

## ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ РАЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕЕ СТРОЕНИЯ

Ю.С.ШУСТОВ

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

Для установления функциональной зависимости разрывной нагрузки однородной хлопчатобумажной ткани от параметров ее структуры использован метод гео-

рии подобия и анализа размерностей [1]. С учетом того, что разрывная нагрузка ткани взаимосвязана со следующими переменными [2], записываем

$$Q_0 = f ( P_0, T_0, T_y, \Pi_0, \Pi_y, R_0, R_y, t_0, t_y, B ), \quad (1)$$

где  $P_0$  – разрывная нагрузка основной нити;  $T_0, T_y$  – линейная плотность нитей соответственно основы и утка;  $R_0, R_y$  – раппорт переплетения соответственно по основе и утку;  $t_0$  – число основных перекрытий в раппорте по основе;  $t_y$  – число уточных перекрытий в раппорте по утку;  $B$  – ширина полоски ткани.

Представим вышеприведенную функциональную зависимость в виде безразмерных комбинаций величин:

$$\eta = \frac{Q_0}{P_0 B \Pi_0} = f \left( \frac{T_y \Pi_y}{T_0 \Pi_0}, \frac{t_0 t_y}{R_0 R_y} \right), \quad (2)$$

где  $\eta$  – безразмерный параметр, характеризующий неодновременность разрыва нитей основы;  $T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0$  – безразмерный параметр, характеризующий отношение массы уточных нитей в ткани к массе основных нитей;  $t_0 t_y / R_0 R_y$  – безразмерный параметр, характеризующий переплетение нитей основы и утка.

Для определения эмпирической зависимости (1) на ОАО "Глуховский текстиль" были выработаны образцы хлопчатобумажных тканей с различным переплетением нитей основы и утка и соотношением  $T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0$ . Получены хлопчатобу-

Т а б л и ц а 1

Обозначение артикула ткани	Вид переплетения	T <sub>о</sub> , текст	T <sub>у</sub> , текст	P <sub>о</sub> , нитей/см	P <sub>у</sub> , нитей/см	P. Н		Q. Н		(Q <sub>о</sub> ) рас- четное. Н	Величина от- клонения от расчетной, %
						основа	уток	основа	уток		
Перкаль С 25	полотняное	11.8	9.0	42.1	47.2	2.01	1.49	47.2	42.6	50.35	6.7
Батист 1503	полотняное	10.0	10.0	28.1	33.5	1.63	1.63	27.6	34.1	25.28	9.2
Бязь 646	полотняное	37.5	37.5	23.4	22.8	5.30	5.30	70.5	68.0	67.90	3.8
Арт. 643	саржевое (2/1)	36.0	36.0	40.4	22.6	6.40	6.40	138.0	77.0	128.21	7.6
Арт. 590	саржевое (3/1)	28.0	28.0	45.6	22.0	5.91	5.91	135.0	95.0	142.61	5.6
Арт. 520	саржевое (2/2)	33.0	29.0	45.0	24.4	5.74	2.90	140.0	37.0	136.80	2.4
Арт. 541	саржевое (2/2)	29.0	29.0	35.6	26.0	4.12	4.12	79.6	65.0	76.12	4.6

Т а б л и ц а 2

Обозначение артикула ткани	Вид переплетения	T <sub>о</sub> , текст	T <sub>у</sub> , текст	P <sub>о</sub> , нитей/см	P <sub>у</sub> , нитей/см	P. Н		Q. Н		(Q <sub>о</sub> ) рас- четное. Н	Отклонение от расчетного значения, %
						основа	уток	основа	уток		
Миткаль С 43	полотняное	18.5	18.5	24.7	24.0	1.88	1.88	28.5	27.7	28.53	0.1
Миткаль С 58	полотняное	20.0	20.0	26.5	27.0	1.97	1.97	34.3	36.2	32.05	7.0
Бязь 142	полотняное	29.0	29.0	22.8	21.1	3.05	3.05	41.2	36.6	42.76	3.8
Обр. 583	саржевое (2/1)	29.0	29.0	31.2	21.0	3.05	3.05	65.0	40.0	60.75	7.0
Обр. 628	саржевое (2/2)	50.0	36.0	26.0	21.0	5.29	4.35	83.0	44.0	91.92	8.1
Обр. 375	саржевое (3/1)	29.0	29.0	40.0	21.6	3.05	3.05	85.0	37.0	81.76	4.0
Обр. 642	саржевое (3/1)	34.0	25.0	40.4	21.6	3.70	3.76	102.0	32.0	98.13	3.9
Арт. 3694	саржевое (3/1)	42.0	50.0	33.1	26.0	4.17	5.27	99.4	68.5	91.72	8.3

