

УДК [687.03.076:665.93]:687.016.5

## РАЗРАБОТКА НОВОГО СПОСОБА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УПРУГОЭЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ОДЕЖДЕ\*

Ю. В. ЛЮБИМОВА, В. Е. КУЗЬМИЧЕВ

(Ивановская государственная текстильная академия)

Стабильность формы одежды зависит от многих факторов, определяющими из которых являются способность пакета материалов изделия сопротивляться деформациям изгиба и восстанавливаться после нее.

На формоустойчивость пакета материалов клеевого соединения существенное влияние оказывает исходная формоустойчивость основного материала (ОМ) и термоклеевого прокладочного материала (ТПМ). В результате, имея информацию об этих показателях, можно спроектировать пакет материалов клеевого соединения, обладающий необходимым уровнем формоустойчивости.

Существующие стандартизированные и нестандартные методы измерения жесткости и упругости текстильных материалов и систем материалов (например, клеевых соединений) [1...3] имеют ряд недостатков: не воспроизводят реальные условия эксплуатации одежды; не позволяют измерять упругость ОМ, ТПМ и клеевых соединений, что затрудняет сравнение результатов; являются разрушающими (требуют вырезания образцов); требуют специальной приборной базы.

Все это затрудняет процесс выбора ТПМ с нужными упругоэластическими свойствами.

Цель настоящей работы заключается в разработке экспресс-способа определения нового показателя упругоэластических свойств всех компонентов клеевого соединения.

На основе анализа достоинств и недостатков существующих методов измерения упругости сформулированы требования к новому способу. Он должен обладать следующими качествами: пригодностью для промышленных и научных целей, нематериалоемкостью, универсальностью, точностью, способностью не разрушать исследуемые материалы.

В соответствии с перечисленными требованиями разработан новый способ определения упругоэластических свойств материалов и систем материалов, основанный на деформациях, характерных для одежды: принудительный изгиб и самопроизвольное восстановление формы.

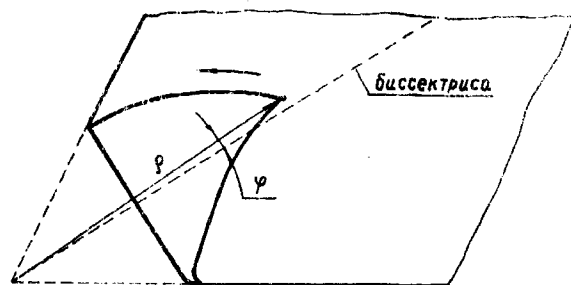


Рис. 1

\* Работа выполнена по гранту 2000 г. Министерства образования РФ по фундаментальным исследованиям в области технических наук.

Суть способа в следующем: материал (целое полотно) укладывают на горизонтальной плоскости (рис.1), проводят на нем линию биссектрисы из вершины прямого угла, образованного кромкой и линией отреза, перегибают этот угол по биссектрисе и укладывают загнутый угол на плоскость полотна, после чего сдвигают свободно лежащую вершину угла вдоль линии биссектрисы в обратном направлении до момента отрыва угла от плоскости

полотна. Затем фиксируют на полотне точку последнего касания, измеряют ее координаты (радиус  $\rho$  и угол  $\phi$ ), по которым оценивают соответственно упругость текстильного материала и анизотропию свойств.

По предложенному методу проведены испытания с широким ассортиментом материалов. Полученные результаты представлены в табл.1.

Таблица 1

Компоненты клеевых соединений и клеевые соединения	Показатель	
	упругости, см	анизотропии свойств, °
Основные материалы:		
- пальтовые;	13...22	0...3
- костюмные;	12...18	0...10
- платьево-блузочные	8...15	0...15
ТПМ:		
- тканые;	7,5...22	0...23
- трикотажные;	6...12	0...10
- нетканые	5,5...23	0...5
Клеевые соединения *		
- тканые ТПМ;	16...29	0...20
- трикотажные ТПМ;	16,5...23	0...10
- нетканые ТПМ	16,5...29	0...6,5

Примечание. \* Для клеевых соединений даны результаты, полученные при склеивании с различными ТПМ камвольной ткани с упругостью 15, 2 см и анизотропией свойств 0,3.

В описываемом способе предложено использовать не применяемые ранее для оценки упругости и анизотропии свойств единицы измерения: это см – для выражения упругости и градусы – для анизотропии свойств.

