

УДК 677.017

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ РАЗРЫВНОГО УДЛИНЕНИЯ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ СТРУКТУРЫ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ТКАНИ**

*Ю.С. ШУСТОВ*

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н.Косыгина)

В целях установления зависимости относительного разрывного удлинения  $\epsilon_r$  однослойной хлопчатобумажной ткани от параметров ее структуры воспользуемся методом теории подобия и анализа размерностей [1].

Известно, что относительное разрывное удлинение  $\epsilon_r$  хлопчатобумажной ткани может быть функцией следующих основных переменных [2]:

$$\epsilon_r = f(\epsilon_n, T_o, T_y, P_o, P_y, t_o, t_y, R_o, R_y), \quad (1)$$

где  $\varepsilon_n$  – относительное разрывное удлинение основной пряжи, %.

Это функциональное соотношение можно выразить через безразмерные комбинации величин, используя анализ размерностей. Тогда соотношение примет вид

$$\frac{\varepsilon_\tau}{\varepsilon_n} = \bar{\varepsilon}_\tau = f\left(\frac{t_0 t_y}{R_0 R_y} \frac{T_y \Pi_y}{T_0 \Pi_0}\right), \quad (2)$$

где  $\bar{\varepsilon}_\tau = \varepsilon_\tau / \varepsilon_n$  – безразмерный параметр, характеризующий величину соотношения относительного разрывного удлинения ткани и пряжи.

В табл.1 приведены исходные и расчетные значения относительного разрывного удлинения тканей, полученных по кольцевой системе прядения.

Для установления степени влияния каждого из параметров  $t_0 t_y / R_0 R_y$  и  $T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0$  на  $\varepsilon_\tau$  находим зависимости  $\varepsilon_\tau = f(t_0 t_y / R_0 R_y)$  при усредненных значениях  $T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0$  и  $\varepsilon_\tau = f(T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0)$  при усредненных значениях  $t_0 t_y / R_0 R_y$ .

С целью ликвидации влияния параметра  $t_0 t_y / R_0 R_y$  на  $\varepsilon_\tau$  находим аппроксимирующую зависимость  $\varepsilon'_\tau = f(t_0 t_y / R_0 R_y)$  при усредненных значениях  $T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0$ .

$$\varepsilon_\tau = 0,412 \varepsilon_n \left( \frac{T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0}{0,4447 T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0 - 0,0231} \right) \left( \frac{t_0 t_y / R_0 R_y}{0,4523 t_0 t_y / R_0 R_y - 0,0405} \right). \quad (5)$$

Формула справедлива для  $0,25 \leq t_0 t_y / R_0 R_y \leq 1,0$  и  $0,47 \leq T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0 \leq 1,19$ .

Для оценки погрешности этих зависимостей проведено сравнение средних фактических значений относительного удлинения хлопчатобумажных тканей с расчетными значениями  $\varepsilon_\tau$  этих тканей (табл.1).

Наряду с этим проведен расчет для получения аппроксимирующей зависимости относительного разрывного удлинения хлопчатобумажной ткани, полученной из

$$\varepsilon_\tau = 0,3597 \varepsilon_n \left( \frac{T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0}{0,3491 T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0 + 0,0096} \right) \left( \frac{t_0 t_y / R_0 R_y}{0,3887 t_0 t_y / R_0 R_y - 0,029} \right). \quad (6)$$

Аппроксимирующая зависимость имеет вид

$$\varepsilon'_\tau = \frac{t_0 t_y / R_0 R_y}{(0,4523 t_0 t_y / R_0 R_y - 0,0405)}. \quad (3)$$

С помощью данной зависимости произведем перерасчет исходных значений  $\varepsilon_\tau$  для значения  $t_0 t_y / R_0 R_y = 1$  (табл.1).

