

УДК 677.077:62-192

**РАНЖИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

О.Г. ЕФИМОВА, Н.В. ВИНОГРАДОВА, Б.Н. ГУСЕВ

(Ивановская государственная текстильная академия)

Несмотря на то, что важнейшей составляющей качества текстильных материалов является их надежность, в настоящее время отсутствует единая методика комплексной оценки надежности текстильных материалов. Как показал анализ нормативных документов, проблему оценивания надежности по отдельным текстильным материалам пытались решить на самом начальном этапе, то есть при выборе единичных показателей [1], однако и здесь не был найден единый и системный подход. Следует отметить, что выбор единичных показателей надежности наиболее системно разработан для объектов технического назначения [2].

Для построения комплексного показателя надежности наиболее важным и

сложным является второй этап, связанный с ранжированием единичных показателей. С целью проектирования методики ранжирования показателей надежности текстильных материалов воспользуемся определением надежности, данным для машиностроительной продукции, а именно единичными показателями надежности будем считать свойства, имеющие тенденцию изменения во времени при определенных физико-механических воздействиях.

Объектами исследования служили текстильные материалы, рекомендуемые для изготовления специальной одежды, характеристика которых приведена в табл.1.

Т а б л и ц а 1

Объект исследования	Наименование показателя	Значение показателя
Швейные нитки	Волокнистый состав	хлопколавсановые
	Линейная плотность, текс	21,5 x 2
Ткань камуфлированная (хлопчатобумажная)	Поверхностная плотность, г/м	239(254)
	Число нитей на 10 см: по основе	283(360)
	по утку	158(160)
	Линейная плотность нити, текс: основной	52(44)
	уточной	58,3(60)

Пр и м е ч а н и е. Без скобок – значения для ткани арт.856; в скобках – для ткани арт.62239.

Таблица 2

N п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Марка прибора [3]
1	Разрывная нагрузка, даН	R_p	PM-250M*, PM-3-1
2	Стойкость к многократному изгибу, число циклов	$n_{из}$	АИТН-2**
3	Стойкость к многократному растяжению, число циклов	$n_{рас}$	ПН-5, ВП-6-24-1*
4	Стойкость к истиранию, число циклов: в петле нити по плоскости	$n_{п}$ $n_{пл}$	ИШН-10, ИТ-3*

Примечание. * – приборы для испытания тканей; ** – приборы для испытания тканей и ниток.

В табл.2 с учетом рекомендаций [1] представлены единичные показатели надежности и технические средства измерений, с помощью которых проводились исследования выбранных объектов.

Для моделирования условий хранения, транспортирования и эксплуатации выбранные объекты исследовали в нормальных условиях ($t=20\pm 2^\circ\text{C}$), а также после воздействия на них повышенными ($t=+65^\circ\text{C}$, $\tau=72\text{ч}$) и пониженными ($t=-4^\circ\text{C}$, $\tau=240\text{ч}$) температурами за определенный промежуток времени.

