

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТКАНЕЙ

*О.Н. ДЕНИСОВА, С.М. КИРЮХИН*

(Российский заочный институт текстильной и легкой промышленности,  
Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

Целью работы является совершенствование методов комплексной оценки качества тканей специального назначения, подвергаемых в процессе эксплуатации влажно-тепловой обработке (стирке). В

качестве объектов исследования были выбраны смешанные ткани специального назначения. Характеристики исследуемых тканей представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Ткань	Сырьевой состав	Ширина, см	Поверхностная плотность ткани, г/м <sup>2</sup>	Плотность ткани, число нитей на 100 мм		Линейная плотность нитей, текс		Переплетение
				основа	уток	основа	уток	
1. "Лидер-150"	67-ПЭ 33-хлопок	145	150	420	200	21	31	Плотняное
2. "Уран"	67-ПЭ 33-вискоза	110	215	377	213	44	23	Плотняное
3. "Грета"	47-ПЭ 53-хлопок	150	214	377	215	24,5	50,6	Саржевое

Для комплексной оценки качества исследуемых тканей экспертным методом [1] были выбраны следующие определяющие показатели: воздухопроницаемость –  $X_1$ ; пиллингуемость –  $X_2$ ; жесткость –  $X_3$ ; усадка после стирки –  $X_4$ ; несминаемость –  $X_5$ ; разрывная нагрузка –  $X_6$ ; стойкость к

истиранию по плоскости –  $X_7$ ; гигроскопичность –  $X_8$ ; сопротивление раздвигаемости нитей –  $X_9$ ; водопоглощение –  $X_{10}$ ; паропроницаемость –  $X_{11}$ .

Результаты экспертного опроса были обработаны известными методами, а полученные данные представлены в табл. 2 [2].

Таблица 2

Показатели № п/п	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	Σ	T
1	3,5	5	8	3,5	7	1,5	1,5	6	11	9	10	66	1
2	2	9	5	3	11	1	4	10	8	7	6	66	1
3	4	9,5	6	3	9,5	1	2	5	11	7,5	7,5	66	1
4	3,5	5,5	5,5	1,5	10	1,5	3,5	11	9	7,5	7,5	66	1,5
5	3,5	7	8	3,5	6	1,5	1,5	10	11	9	5	66	1
6	3	6	7	4	8	1	2	11	9	10	5	66	0
7	5	8	6	7	10	2	1	4	9	11	3	66	0
8	1,5	8	3,5	7	9	3,5	1,5	5,5	10	11	5,5	66	1,5
S <sub>i</sub>	26	58	49	32,5	70,5	13	17	62,5	78	72	49,5	528	-
S <sub>i</sub> -S	-22	10	1	-15,5	22,5	-35	-31	14,5	30	24	1,5	0	-
(S <sub>i</sub> -S) <sup>2</sup>	484	100	1	240,25	506,25	1225	961	210,25	900	576	2,25	5206	-
Z <sub>i</sub>	0,14	0,06	0,08	0,12	0,04	0,17	0,16	0,06	0,02	0,04	0,08	-	-
Z <sub>i</sub> '	0,24	-	-	0,20	-	0,29	0,27	-	-	-	-	-	-

W=0,76;  $\chi^2=60,8 > \chi^2_{\tau}=18,3$ ; P≥0,99

После оценки значимости всех показателей коэффициенты весомости определяющих показателей Z<sub>i</sub>' были скорректированы так, чтобы их сумма была равна 1.

Изучая кинетику изменения комплексного показателя качества, установлены наиболее значимые показатели: X<sub>6</sub> – разрывная нагрузка (Z<sub>i</sub>'=0,29); X<sub>7</sub> – стойкость к истиранию (Z<sub>i</sub>'=0,27); X<sub>1</sub> – воздухопроницаемость (Z<sub>i</sub>'=0,24); X<sub>4</sub> – усадка после стирки (Z<sub>i</sub>'=0,20).

Определены начальные значения этих показателей, а затем их значения после каждой из пяти стирок. Значения определяющих показателей определены по стандартным методикам, а стирка проводилась в стиральной машине Bosh V463 при температуре 30°C с использованием стирального порошка Tide.

Результаты испытаний представлены в табл. 3.

