

УДК 667.017

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАПИЛЛЯРНОСТИ
МЕДИЦИНСКИХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

FORECASTING OF MEDICAL NON-WOVEN MATERIALS CAPILLARITY

Ю.С. ШУСТОВ, А.В. КУРДЕНКОВА
JU.S. SHUSTOV, A.V. KURDENKOVA

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)
(Moscow State Textile University "A.N. Kosygin")
E-mail:sys@staff.msta.ac.ru

В работе исследовано влияние параметров строения на капиллярность медицинских материалов. С помощью методов теории подобия и анализа размерностей получены формулы, позволяющие прогнозировать капиллярность нетканых материалов в зависимости от параметров строения.

The influence of structure parameters on the capillarity of medical materials has been researched in the article. By means of the methods of the similarity theory and the dimensions analysis the formulas allowing to predict the capillarity of non-woven materials depending on the structure parameters are received herein.

Ключевые слова: капиллярность медицинских нетканых материалов, теория подобия и анализа размерностей, параметры.

Keywords: a capillarity of medical non-woven materials, similarity theory and the dimensions analysis, parametres.

В качестве объектов исследования были выбраны 10 образцов нетканых материалов медицинского назначения. Образцы были выработаны из смеси вискозных и полиэфирных волокон и отличались различной долей содержания вискозных волокон и значениями поверхностной плотности материала.

Капиллярность нетканых полотен определялась по ГОСТу 3816. Ткани текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств.

Характеристика нетканых материалов и результаты расчета показателя капиллярности приведены в табл. 1.

n, %	d _{ср} , мм	ρ _в , мг/мм ³	M', г/м ²	$\frac{\rho_v d_{cp}^2}{M'}$	K _{эксп} , мм	η ₁	η ₂	K _{расч} , мм	Отклонение, %
70	0,0182	0,92	30	0,102	62	54,95	0,090	60	2,86
70	0,0182	0,92	35	0,087	56	54,95	0,086	57	1,95
70	0,0182	0,92	40	0,076	53	54,95	0,079	55	3,78
60	0,0182	0,92	45	0,068	36	36,58	0,069	36	0,76
60	0,0182	0,92	50	0,061	35	36,58	0,064	35	0,68
60	0,0182	0,92	55	0,056	35	36,58	0,058	35	0,22
50	0,0182	0,92	60	0,051	24	24,35	0,052	23	2,35
50	0,0182	0,92	65	0,047	23	24,35	0,050	24	3,06
50	0,0182	0,92	70	0,044	24	24,35	0,044	24	0,62
40	0,0182	0,92	75	0,041	17	16,21	0,039	16	2,96

На капиллярность (K) нетканых материалов будут оказывать влияние следующие факторы:

$$K = f(d_v, \rho_v, M', n), \quad (1)$$

где K – показатель капиллярности (высота подъема жидкости) нетканого полотна, мм; d_{ср} – средний диаметр вискозных и полиэфирных волокон, текс; d_{ср} = 0,0182 мм; ρ_в – средняя объемная плотность вискозных и полиэфирных волокон, г/см³; ρ_в = 0,92г/см³; M' – поверхностная плотность нетканого полотна, г/м²; n – доля содержания вискозных волокон, %.

В соответствии с теорией подобия и анализа размерностей [1] представим зависимость (1) в виде комплекса показателей:

$$K = \eta_1 \eta_2 = f\left(n; \frac{\rho_v d_{cp}^2}{M'}\right). \quad (2)$$

Зависимость капиллярности образцов от долевого содержания вискозных волокон η₁ определяется с помощью функции.

$$\eta_1 = f(n) = 3,182 \cdot e^{0,0407 \cdot n}. \quad (3)$$

Вид этой функции представлен на (рис. 1).

Зависимость показателя капиллярности нетканых материалов от параметров строения η₂ (рис. 2) примет вид:

$$\eta_2 = f\left(\frac{\rho_v d_{cp}^2}{M'}\right) = \frac{\left(\frac{\rho_v d_{cp}^2}{M'}\right)}{0,0578 \ln\left(\frac{\rho_v d_{cp}^2}{M'}\right) + 0,225} \quad (4)$$

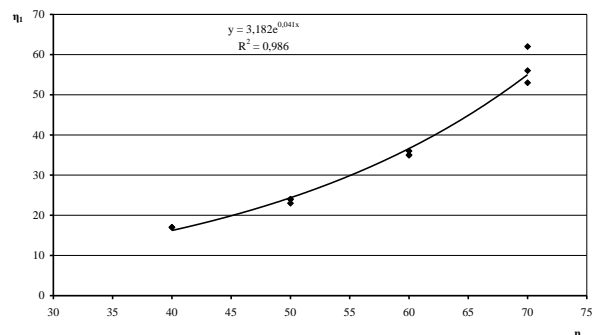


Рис. 1

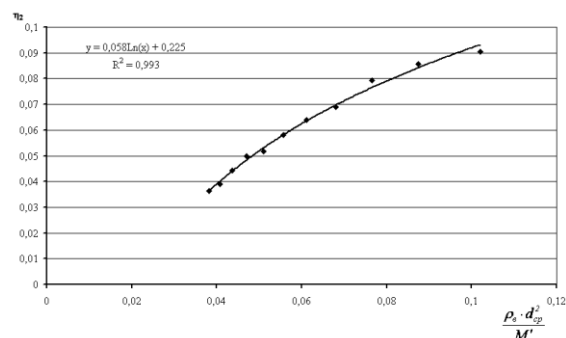


Рис. 2

Таким образом, формула для расчета капиллярности нетканых полотен примет окончательный вид:

$$K = \left(3,182e^{0,0407 \cdot n} \right) \left(\frac{\left(\frac{\rho_b d_{cp}^2}{M'} \right)}{0,0578 \ln \left(\frac{\rho_b d_{cp}^2}{M'} \right) + 0,225} \right). \quad (5)$$

Формула (5) справедлива для $40 \leq n \leq 70$ и $0,038 \leq \left(\frac{\rho_b d_{cp}^2}{M'} \right) \leq 0,102$. Отклонение расчетных значений от экспериментальных не превышает 3,78%.

ВЫВОДЫ

Получена математическая модель, позволяющая прогнозировать капиллярность нетканых материалов в зависимости от долевого содержания вискозных волокон и параметров строения полотен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шустов Ю.С. Методы подобия и размерности в текстильной промышленности. – М.: МГТУ, 2002.
2. ГОСТ 3816. Ткани текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств.

Рекомендована кафедрой текстильного материаловедения. Поступила 22.11.10.