

УДК 677.017:004.42

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ИСПЫТАНИЯ
ТКАНЫХ ПОЛОТЕН
ПРИ ОДНОЦИКЛОВОМ РАСТЯЖЕНИИ**

**IMPROVEMENT OF THE TEST METHOD
OF WOVEN LINEN
DURING A SINGLE CYCLE STRETCHING**

В.И. БЕСШАПОШНИКОВА, Е.В. ЖИЛИНА, И.Н. ЖАГРИНА, Л.А. УЛЬВАЧЕВА
V.I. BESSHAPOSHNIKOVA, E.V. ZHILINA, I.N. ZHAGRINA, L.A. ULYVACHEVA

(Московский государственный университет дизайна и технологии)
(Moscow State University of Design and Technology)
E-mail: vibesvi@yandex.ru

Метод испытания текстильных материалов при одноцикловом растяжении под нагрузкой меньше разрывной основан на использовании сверхвысокочастотного электромагнитного поля при мощности 600 ± 20 Вт в течение 1...1,5 мин и отдыха в свободном состоянии. Результаты оценки полной деформации и ее компонентов предлагаемым методом сопоставимы с данными, полученными известными способами. Предложенный метод позволяет в 10 раз сократить затраты времени на проведение эксперимента.

The test method of textile materials at one-cyclic stretching under strength less than breakable is based on the use of a superhigh-frequency electromagnetic field of 600 ± 20 Vt during 1...1.5 min and a rest in free state. The obtained data of full deformation and its components by offered method are comparable to results of a known ways. The offered method allows to reduce necessary time for experiment in 10 times.

Ключевые слова: метод испытания, одноцикловое, деформация, свойства, текстильные материалы.

Keywords: method of the test, one-cyclic, deformation, properties, textile materials.

В качестве базового метода [1] явился метод деформирования проб текстильных

материалов при одноосном одноцикловом растяжении под воздействием СВЧ ЭМП

под нагрузкой (10...25% от разрывной) с последующим отдыхом. Полную деформацию и ее компоненты рассчитывали по следующим формулам: полная деформация $\varepsilon_{\text{пол}} = 100 (\ell_k - \ell_0) / \ell_0$; условно-упругая $\varepsilon_y = 100 (\ell_k - \ell_1) / \ell_0$; условно-эластическая $\varepsilon_\varepsilon = 100 (\ell_1 - \ell_2) / \ell_0$; условно-пластическая деформация – $\varepsilon_{\text{п}} = 100 (\ell_2 - \ell_0) / \ell_0$, где ℓ_0 – первоначальная длина пробы, мм; ℓ_k – длина пробы перед разгрузкой, мм; ℓ_1 – длина пробы через 2...5 с после разгрузки, мм; ℓ_2 – длина пробы через 120 мин после разгрузки, мм.

Для реализации предлагаемого метода использовали установку СВЧ ЭМП, размер камеры 500×500×1000 мм, максимальная мощность 700 Вт. Приспособление "Релаксометр типа стойка" изготовили из фторопласта, устойчивого к воздействию СВЧ ЭМП. После кондиционирования при нормальных условиях (ГОСТ 10681–75) образцы проб закрепляли в верхний неподвижный зажим приспособления и помещали в камеру СВЧ ЭМП установки. Рабочая зона проб размером 25×100 мм, общая длина 150 мм. На нижний конец пробы фиксируется зажим, к которому прикладывается растягивающее усилие 1,5 кгс. Измерение деформации пробы в ходе эксперимента осуществляли по шкале измерительной линейки с помощью индикатора, соединенного с пробой через передаточный механизм, закрепленный на нижнем зажиме пробы. Полную деформацию и ее составные части оценивали как среднее арифметическое из 3...5 испытаний по ос-

нове, утку и под углом 45° к нитям основы. Температуру пробы измеряли терпарой TP-01 (ISO 49V6F22). Объектом испытаний были выбраны образцы: ткань арт. 23336 камвольная полушерстяная (44% шерсти 56% лавсана) поверхностной плотностью 248 г/м².

Как видно из табл. 1, максимальная деформация $\varepsilon_{\text{пол}}$ ткани наблюдается при мощности СВЧ ЭМП 580...620 Вт и продолжительности действия нагрузки 1...1,5 мин. При этом полная деформация возрастает в среднем в 2 раза по сравнению с результатами, полученными при испытании по стандартной методике. Это обусловлено тем, что в условиях эксперимента под воздействием СВЧ ЭМП ускоряется переход волокнообразующего полимера из стеклообразного состояния в высокоэластическое и облегчается деформирование структурных элементов текстильного материала. Температура пробы возрастает до 80...90°С. Отмеченное значительное увеличение пластической $\varepsilon_{\text{п}}$ деформации свидетельствует о хорошей формовочной способности ткани, а высокое значение упругой ε_y и эластической ε_ε деформаций свидетельствует о высокой формоустойчивости ткани в процессе эксплуатации одежды. Снижение мощности СВЧ ЭМП ниже 580 Вт или продолжительности воздействия нагрузки менее 1 мин не дает желаемого результата, так как состояние равновесия не достигнуто, деформация материала и прирост длины образца продолжают.