Таблица 3

Показатель x_i	Среднее значение показателя x_i при температуре			Значение коэффициента изменчивости Kx_i		Значение коэффициента весомости Cx_i	
	$20\pm 2^\circ\text{C}$	$+65^\circ\text{C}$	-4°C	$+65^\circ\text{C}$	-4°C	$+65^\circ\text{C}$	-4°C
Швейные нитки 44 ЛХ							
R_p	16,6	18,0	17,2	0,081	0,036	0,249	0,202
$n_{из}$	333	177	461	-0,468	0,384	0,122	0,270
$n_{рас}$	9500	9500	9500	0,947	0,947	0,448	0,380
$n_{п}$	1425	1124	1070	-0,211	-0,249	0,181	0,147
Ткань арт.856							
R_p	<u>42,7</u> 21,3	<u>39,2</u> 19,2	<u>43,8</u> 21,9	<u>-0,082</u> -0,099	<u>0,026</u> 0,028	<u>0,159</u> 0,161	<u>0,170</u> 0,147
$n_{из}$	<u>307</u> 204	<u>265</u> 217	<u>281</u> 469	<u>-0,137</u> 0,064	<u>-0,085</u> 1,299	<u>0,149</u> 0,190	<u>0,152</u> 0,328
$n_{рас}$	<u>814</u> 1016	<u>1228</u> 1176	<u>1299</u> 1213	<u>0,509</u> 0,157	<u>0,596</u> 0,194	<u>0,262</u> 0,207	<u>0,265</u> 0,170
$n_{п}$	5707	14063	14227	1,464	1,493	0,435	0,384
Ткань арт.62239							
R_p	<u>45,3</u> 22,7	<u>41,1</u> 25,2	<u>43,5</u> 23,2	<u>-0,093</u> 0,110	<u>-0,040</u> 0,022	<u>0,234</u> 0,264	<u>0,212</u> 0,211
$n_{из}$	<u>380</u> 337	<u>331,8</u> 301,4	<u>398,6</u> 368	<u>-0,127</u> -0,106	<u>0,049</u> 0,092	<u>0,225</u> 0,212	<u>0,232</u> 0,225
$n_{рас}$	<u>773</u> 769	<u>748</u> 832	<u>923</u> 1088	<u>-0,032</u> 0,082	<u>0,194</u> 0,415	<u>0,250</u> 0,257	<u>0,264</u> 0,292
$n_{пл}$	5253	5906	6928	0,124	0,319	0,278	0,282

Примечание. В числителе приведены значения для нитей основы, в знаменателе – для нитей утка.

Полученные результаты сведены в табл.3. Вначале с помощью результатов измерений находили коэффициент изменчивости единичных показателей по формуле

$$K_{x_i} = \frac{(\overline{x_i})_{\text{возд}} - \overline{x_i}}{\overline{x_i}}, \quad (1)$$

где $(\overline{x_i})_{\text{возд}}$ – среднее значение единичного показателя после воздействия температурой $t=+65^\circ\text{C}$, либо $t=-4^\circ\text{C}$; $\overline{x_i}$ – среднее значение единичного показателя, измеренного при нормальных условиях ($t=20\pm 2^\circ\text{C}$).

Результаты расчета K_{x_i} также представлены в табл.3. Исследования свидетельствуют, что отдельные показатели дали как положительные, так и отрицательные приращения. В этом случае известная формула для определения коэффициента весомости [4] не дает достоверных результатов о значимости единичных показателей:

$$\alpha_{x_i} = \frac{K_{x_i}}{\sum_{i=1}^n K_{x_i}}. \quad (2)$$

С целью определения линейной взаимосвязи коэффициента изменчивости и весомости показателя проведем корректировку (2) в виде

$$\alpha_{x_i} = \frac{1 + K_{x_i}}{\sum_{i=1}^n (1 + K_{x_i})}, \quad (3)$$

что даст возможность исключить зависимость относительного изменения от направления приращения исследуемого параметра. Результаты расчетов показаны в табл.3.

Таким образом, на основании исследований наиболее значимыми показателями надежности выявлены: для швейных ниток – стойкость к многократному растяжению; для тканей арт.856 и арт.62239 – стойкость к истиранию по плоскости.

ВЫВОДЫ

Предложена новая методика ранжирования единичных показателей надежности текстильных материалов, измеренных после различных физико-механических воздействий в течение определенного времени, позволяющая оценить весомость показателей с учетом направления приращения исследуемого параметра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимова О.Г., Виноградова Н.В., Гусев Б.Н. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2000, №4.
2. ГОСТ 27.002 – 89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.
3. Лабораторный практикум по материаловедению швейного производства: Учеб. пособие для вузов // Бузов Б.А., Алымenkova Н.Д., Петропавловский Д.Г. – М.: Легпромиздат, 1991.
4. ГОСТ 24294 – 80. Определение коэффициентов весомости при комплексной оценке технического уровня и качества продукции.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товароведения. Поступила 12.02.01.