

УДК 677.025+677.017.632+519.233

## ОЦЕНКА ГИГРОСКОПИЧНОСТИ ГИБРИДНЫХ ДВУХСЛОЙНЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

Д.И. Быковский, А.С. Дягилев, А.В. Чарковский  
Витебский государственный технологический университет

При создании новых видов текстильных изделий необходимо проектировать их свойства. Для текстильных материалов, непосредственно контактирующих с телом человека и обеспечивающих комфорт при использовании, важным физико-механическим свойством является гигроскопичность [1]. Примерами таких изделий служат медицинские маски [2], чехлы-носки протезов конечностей, бельевые изделия [3, 4]. Двухслойным гибридным трикотажем называется двойной трикотаж комбинированных переплетений, при вязании которого используются две системы нитей: одна – для образования петель лицевой стороны, другая – изнаночной, причем нити, провязанные в петли на одной стороне трикотажа, не выходят на другую его сторону [5]. В данной работе исследовалась гигроскопичность образцов двухслойных гибридных трикотажных полотен гладкого платированного переплетения различного сырьевого состава и линейной плотности, наработанных в УО «ВГТУ» на лабораторном стенде «AUTOSWIFT» с диаметром цилиндра 3,34 дюйма 16 класса. Заправочные данные образцов указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Заправочные данные образцов

№ варианта	Лицевая сторона	Изнаночная сторона
1	Льняная пряжа линейной плотностью 30 текс	Льняная пряжа линейной плотностью 30 текс
2	Хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 36 текс	Хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 36 текс
3	Льняная пряжа линейной плотностью 30 текс	Хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 36 текс
4	Полиэфирная нить с числом филаментов 288 линейной плотностью 16,7 текс x 2	Хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 36 текс
5	Полиэфирная нить с числом филаментов 288 линейной плотностью 16,7 текс x 2	Полиэфирная нить с числом филаментов 288 линейной плотностью 16,7 текс x 2

Был выполнен статистический анализ экспериментальных данных. Для статистической обработки экспериментальных данных использовались средства языка Julia [6, 7]. Построены графики процесса сорбции образцов. Как результат статистического анализа, разработана математическая модель для описания зависимости гигроскопичности образцов трикотажа от времени. Указанная модель с высокой степенью достоверности аппроксимации описывает экспериментальные данные и согласуется со следующими теоретическими предположениями:

- в начале увлажнения фактическая гигроскопичность трикотажных полотен равна нулю;
- фактическая гигроскопичность трикотажных полотен асимптотически стремится к постоянной величине – предельной фактической влажности;
- скорость изменения фактической гигроскопичности максимальна в начальный момент времени и с течением времени стремится к нулю.

В соответствии с приведенными требованиями, модель представляет собой дробно-рациональную функцию [8]:

$$W_{\phi} = \frac{t}{b_0 + b_1 t}$$

1)

где  $W_{\phi}$  – фактическая гигроскопичность;  $t$  – время, прошедшее с начала испытания;  $b_0$  и  $b_1$  – некоторые параметры модели. После проведения линеаризации модели (1) оценки параметров модели  $b_0$  и  $b_1$  могут быть найдены методом наименьших квадратов [9]. Линеаризация модели позволяет с помощью аппарата линейного регрессионного анализа получать точечные и интервальные оценки предельной фактической гигроскопичности и начальной скорости изменения фактической гигроскопичности, а также доверительные пределы для всей кривой сорбции с помощью методов регрессионного анализа [9].

В результате проведенных экспериментальных исследований установлено:

- льняное трикотажное полотно имеет максимальный предельный уровень гигроскопичности, равный 15%;
- трикотаж из хлопчатобумажной пряжи – 6%;
- образцы из мультифиламентных полиэфирных нитей имеют максимальный предельный уровень гигроскопичности, равный 5%;
- смесь хлопчатобумажной и льняной пряжи в образце обеспечивает предельный уровень гигроскопичности трикотажного полотна около 12%, что соответствует усредненному значению гигроскопичности составляющих компонентов;
- добавление мультифиламентных полиэфирных нитей к хлопку понижает предельный уровень гигроскопичности трикотажного полотна до 3,5%.

Полученные результаты могут быть использованы при проектировании новых видов текстильных изделий с использованием трикотажных полотен различного сырьевого состава.

#### Список использованных источников

1. Zhou, L Y, Fiber Hygroscopicity Affects Thermo-Moisture Comfort of Elastic Knitted Fabric / L Y Zhou [и др.] // *Advanced Materials Research*. № 332-334. – 2011. – С. 731-734.
2. Чарковский, А. В., Разработка перспективной структуры трикотажного материала для изготовления медицинских масок / А. В. Чарковский, В.И. Береснев, Д.И. Быковский // *Вестник витебского государственного технологического университета*. № 1(38). – 2020. – С. 134-141.
3. Катаева, С. Б., Исследование влаговыводящих свойств функциональных трикотажных полотен бельевого назначения / С.Б. Катаева [и др.] // *Технология текстильной промышленности*. № 5 (383). – 2019. – С. 154-158.
4. Колесников, Н.В., Исследование влаговыводящих свойств функциональных трикотажных полотен бельевого назначения / Н.В. Колесников // *Технология текстильной промышленности*. № 1 (337). – 2012. – С. 15-17.
5. Быковский, Д. И., Особенности структурообразования и свойств гибридного трикотажа / Д. И. Быковский, А. В. Чарковский // *Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь. Материалы докладов Международного научно-практического симпозиума*. – 2020. – С. 14-17.
6. Белов, Г. В., О возможностях использования языка программирования Julia для решения научных и технических задач / Г. В. Белов, Н. М. Аристова // *Вестник Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана. Серия «Приборостроение»*. № 2. – 2020. – С. 26-43.
7. Зырянов, Д. М., Язык научных вычислений Julia / Д. М. Зырянов, А. А. Емельянов, К. С. Лещенко // *Оригинальные исследования (ОРИС)*. № 9. – 2020. – С. 50-56.
8. Дягилев, А. С., Исследование сорбционных свойств смесовой льносодержащей пряжи / А.С. Дягилев, А.Г. Коган, П.В. Мурычев // *Технология текстильной промышленности*. № 2 (344). – 2013. – С. 29-32.
9. Дягилев, А. С., Методы и средства исследований технологических процессов: Учебное пособие. / А. С. Дягилев, А. Г. Коган – Витебск: ВГТУ, 2012.