

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРИКОТАЖА И ИХ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛОТНА

Карпова Л.А., Баранов А.Ю.
(Санкт-Петербургский Государственный
университет технологии и дизайна)

Обеспечение комфортных условий эксплуатации, является одним из основных требований, предъявляемых к текстильным материалам, предназначенным для одежды. В их число входят и трикотажные волокна.

Процесс теплообмена между телом человека и окружающей средой проходит непосредственно через одежду. Поэтому выявление теплофизических характеристик материалов позволяет прогнозировать свойства одежды и тем самым обеспечить защиту человека от охлаждения, или, наоборот, способствовать лучшей отдаче тепла, в зависимости от окружающих условий.

Задачей исследований было выявление зависимостей между технологическими параметрами трикотажного полотна, в частности плотностью вязания, и теплофизическими характеристиками трикотажа, а именно: теплопроводностью, температуропроводностью и теплоемкостью. Указанные характеристики определяются соответственно коэффициентом теплопроводности - $(Вт/м^*К)$, коэффициентом температуропроводности - a $(м/с)$ и объемной теплоемкостью - C $(Дж/м^*К)$.

Для исследований были получены образцы трикотажных полотен, выработанные на плосковязальной машине 10 класса из полиакрилонитрильной и полушерстяной пряжи линейной плотности 31,2 текс*2*2. Изменения глубины кулирования, в процессе вязания, позволили получить по 6 образцов с различной плотностью для каждого вида сырья (с 1 по 6 - образцы из ПАН пряжи, с 7 по 12 - образцы из п/ш пряжи). Теплофизические характеристики трикотажных полотен были определены экспериментально, методом двух температурно временных интервалов, теория которого построена на рассмотрении одномерного нестационарного теплового потока. Результаты проведенных экспериментов представлены в табл.1.

Из таблицы видно, что уменьшение плотности трикотажного полотна оказывает существенное влияние на его теплофизические характеристики. Как для образцов из ПАН пряжи, так и для образцов из полушерстяной пряжи наблюдается уменьшение коэффициента теплопроводности и объемной теплоемкости, а также увеличение коэффициента температуропроводности.

Из результатов проведенного математического анализа следует, что с изменением длины нити в петле трикотажного полотна, изменение показателей теплофизических характеристик происходит по следующим законам:

-для теплопроводности

а) образцы из ПАН пряжи

$$y = -6,92 / \exp(x) + 0,99/x$$

б) образцы из полушерстяной пряжи

$$y = 6,07 / \exp(x) + 0,13$$

-для температуропроводности

а) образцы из ПАН пряжи

$$y = 0,0064 \exp(x) + 19$$

б) образцы из полушерстяной пряжи

$$y = -1180/\exp(x) + 22,6$$

- для теплоемкости

а) образцы из ПАН пряжи

$$y = -0,16\exp(x) + 7,35$$

б) образцы из полушерстяной пряжи

$$y = 93700/\exp(x) + 536$$

где y - соответствующий показатель теплофизических характеристик;

x - величина длины нити в петле.

Полученные зависимости изменения теплофизических показателей трикотажного полотна позволяют дать полную характеристику свойств материала с определенными технологическими параметрами. Вместе с тем становится возможным проектирование структур полотен с заданными параметрами, обеспечивающими необходимые теплофизические свойства трикотажа и делающими, тем самым, одежду максимально комфортной при определенных условиях ее эксплуатации..

Литература:

1. Характеристики капиллярно-пористых материалов / С.А.Вишенский и др. - К.: Выда шк. Головное изд-во, 1988. - 168с

Таблица 1. Экспериментальные показатели

Номер образца	Длина нити в петле $l, \text{мм}$	Поверхностная плотность, $P_{\text{в}}, \text{г/м}^2$	Кэф. теплопроводности $\lambda, \text{Вт/мК}$	Кэф. температуропров. $a \cdot 10^8, \text{м}^2/\text{с}$	Объемная теплоемк. $C_{\text{об}} \cdot 10^3$
1	2	3	4	5	6
1	5,09	330,6	0,154	20,9	735
2	5,99	315,5	0,148	21,4	700
3	6,51	293,6	0,145	25,3	575
4	7,31	259,4	0,137	26,6	520
5	7,52	234,4	0,124	31,5	395
6	7,90	224,4	0,124	37,6	340
7	5,03	355,1	0,177	13,8	1290
8	5,24	331,6	0,149	17,7	875
9	6,36	311,4	0,128	20,6	635
10	7,33	278,6	0,127	22,4	570
11	7,64	259,3	0,132	21,5	615
12	8,30	231,6	0,139	22,1	630