Подсчет комплексных показателей проводили по следующим формулам [1]:  
средняя арифметическая:

$$K_j = \sum_{i=1}^n Q_i Z_i ;$$

средняя геометрическая:

$$G_j = \prod_{i=1}^n Q_i^{Z_i} ;$$

средняя гармоническая:

$$H_j = \frac{1}{\sum_{i=1}^n Z_i / Q_i}$$

где Q<sub>i</sub> – безразмерная величина i-го показателя качества; Z<sub>i</sub> – коэффициент весомости i-го показателя качества; Σ Z<sub>i</sub>=1; n – число показателей качества.

Для подсчета безразмерных – относительных значений определяющих показателей качества в качестве базовых показателей были приняты нормы и требования соответствующего стандарта (для определяющих показателей качества они приведены в табл. 4).

Таблица 3

Исходные образцы				
		"Лидер-150"	"Уран"	"Грета"
Разрывная нагрузка, Н		55	66	65
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$		98	20	47
Стойкость к истиранию, тыс. циклов		4,5	27,6	15,7
После первой стирки				
Разрывная нагрузка, Н		57	70	71
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$		93	18	45
Стойкость к истиранию, тыс. циклов		4,6	29,3	17,2
Усадка после стирки, %	по основе	1,1	3,0	0,9
	по утку	0,5	0,1	1,7
После второй стирки				
Разрывная нагрузка, Н		56	69	63
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$		89	16	44
Стойкость к истиранию, тыс. циклов		4,4	30,4	16
Усадка после стирки, %	по основе	2,0	3,5	1,3
	по утку	0,6	0,7	2,0
После третьей стирки				
Разрывная нагрузка, Н		49	65	59
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$		88	16	41
Стойкость к истиранию, тыс. циклов		4,0	28,4	15,2
Усадка после стирки, %	по основе	2,3	3,8	1,4
	по утку	0,8	0,8	2,5
После четвертой стирки				
Разрывная нагрузка, Н		44	58	58
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$		88	17	41
Стойкость к истиранию, тыс. циклов		3,8	26,4	14,7
Усадка после стирки, %	по основе	2,5	4,0	1,6
	по утку	0,9	1,0	2,6
После пятой стирки				
Разрывная нагрузка, Н		39	52	55
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$		90	18	40
Стойкость к истиранию, тыс. циклов		3,6	24,8	14,1
Усадка после стирки, %	по основе	2,7	4,1	1,7
	по утку	1,0	1,1	2,7

Таблица 4

Ткань	Разрывная нагрузка, Н, не менее		Усадка после стирки, %, не более		Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$ , не менее	Стойкость к истиранию, циклы, не менее
	основа	уток	основа	уток		
1. "Лидер-150"	90	32	3,5	2,0	10	3000
2. "Уран"	77	39	3,5	2,0	10	3000
3. "Грета"	77	39	3,5	2,0	10	3000

Результаты проведения комплексной оценки качества исследуемых тканей с использованием норм соответствующего

стандарта в качестве базовых показателей представлены на рис. 1...3.

