

Список источников

1. Савкевич С. С. Янтарь. Л. : Недра, 1970. 192 с.
2. Калининградский янтарный комбинат : офиц. сайт. URL: <https://ambercombine.ru> (дата обращения: 25.02.2023).
3. Буканов В. В. Цветные камни : энциклопедия. СПб. : Otava Book Printing Ltd Финляндия, 2008. 416 с.
4. Сребродольский Б. И. Янтарь. М. : Наука, 1984. 112 с. : ил.

А. И. Сосновская, И. А. Тимонов

Витебский государственный технологический университет
kolbasnikowa2018@yandex.by

Научный руководитель: к. т. н., доц. Н. В. Скобова

УДК 677.075.564.6

ОЦЕНКА ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НИТЕЙ

В данной статье изучены теплозащитные свойства трикотажных полотен, выработанных из функциональных нитей Thermo, CoolBlack и полиэфирной нити в качестве контрольного образца. Рассчитаны геометрические параметры опытных образцов. По полученным результатам выявлен наилучший опытный трикотажный образец.

Ключевые слова: трикотажное полотно; коэффициент теплопроводности; функциональные нити; измеритель теплопроводности ИТ-λ-400.

A. I. Sosnovskay, I. A. Timonov

Vitebsk State Technological University
Scientific advisor: assist. prof. N. V. Skobova

ASSESSMENT OF HEAT-PROTECTIVE PROPERTIES OF KNITTED FABRICS OF FUNCTIONAL THREADS

In this article, the heat-protective properties of knitted fabrics developed from functional threads Thermo, CoolBlack and polyester yarn as a control sample are studied. The geometric parameters of the prototypes are calculated. According to the results obtained, the best experimental knitted sample was identified.

Keywords: knitted fabric; thermal conductivity coefficient; functional threads; thermal conductivity meter IT-λ-400.

На сегодняшний день для многих белорусских производителей наиболее перспективными текстильными материалами для изготовления одежды являются многофункциональные текстильные материалы, обеспечивающие улучшенные потребительские характеристики готового изделия. Для получения такого вида материалов требуется детальное изучение функциональных свойств. Одним из важнейших гигиенических свойств многофункциональных материалов является определение теплозащитных свойств. Теплозащитные свойства, характеризуют способность материалов для одежды предохранять организм чело-

века как от лишних тепловых потерь в холодное время, так и от перегрева в жаркое время. Теплозащитные свойства зависят от теплопроводности волокон и нитей материалов, их плотности, толщины [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].

В данном исследовании изучались трикотажные полотна переплетением интерлок, полученные из полиэфирных нитей Cool Black и Thermo. Нити Thermo с полым сечением обладают более низкой теплопроводностью, так как их внутренняя полость заполнена воздухом. Материал, изготовленный из нитей Cool Black, может отражать инфракрасное излучение от тела человека, в зимних условиях будет возвращать ему радиационную составляющую теплопотерь.

Цель исследований – оценка возможности применения трикотажных полотен из функциональных нитей в качестве одного из слоев многослойного пакета для одежды специального назначения с терморегулирующими свойствами.

Наработаны три опытных образца трикотажных полотен переплетением интерлок при одинаковых параметрах заправки оборудования (табл.):

- образец № 1 – трикотажное полотно из функциональной полой нити Thermo линейной плотности 16,7 текс;
- образец № 2 – трикотажное полотно из функциональной нити CoolBlack линейной плотности 8,5 текс × 2;
- образец № 3 – контрольный образец из полиэфирной нити линейной плотности 18,4 текс.

Таблица

Геометрические параметры опытных образцов

Геометрические параметры	Полотно из нитей Thermo	Полотно из нитей CoolBlack	Контрольный образец
Число петельных столбиков на 10 см, см	106	106	104
Число петельных рядов на 10 см, см	162	204	202
Петельный шаг, см	0,94	0,94	0,96
Высота петельного ряда, см	0,61	0,49	0,49
Поверхностное заполнение, %	31,6	19,9	15,3
Пористость, %	68,4	80,1	84,7

Определение теплофизических характеристик исследуемых трикотажных полотен осуществлялось в условиях стационарного теплового режима с помощью измерителя теплопроводности ИТ-λ-400 на кафедре «Экологии и химические технологии». Теплофизические свойства исследуемых образцов оценивались по показателям коэффициента теплопроводности λ (1) и теплового сопротивления R (2):

$$\lambda = \frac{h}{\frac{\Delta T_0 S(1 + \sigma)}{\Delta T_T K_T} - P_K}, \quad (1)$$

где h – толщина образца, м;

ΔT_0 – перепад температуры на образце, число делений;

ΔT_T – перепад температуры на тепломере, число делений;

S – площадь поперечного сечения образца, м²;

σ – поправка, учитывающая теплоемкость образца;

K_T – коэффициент пропорциональности, характеризующий тепловую проводимость тепломера, Вт/К;

P_K – поправка, учитывающая тепловое сопротивление участков заделки термопар, м²·К/Вт.

$$R = \frac{\Delta T_0 S (1 + \sigma)}{\Delta T_T K_T} - P_K = \frac{h}{\lambda}. \quad (2)$$

Результаты расчета теплофизических показателей представлены на рис. 1 и 2.