С целью установления степени влияния каждого из параметров  $T_y P_y / T_o P_o$  и  $t_o t_y / R_o R_y$  на  $\eta$  определяли зависимости  $\eta = f ( T_y P_y / T_o P_o )$  при усредненных значениях  $t_o t_y / R_o R_y$  и  $\eta = f ( t_o t_y / R_o R_y )$  при усредненных значениях  $T_y P_y / T_o P_o$ .

Аппроксимирующая зависимость имеет вид

$$\eta' = \frac{(t_o t_y / R_o R_y)}{8,1476(t_o t_y / R_o R_y) + 0,4392} \quad (3)$$

Используя эту зависимость, произведем перерасчет исходных данных  $\eta$  для значения  $t_o t_y / R_o R_y = 1$  в  $\eta'$ .

Применяя пересчитанные исходные данные  $\eta'$ , найдем аппроксимирующую зависимость  $\eta'' = f ( T_y P_y / T_o P_o )$  для  $t_o t_y / R_o R_y = 1$ :

$$\eta'' = \frac{(T_y P_y / T_o P_o)}{8,682(T_y P_y / T_o P_o) - 0,2362} \quad (4)$$

В общем виде формула для расчета  $\eta$  однослойной хлопчатобумажной ткани, выработанной из пряжи кольцевого способа прядения, примет вид:

$$\eta = 8,59 \eta' \eta'' \quad (5)$$

где  $\eta$  – коэффициент неодновременности разрыва основных нитей в ткани.

Тогда разрывная нагрузка по основе  $Q_o$  однослойной хлопчатобумажной ленты кольцевого способа прядения определится по формуле

$$Q_o = P_o P_o B \eta \quad (6)$$

Формула справедлива для  $0,25 \leq t_o t_y / R_o R_y \leq 1$  и  $0,482 \leq T_y P_y / T_o P_o \leq 1,192$ .

Для оценки погрешности этой зависимости проведено сравнение средних фактических значений разрывных нагрузок хлопчатобумажных тканей с расчетными значениями  $Q_0$  этих тканей, определенных по вышеприведенной формуле.

Как следует из анализа данных табл.1, погрешность формулы при определении средних значений не превышает 10%.

Наряду с расчетом разрывной нагрузки хлопчатобумажной однослойной ткани, выработанной из пряжи кольцевого способа прядения, определены разрывные характеристики хлопчатобумажной ткани из пневмомеханической пряжи по аналогичной методике.

Исходные данные и расчетные характеристики приведены в табл.2.

Аппроксимирующая зависимость  $t_0 t_y / R_0 R_y$  примет вид

$$\eta' = \frac{(t_0 t_y / R_0 R_y)}{8,0595(t_0 t_y / R_0 R_y) - 0,1825} \quad (7)$$

А для оценки влияния параметра  $T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0$  воспользуемся выражением

$$\eta'' = \frac{(T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0)}{8,2929(T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0) - 0,1496} \quad (8)$$

Расчет разрывной нагрузки однослойной хлопчатобумажной ткани, выработанной из пневмомеханической пряжи, представим в виде

$$Q_0 = 7,877 P_0 \Pi_0 B \eta' \eta'' \quad (9)$$

Формула справедлива для  $0,25 \leq t_0 t_y / R_0 R_y \leq 1$  и  $0,393 \leq T_y \Pi_y / T_0 \Pi_0 \leq 1,019$ .

Погрешность формулы при определении средних значений не превышает 8%.

## ВЫВОДЫ

Выявлены эмпирические зависимости для расчета разрывной нагрузки хлопчатобумажных тканей, полученных из пряжи кольцевого и пневмомеханического способов прядения, с использованием их показателей строения.

## 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 03.06.02.