этот показатель обуславливает комфортность и удобство эксплуатации готовых материалов различного назначения, так как направлен на регулирование влагообмена между организмом человека и внешней средой.

В мировой практике, для изготовления многофункциональных текстильных материалов опережающими темпами идет развитие полиэфирных текстильных нитей по сравнению с другими видами нитей и полотен благодаря своим свойствам. Они являются альтернативными во многих сферах потребления и постепенно замещают другие виды волокон и нитей, как в текстильной, так и прочих областях применения [1].

ОАО «СветлогорскХимволокно» развивает направление в части разработки новых полиэфирных текстильных функциональных нитей и трикотажных полотен из них. Функциональные нити, производимые на ОАО «СветлогорскХимволокно», выпускаются под торговым знаком *SohimSmart Yarns* [2].

Одним из направлений по приданию нитям функциональных свойств является выпуск профилированных нитей. Помимо оптических эффектов, достигаемых при изменении формы поперечного сечения, можно изменить физическую структуру нити и придать дополнительные свойства. К таким нитям относятся нити *Thermo* с полым сечением филамента. Нити *Thermo* с полым сечением обладают более низкой теплопроводностью, так как их внутренняя полость заполнена воздухом, и имеют меньший удельный вес по сравнению со стандартными нитями на 25–30 %, обеспечивают быстрое высыхание материала и высокие прочностные показатели в сравнении с натуральными волокнами. Такие нити широко применяются для изготовления термобелья, одежды для спорта и отдыха, легких быстросохнущих согревающих носков.

Объектом исследований выбраны трикотажные полотна из текстурированных функциональных нитей производства ОАО «СветлогорскХимволокно» *Thermo* линейной плотности 16,7 текс f96. В качестве контрольного образца рассматривались трикотажные полотна, выработанные из традиционных полиэфирных нитей 18,4 текс f64.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Основной задачей, является изучение смачивающей способности и диффузионных свойств трикотажного полотна из полых нитей.

III. ТЕОРИЯ

Отличительной особенностью используемых функциональных нитей по сравнению с традиционными полиэфирными является наличие развитой системы пор и капилляров, размеры которых колеблются в диапазоне $10^{-6} - 10^{-9}$ м. В качестве объекта исследований использованы трикотажные полотна двух образцов: образец №1 – трикотажное полотно, выработанное из традиционных полиэфирных нитей; образец №2 – трикотажное полотно, выработанное из полых нитей *Thermo*.

Методика проведения испытаний.

Смачивающая способность материала оценивалась по методу каплепадения. Подготавливали пять образцов, закрепляли их горизонтально в держателе, таким образом, чтобы они не касались плоскости стола. Из дозатора капали каплю заданного объема и одновременно включали секундомер. Фиксировали время впитывания капли с момента падения до уменьшения зеркального отражения и появления тусклого влажного пятна с точностью до 0,5 секунды.

Диффузионную способность оценивали по площади диффузии, для этого на образец, размещенный на стеклянной поверхности лицевой стороной вверх, без натяжения, капали заданный объем жидкости. Закрепленная на держателе видеокамера снимает изображение капли в течение 90 секунд. Полученные данные обрабатываются системой анализа изображений, рассчитывается площадь диффузии (мм^2) через заданные интервальные промежутки времени. Исследования проводят в разных местах полотна с числом повторов не менее 5 [3].

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

На рисунке 1 представлены результаты определения скорости впитывания капли, на рисунке 2 – результаты площади диффузии за 90 сек. На рисунке 3 представлены снимки структуры образцов под микроскопом.