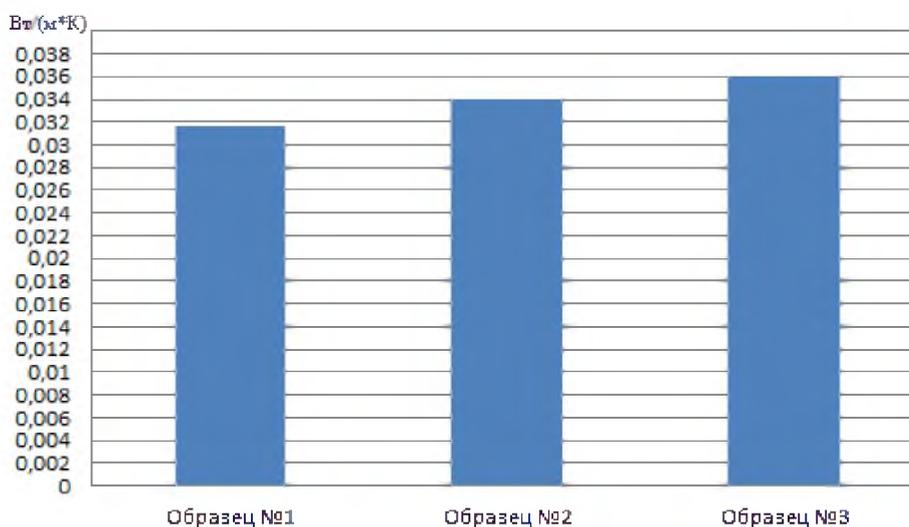


Рис. 1. Гистограмма расчетных значений коэффициента теплопроводности исследуемых трикотажных образцов

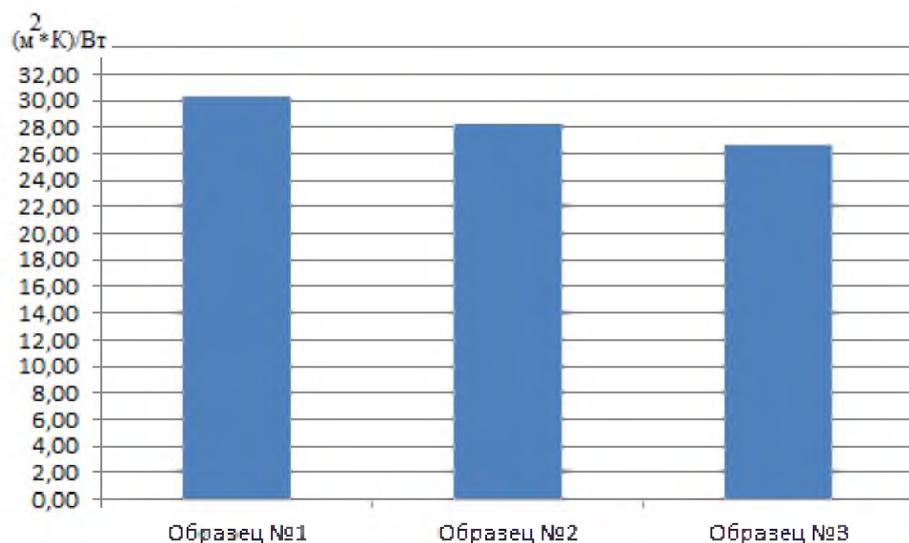


Рис. 2. Гистограмма расчетных значений теплового сопротивления исследуемых трикотажных образцов

Определяющими факторами, оказывающими влияние на теплофизические свойства трикотажных полотен, являются их плотность и пористость [3]:

– пористость, %: $R = 100 - E_S$;

– поверхностное заполнение, %: $E_S = \frac{ld}{AB} \cdot 100$,

где l – длина нити в петле, мм;

d – диаметр нити, мм;

A – петельный шаг, мм;

B – высота петельного ряда, мм.

Анализ полученных данных показал, что наименьший коэффициент теплопроводности характерен образцу № 1 – наличие воздушных прослоек в структуре нити и в полотне придает трикотажному материалу из нитей Thermo повышенные теплозащитные свойства, что также подтверждается значением коэффициента теплового сопротивления. Контрольный образец при прочих равных условиях имеет невысокие теплозащитные свойства.

Таким образом, экспериментально подтверждено, что несмотря на близкие линейные плотности исходного сырья, одинаковые параметры заправки оборудования, полученные трикотажные полотна обладают различной степенью теплозащиты благодаря физической модификации их структуры.

Список источников

1. Ким Хей-Санг. Капиллярные явления в текстиле с непрерывным микрожидкостным потоком (под руководством доктора Стивена Майкельсена и доктора Эмиэля Денхартога) : аннотация. URL: <https://repository.lib.ncsu.edu/bitstream/handle/1840.20/37125/etd.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 19.02.2023).
2. СОХИМ // ОАО «СветлогорскХимволокно» : офиц. сайт. URL: <https://www.sohim.by/> (дата обращения: 11.12.2022).
3. Чарковский А. В. Основы процессов вязания : учеб. пособие. Витебск : ВГТУ, 2010. 380 с.

**И. В. Старинец, А. П. Гречухин, В. Н. Ершов,
А. В. Куликов, А. Хабибуллоев**
Костромской государственный университет
niskstu@yandex.ru

УДК 677.01

3D-ОРТОГОНАЛЬНЫЕ ТКАНИ ДЛЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ БРОНЕЗАЩИТЫ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФ, грант № 22-29-20089, <https://rscf.ru/project/22-29-20089>.

В данной статье рассматриваются вопросы испытания ткани состоящей из арамидных нитей. Два различных образца ткани испытывали путем выстрела из автомата Калашникова с измерением скорости пули и дальнейшим сравнением полученных результатов.

Ключевые слова: 3D-ткань; установка; автомат; арамидное волокно.