

УДК 677.075

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ФОРМОВОЧНЫХ СВОЙСТВ
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ**

**THE METHODOLOGY OF EVALUATION OF FORMABILITY
MATERIALS FOR CLOTHING**

Л.Н. ЛИСИЕНКОВА, Е.Ю. ВОЛКОВА, А.И. ДЕРЯБИНА, А.И. КОВАЛЕВ
L.N. LISIENKOVA, E.YU. VOLKOVA, A.I. DERYABINA, A.I. KOVALEV

(Филиал Южно-Уральского государственного университета
(Национальный исследовательский университет), г. Златоуст)
(South Ural State University (National Research University), Zlatoust branch)
E-mail: lisienkovaln@mail.ru

В статье представлена методика комплексной оценки формовочных свойств материалов для одежды. Исследована деформация материалов костюмного назначения. На основе анализа результатов экспериментальных исследований циклической деформации материалов предложен обобщенный критерий формовочных свойств материалов и интегральные оценки единичных показателей: полные, обратимые и необратимые деформации при однократном и многократном растяжении материалов. Установлены численные значения комплексных показателей формовочной способности и формоустойчивости материалов. Определены группы градации материалов для костюмного ассортимента одежды. Разработаны практические рекомендации по рациональному выбору материалов для изделий.

The article presents a method of complex evaluation of molding properties of materials for clothing. Deformation of materials for costume purposes is investigated. Based on the analysis of the results of experimental studies of cyclic deformation of materials, a generalized criterion of forming properties of materials and integral estimates of single indicators: complete, reversible and irreversible deformation with single and multiple tensile materials is proposed. The numerical values of complex parameters of forming capacity and form stability of materials are established. Groups of gradation of materials for the costume range of clothes are defined. Practical recommendations on the rational choice of materials for products are developed.

Ключевые слова: костюмные ткани, деформация, циклическое растяжение, формовочная способность, формоустойчивость.

Keywords: costume fabrics, deformation, cyclic stretching, molding ability, form stability.

Важным этапом производства одежды является выбор способа получения надежной пространственной формы деталей и участков одежды.

На практике и в научных исследованиях единичные показатели формовочных свойств материалов (растяжимость, пластичность, упругость, жесткость, усадка и др.) оценивают дифференцированно. При изготовлении и эксплуатации одежды перечисленные свойства проявляются одновременно.

Цель работы заключалась в разработке методики комплексной оценки формовочных свойств материалов для одежды.

Метод циклического пространственного растяжения [1], [2] позволяет упростить задачи конфекционирования и применить комплексный подход к оценке показателей формовочной способности и формоустойчивости объектов, что наглядно представлено на схеме рис. 1 (характеристики деформации, определяющие формовочные свойства материалов при производстве и эксплуатации одежды).

В работе исследована деформация следующих групп материалов поверхностной плотностью 170...300 г/м²: ткани из шерстяных или химических волокон; ткани полушерстяные (содержание шерсти от 40 до 67%), содержащие химические волокна и нити (полиэфир, вискоза, нитрон); биэластичные и моноэластичные ткани, отличающиеся содержанием полиуретановых ни-

тей (от 3 до 7%); полотна трикотажные костюмного ассортимента из натуральных и химических волокон; кожи одежные натуральные и искусственные. В каждой указанной выше группе для исследования отбирали не менее 3...5 артикулов материалов отечественного и зарубежного производства, применяемые на предприятиях серийного и индивидуального производства мужской и женской одежды костюмного назначения. Характеристика объектов и методика испытания проб представлены в работе [3].



Рис. 1

На основе экспериментальных исследований и установленных закономерностей изменения циклической деформации материалов в качестве критериев формовочных свойств предложены: полная деформация и ее компоненты после 1...10 и 500...1000 циклов растяжения образцов [3]. Для фор-

мирования функции критерия формовочных свойств материалов использован метод системы относительных единиц [4]. Обобщенный критерий формовочных свойств материалов представлен как комплексная характеристика способности материалов к формообразованию и сохранению формы. Для выражения комплексной характеристики предложены интегральные оценки единичных показателей: полные, обратимые и необратимые деформации при однократном и многократном растяжении материалов. Обобщенный критерий формовочных свойств материалов:

$$\Phi(\varepsilon_i) = \Phi(\varphi_1(\varepsilon_1), \varphi_2(\varepsilon_{ц})), \quad (1)$$

где $\Phi(\varepsilon_i)$ – обобщенный критерий формовочных свойств материала; $\varphi_1(\varepsilon_1)$ – комплексный показатель формовочной способности материала; $\varphi_2(\varepsilon_{ц})$ – комплексный показатель формоустойчивости материала.

Комплексный показатель формовочной способности материала:

$$\varphi_1(\varepsilon_1) = \sqrt{(\varepsilon_{1полн} \varepsilon_{1ост})}, \quad (2)$$

где $\varepsilon_{1полн}$ – соответственно относительные полная и остаточная деформации материала при 1-м цикле растяжения (%).

Комплексный показатель формоустойчивости материала:

$$\varphi_2(\varepsilon_{ц}) = \sqrt{(\varepsilon_{цполн} \varepsilon_{цост})}, \quad (3)$$

где $\varepsilon_{цполн}$, $\varepsilon_{цост}$ – соответственно относительные полная и остаточная деформации материала при многократном растяжении (%).

На основе анализа комплексных оценок формуемости (2) и формоустойчивости (3) можно прогнозировать обобщенный критерий формовочных свойств материалов $\Phi(\varepsilon_i)$. Обобщенный критерий включает показатели, имеющие с точки зрения физических процессов, разные функциональные связи, не эквивалентные между собой. Поэтому предложен двухпараметрический обобщенный критерий формовочных свойств, включающий комплексные оценки формуемости и формоустойчивости материалов. Анализ $\Phi(\varepsilon_i)$ по комплексным показателям $\varphi_1(\varepsilon_1)$ и $\varphi_2(\varepsilon_2)$ представляется наиболее простым и корректным способом прогнозирования свойств материалов разного волокнистого состава и структуры.