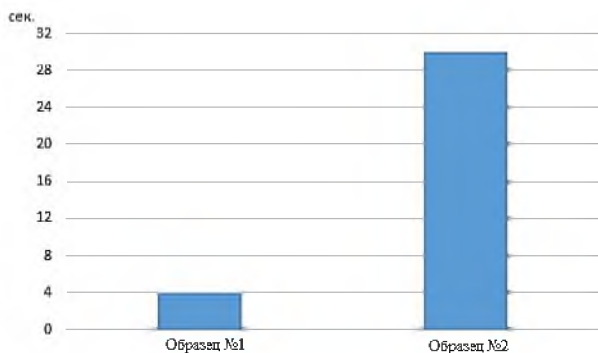


Рис. 1. Смачивающая способность образцов

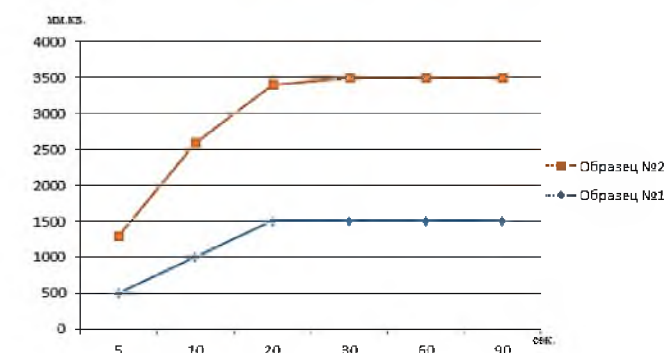
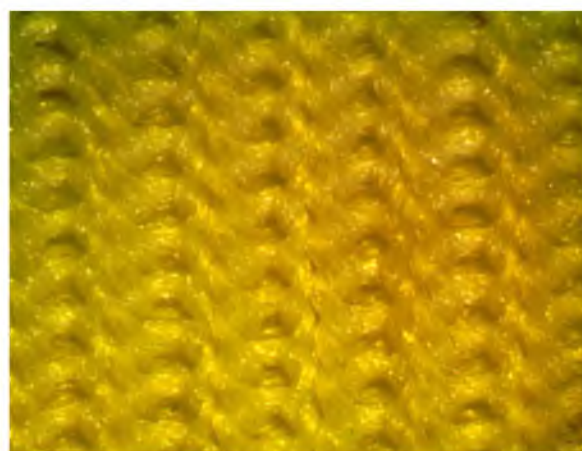


Рис. 2. Определение площади диффузии в образцах



а



б

Рис. 3. Снимки образцов под микроскопом:
а – снимок образца №1; б – снимок образца №2

V. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

При соприкосновении материала с водой происходит капиллярное впитывание, скорость которого зависит от размера пор. Проведен расчет пористости трикотажных полотен с учетом их геометрических параметров строения: пористость полотна из традиционной полиэфирной нити составила 68%, из полрой нити – 40 %. Расчетные данные подтверждаются визуальной оценкой поверхности материалов (рис. 3), полотно из нити Thermo имеет высокое поверхностное заполнение, сквозные поры, образованные переплетением нитей, имеют малые размеры, поэтому в месте контакта капли жидкости с полотном происходит постепенное заполнение свободного объема трикотажной матрицы влагой (рис.1). За счет большого числа филаментов в структуре функциональной нити, наличия полостей в элементарных нитях, скорость диффузии жидкости выше (рис.2). Скорость прохождения капли жидкости через полотно у образца из традиционной полиэфирной нити выше (рис.1), влага быстро фильтруется через открытые поры материала, заполнение жидкостью порового пространства между нитями происходит только в месте контакта капли с полотном, что подтверждается данными площади диффузии жидкости (рис.2).

VI. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ проведенных исследований показывает, что функциональные нити Thermo после физической модификации приобретают свойства, характерные гидрофильным материалам. За счёт низкого процента пористости и большого числа филаментов, нити Thermo обладают хорошими капиллярными и диффузионными свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hey-sang Kim. Capillary Phenomena in Textiles with Continuous Microfluidic Flow. URL: <https://repository.lib.ncsu.edu/bitstream/handle/1840.20/37125/etd.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 13.11.2022).
2. Функциональные полиэфирные нити // СОХИМ: сайт / ОАО «Светлогорск-Химволокно». URL: <http://www.sohim.by/produktsiya/poliefirnye-niti/funktsionalnye/> (дата обращения: 13.11.2022).
3. Ясинская Н. Н., Скобова Н. В. Влагоперенос в текстильных материалах из функциональных нитей // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 4 (400). С. 56–61.