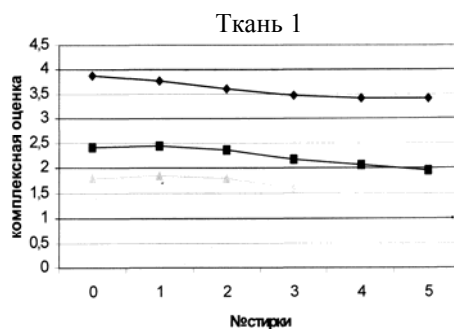


Рис. 1

Ткань 3

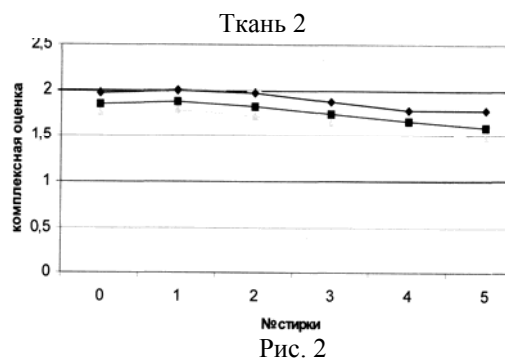


Рис. 2

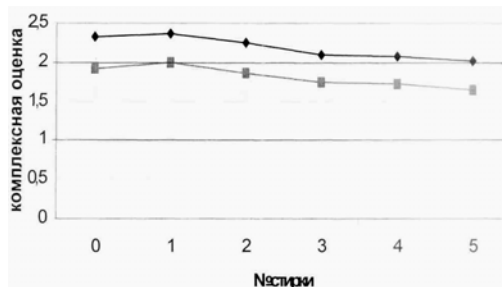


Рис. 3

Из полученных графиков следует, что комплексные оценки качества исследуемых тканей сначала увеличились, а затем начали снижаться. Это можно объяснить тем, что отдельные показатели качества тканей при первых стирках сначала улучшаются, а затем ухудшаются, вызывая тем самым снижение комплексных оценок качества исследуемых материалов.

Из табл. 3 видно, что разрывная нагрузка тканей по основе и по утку сначала возрастала, так как по мере усадки после стирок ткани уплотнялись, а потом разрывная нагрузка начала снижаться из-за износа тканей после стирок.

У ткани №1 после первой и второй стирок значительно увеличилась разрывная нагрузка по основе, так как у этой ткани отмечается достаточно высокая усадка по основе, уже после второй стирки усадка по основе составляла 2%. Разрывная нагрузка по утку после первой стирки немного увеличилась, а затем снижалась.

У ткани №2 разрывная нагрузка по основе и по утку увеличилась после первой стирки, а потом снижалась. У ткани №3 разрывная нагрузка по основе и по утку сначала немного увеличилась, а затем медленно снижалась, что можно объяснить наличием пропитки, которая препятствовала износу материала после стирок.

Самой высокой разрывной нагрузкой по основе обладает ткань №3, так как нити основы у этой ткани состоят только из синтетических (полиэфирных) волокон, которые характеризуются высокой прочностью.

Стойкость к истиранию исследуемых

тканей сначала увеличилась, что можно объяснить следующим образом. По мере усадки после стирок ткани уплотнялись, что повлияло на увеличение стойкости тканей к истиранию, а затем стойкость к истиранию тканей начала снижаться, так как происходил износ материала после стирок.

Воздухопроницаемость тканей сначала уменьшилась, так как по мере усадки после стирок ткани уплотнились, а потом немного увеличилась из-за износа тканей после стирок. У ткани №1 после первой и второй стирок воздухопроницаемость снизилась наиболее сильно, так как в процессе усадки ткань уплотнилась, после третьей и четвертой стирок она практически не изменялась, а после пятой стирки воздухопроницаемость немного увеличилась, что объясняется износом ткани в процессе эксплуатации.

У ткани №2 процесс изменения воздухопроницаемости происходил наиболее плавно. После первой и второй стирок она немного снизилась за счет усадки, после третьей стирки воздухопроницаемость почти не изменилась, а после четвертой – начала возрастать из-за износа ткани после стирок.

У ткани №3 после первой, второй и третьей стирок воздухопроницаемость уменьшилась наиболее сильно, что объясняется усадкой ткани, а после четвертой и пятой стирки также продолжала снижаться, что можно объяснить наличием водоотталкивающей пропитки, которая препятствовала износу ткани после стирок.

Самой высокой воздухопроницаемостью обладает ткань №1, так как имеет самую маленькую поверхностную плотность и не имеет пропиток.

## ВЫВОДЫ

1. Для смесовых тканей специального назначения были установлены определяющие показатели качества: разрывная нагрузка (коэффициент весомости

$Z_i'=0,29$ ); стойкость к истиранию ( $Z_i'=0,27$ ); воздухопроницаемость ( $Z_i'=0,24$ ); усадка после стирки ( $Z_i'=0,20$ ).

2. Установлена кинетика изменений комплексных оценок исследуемых тканей в процессе пяти стирок. Такая оценка дает возможность проследить за тем, как изменяется качество тканей в процессе эксплуатации, и дает более полную и эффективную оценку их качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Соловьев А.Н., Кирюхин С.М.* Оценка качества и стандартизация текстильных материалов. – М. 1974.

2. *Кобляков А.И.* Лабораторный практикум по текстильному материаловедению. - М., 1987.

Рекомендована кафедрой материаловедения РосЗИТЛП. Поступила 18.04.06.

---