Используя полученные исходные значения  $\varepsilon'_\tau$ , определим аппроксимирующую зависимость  $\varepsilon'_\tau = f(T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0)$  для случая  $t_0 t_y / R_0 R_y = 1$  (полотняное переплетение), которая примет вид

$$\varepsilon_\tau'' = \frac{T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0}{0,4447 T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0 - 0,0231}. \quad (4)$$

На основании вышеизложенного окончательная формула для расчета относительного разрывного удлинения хлопчатобумажной ткани различного переплетения, полученной по кольцевой системе прядения, будет выглядеть так:

пряжи пневмомеханического способа прядения.

Исходные данные и расчетные значения приведены в табл.2.

Используя аналогичный метод расчета (что и для ткани, выработанной из пряжи кольцевого способа прядения), получена следующая аппроксимирующая зависимость:

Таблица 1

Условное обозначение, арт. ткани	Переплетение	T <sub>ор</sub> , текс	T <sub>у</sub> , текс	П <sub>о</sub> , нитей/см	П <sub>у</sub> , нитей/см	ε <sub>пр</sub> , %	ε <sub>т</sub> , %	$\frac{t_{0y}}{R_0 R_y}$	$\frac{T_y P_y}{T_0 P_0}$	$\bar{\epsilon} = \frac{\epsilon_{тк}}{\epsilon_{пр}}$	$\bar{\epsilon}'$	(ε <sub>т</sub> ) <sub>расч.</sub> , %	Отклонение, %
Перкаль С 25	полотняное	11,8	9,0	42,1	47,2	3,3	8,1	1,0	0,855	2,485	2,485	7,81	3,7
Батист 1503	полотняное	10,0	10,0	28,1	33,5	3,0	6,7	1,0	1,192	2,233	2,233	7,05	5,3
Бязь 646	полотняное	37,5	37,5	23,4	22,8	5,7	14,3	1,0	0,974	2,508	2,508	13,54	5,9
Арт. 643	саржа 2/1	36,0	36,0	40,4	22,6	5,5	15,0	0,44	0,559	2,727	2,386	15,59	3,9

Таблица 2

Условное обозначение, арт. ткани	Переплетение	T <sub>ор</sub> , текс	T <sub>у</sub> , текс	П <sub>о</sub> , нитей/см	П <sub>у</sub> , нитей/см	ε <sub>пр</sub> , %	ε <sub>т</sub> , %	$\frac{t_{0y}}{R_0 R_y}$	$\frac{T_y P_y}{T_0 P_0}$	$\bar{\epsilon} = \frac{\epsilon_{тк}}{\epsilon_{пр}}$	$\bar{\epsilon}'$	(ε <sub>т</sub> ) <sub>расч.</sub> , %	Отклонение, %
Миткаль С 43	полотняное	18,5	18,5	24,7	24,0	3,4	9,7	1,0	0,972	2,853	2,853	9,47	2,4
Миткаль С 58	полотняное	20,0	20,0	26,5	27,0	3,6	9,9	1,0	1,019	2,750	2,750	10,04	1,4
Бязь 142	полотняное	29,0	29,0	22,8	21,1	4,1	11,3	1,0	0,925	2,750	2,750	11,40	0,9
Обр. 583	саржа 2/1	29,0	29,0	31,2	21,0	4,1	12,5	0,44	0,673	3,049	2,735	12,58	0,6

Формула справедлива для  $0,25 \leq \leq t_{0t_y}/R_o R_y \leq 1,0$  и  $0,39 \leq T_y \Pi_y / T_o \Pi_o \leq 1,0$ .

## ВЫВОДЫ

Получены эмпирические зависимости для расчета разрывного удлинения однослойной хлопчатобумажной ткани, выработанной из пряжи кольцевого и пневмомеханического способов прядения, которые позволяют выявить взаимосвязь меж-

ду основными параметрами строения ткани.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Седов Л.И. Методы теории подобия и размерности в механике. – М.: Наука, 1981.
2. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н., Кобляков А.И. Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия). – М.: Легпромбытиздат, 1992.

Рекомендована кафедрой текстильного материаловедения. Поступила 18.02.02.