В методике предложена градация материалов на группы по убывающей (возрастающей) степени деформации для оценки формуемости (формоустойчивости). В основу градации положена полная и остаточная деформация при однократном и многократном растяжении материалов.

По результатам экспериментальных исследований установлены численные значения единичных показателей формовочных свойств и формоустойчивости для материалов костюмного ассортимента (ткани, кожи, трикотажные полотна). На основе статистического анализа частоты встречаемости численных значений единичных показателей выделены три группы формуемости (табл. 1) и формоустойчивости (табл. 2) материалов.

Т а б л и ц а 1

Характеристика	Группы формуемости материалов		
	Хорошая (I)	Средняя (II)	Плохая (III)
Полная деформация после 1...10 циклов, %	Костюмные ткани		
	Более 10,0	5,1...10,0	2,0...5,0
	Кожи одежные		
	Более 15,0	8,0...15,0	Менее 8,0
Остаточная деформация после 1...10 циклов, %	Костюмные ткани		
	Более 2,0	0,6...2,0	0,1...0,5
	Кожи одежные		
	5,0...10,0	1,0...5,0	0,1...1,0
Рекомендуемый способ получения пространственной формы	Формование при влажно-тепловой (тепловой) обработке	Комбинированный	Конструктивный

Таблица 2

Характеристика	Группы формоустойчивости материалов		
	Хорошая (I)	Удовлетворительная (II)	Плохая (III)
Полная деформация после 1000 циклов, %	Костюмные ткани		
	2,0...10,0	10,0...15,0	Более 15,0
	Кожи одежные		
	1,0...10,0	10,0...20,0	20,0...30,0
Полная деформация после 100 циклов, %	Трикотажные полотна		
	10,0...20,0	20,0...50,0	Более 50,0
Остаточная деформация после 500...1000 циклов, %	Костюмные ткани		
	0,5...5,0	5,0...8,0	Более 8,0
	Кожи одежные		
	0,1...2,0	2,0...5,0	5,0...10,0
Остаточная деформация после 500...700 циклов, %	Трикотажные полотна		
	2,0...5,0	5,0...10,0	Более 10,0

В табл. 3 определены численные характеристики комплексных показателей формоустойчивости

формовочных свойств материалов по формулам (2) и (3).

Таблица 3

Показатель		Группы формоустойчивости		
		Хорошая (I)	Средняя (II)	Плохая (III)
Обобщенный критерий формовочных свойств Φ (Φ_1, Φ_2)	Формоустойчивость Φ_1	Костюмные ткани		
		Более 5,0	2,0...5,0	Менее 2,0
		Кожи одежные		
		Более 8,0	3,0...8,0	Менее 3,0
		Группы формоустойчивости		
	Формоустойчивость Φ_2	Хорошая (I)	Средняя (II)	Плохая (III)
		Костюмные ткани		
		Менее 7,0	7,0...11,0	Более 11,0
		Кожи одежные		
		Менее 4,5	4,5...10,0	Более 10,0
Трикотажные полотна				
	Менее 10,0	10,0...22,0	Более 22,0	

На основе полученных результатов разработаны практические рекомендации по рациональному выбору материалов, проектированию и технологической обработке изделий. Предложенная методика позволяет улучшить качество и практическую значимость прогнозирования свойств материалов различной структуры для одежды.

ВЫВОДЫ

1. На основе анализа и обобщения экспериментальных результатов установлены численные значения комплексных показателей формовочной способности и формоустойчивости материалов и группы градации материалов для костюмного ассортимента одежды.

2. Разработаны методика комплексной оценки формовочной способности и формоустойчивости материалов и их систем, практические рекомендации по рациональному выбору материалов, проектированию и технологической обработке изделий, апробированные на ряде швейных предприятий и в учебном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лисиенкова Л.Н. Оценка деформационных свойств костюмных тканей методом пространственного растяжения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009, № 5. С. 6...8.
2. Лисиенкова Л.Н., Волкова Е.Ю., Ковалев А.И. Исследование деформации костюмных тканей после воздействия факторов эксплуатации // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017, № 3. С. 118...121.

3. Лисиенкова Л.Н. Влияние технологических и эксплуатационных факторов на показатели надежности материалов и систем в одежде. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008.

4. Веников В.А., Веников Г.В. Теория подобия и моделирование. – 3-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 1984.

REFERENCES

1. Lisienkova L.N. Ocenka deformatsionnykh svoystv kostyumnykh tkaney metodom prostranstvennogo rastyazheniya // *Izv. vuzov. Tehnologiya tekstilnoj promyshlennosti.* – 2009, № 5. S. 6...8.

2. Lisienkova L.N., Volkova E.Yu., Kovalev A.I. Issledovanie deformatsii kostyumnykh tkaney posle

vozdeystviya faktorov ekspluatatsii // *Izv. vuzov. Tehnologiya tekstilnoj promyshlennosti.* – 2017, № 3. S. 118...121.

3. Lisienkova L.N. Vliyanie tehnologicheskikh i ekspluatatsionnykh faktorov na pokazateli nadezhnosti materialov i sistem v odezhde. – Chelyabinsk: Izd-vo YuUrGU, 2008.

4. Venikov V.A., Venikov G.V. Teoriya podobiya i modelirovanie. – 3-e izd., pererab. – M.: Vysshaya shkola, 1984.

Рекомендована факультетом сервиса, экономики и права. Поступила 27.03.18.