Т а б л и ц а 1

Образцы	Условия растяжения пробы под нагрузкой			Показатели полной деформации и ее составных частей, %			
	мощность СВЧ, Вт	время, мин	температура, °С	ε_y	ε_ε	$\varepsilon_{\text{п}}$	$\varepsilon_{\text{пол}}$
				о/у	о/у	о/у	о/у
1	2	3	4	5	6	7	8
По ГОСТу 29104.22–91	нет	60	20	4,2	2,55	1,25	8,0
				4,5	2,95	1,55	9,0
По разработанному методу в СВЧ установке							
1	560	30 с	50	3,81	2,51	2,98	9,30
				4,32	2,92	2,88	10,12
2	560	1	53	3,81	2,52	3,77	10,10
				4,39	2,91	3,43	10,73

1	2	3	4	5	6	7	8
3	560	1,5	59	<u>3,80</u> 4,23	<u>2,58</u> 2,95	<u>4,44</u> 4,36	<u>10,82</u> 11,54
4	560	2	62	<u>3,81</u> 4,31	<u>2,59</u> 2,97	<u>4,80</u> 4,75	<u>11,20</u> 12,03
5	580	30 с	70	<u>3,90</u> 4,20	<u>2,61</u> 2,99	<u>5,32</u> 5,40	<u>11,83</u> 12,59
6	580	1	80	<u>4,00</u> 4,50	<u>2,71</u> 3,02	<u>8,03</u> 8,43	<u>14,74</u> 15,95
7	580	1,5	90	<u>4,10</u> 4,60	<u>2,70</u> 3,10	<u>8,23</u> 9,07	<u>15,03</u> 16,77
8	580	2	105	<u>4,11</u> 4,61	<u>2,71</u> 3,11	<u>8,22</u> 9,07	<u>15,07</u> 16,79
9	600	30 с	73	<u>3,90</u> 4,20	<u>2,61</u> 2,99	<u>5,34</u> 5,42	<u>11,85</u> 12,61
10	600	1	85	<u>4,2</u> 4,6	<u>2,8</u> 3,0	<u>8,3</u> 8,6	<u>15,3</u> 16,2
11	600	1,5	95	<u>4,30</u> 4,70	<u>2,90</u> 3,20	<u>9,14</u> 9,36	<u>16,34</u> 17,26
12	600	2	110	<u>4,31</u> 4,70	<u>2,91</u> 3,22	<u>9,17</u> 9,37	<u>16,39</u> 17,29

Примечание. о/у – (о) показатель испытания ткани по основе, (у) – по утку. Коэффициент вариации не превышал 4%.

Увеличение мощности СВЧ ЭМП более 620 Вт или продолжительности воздействия нагрузки более 2 мин экономически нецелесообразно, так как деформация образцов и прирост длины проб не наблюдаются из-за достижения равновесия в структуре материала при данных условиях.

ВЫВОДЫ

Приведены исследования метода [1], положительные стороны которого заключаются в снижении затрат времени на проведение испытания, а также в проведении испытаний в условиях, приближенных к условиям изготовления и эксплуатации одежды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент № 2472151 от 10.01.2013 г. РФ. G01N033/36. Способ испытания текстильных материалов при одноцикловом растяжении / Бесшапошникова В.И., Жилина Е.В., Казакова И.А., Казанцева Е.В., Хамбикова К.Ж. – Заявка №2010154794 от 30.12.11.

2. ГОСТ 29104.22–91. Ткани технические. Метод определения компонентов полного удлинения при растяжении нагрузкой меньше разрывной.

3. Мельников Б.Н., Никифоров А.Л., Циркина О.Г. Механизм активизирующего воздействия электромагнитных колебаний на систему волоконобразующий полимер – технологическая композиция // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2005, №6. С.47...51.

REFERENCES

1. Patent № 2472151 of 10.01.2013 g. RF. G01N033/36. Sposob ispytaniya tekstil'nyh materialov pri odnocyklovom rastjazhenii / Besshaposhnikova V.I., Zhilina E.V., Kazakova I.A., Kazanceva E.V., Hambikova K.Zh. – Zajavka №2010154794 of 30.12.11.

2. GOST 29104.22–91. Tkani tehicheskie. Metod opredelenija komponentov polnogo udlinenija pri rastjazhenii nagruzkoj men'she razryvnoj.

3. Mel'nikov B.N., Nikiforov A.L., Cirkina O.G. Mehanizm aktivizirujushhego vozdejstvija jelektromagnitnyh kolebanij na sistemu volknoobrazujushhij polimer – tehnologicheskaja kompozicija // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2005, №6. S.47...51.

Рекомендована кафедрой материаловедения. Поступила 04.02.15.