Логичность используемых единиц измерения можно объяснить следующими заключениями. Загнутый угол материала, имея определенную массу, оказывает на плоскость давление, равное его силе тяжести. Сдвигая угол материала, мы таким образом уменьшаем силу тяжести до тех пор, пока она не будет равна силе, достаточной для отрыва материала от плоскости, то есть силе упругости. Чем больше сила упругости, тем более высокими показателями свойств обладает материал. Анизотропия свойств представляет разницу между упру-

гостями по нити основы и нити утка. Чем больше анизотропия, тем выше разность в упругости. Если анизотропия стремится к нулю, то раскрой ТПМ возможен в любом направлении (например, нетканые ТПМ). При анизотропии, отличной от нуля, ее следует учитывать и раскрой производить в соответствии с задуманной формой.

Вывод о необходимом числе измерений и уровне точности метода производили на основании информации о величине общей погрешности и ее поведении при увеличении числа измерений. Общая погрешность включает систематическую и случайную погрешности.

Для описываемого способа систематическая погрешность равна погрешности оператора из-за ошибок считывания показаний и для используемых инструментов

измерения линейки и транспортира равна 0,5мм и 0,5° соответственно. Для выявления динамики случайной погрешности проведено 50 измерений радиуса  $\rho$  и угла  $\phi$  для ТПМ арт.86040. Выполнены расчеты случайной и общей погрешностей для выборок, объем которых каждый раз увеличивали на единицу для обоих рассматриваемых показателей.

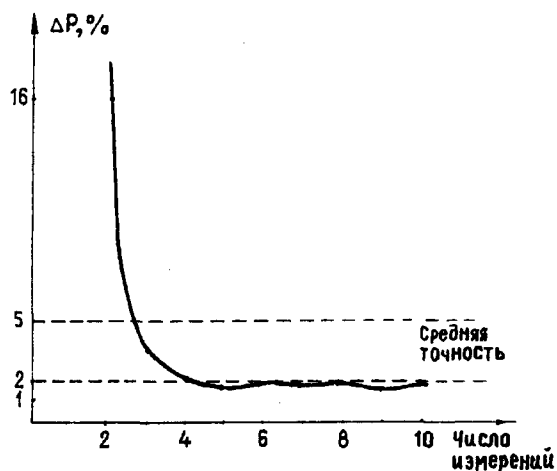


Рис. 2

На основании полученных данных построены графики зависимостей общих погрешностей от числа измерений для показателей упругости и анизотропии свойств материалов, представленные соответственно на рис.2 и 3.

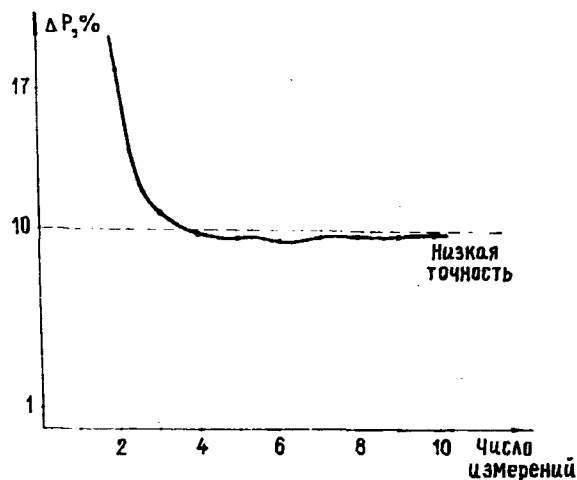


Рис. 3

Анализируя их можно сделать вывод, что:

1) стабильность значений общей погрешности достигается при 4-х измерениях для обоих показателей;

2) для принятой вероятности ( $P=0,95$ ) точность результатов:

– для показателя упругости средняя ( $\Delta(P)=2,1\%$ ), но близкая к высокой;

– для показателя анизотропии свойств материалов – низкая ( $\Delta(P)=9,8\%$ ), но приемлемая.

Проведена сравнительная оценка предлагаемого способа с существующими методами определения жесткости и упругости. Испытывали упругость двух тканей, из которых впоследствии получали клеевое соединение.

В качестве основной ткани (костюмной) использовали хлопколавановую

ткань арт.286(2) производства Смоленского льнокомбината. В качестве прокладочной ткани применяли ТПМ с точечным клеевым покрытием арт.1180/2 BS4 фирмы Hansel (Германия). Из перечисленных материалов получали клеевое соединение путем термического склеивания при температуре 140°C, давлении 30кПа и времени 15с на прессе ПГУ-1М (г.Нижний Новгород, ОАО«Легмаш»).

Исходные материалы и полученное из них клеевое соединение испытывали на упругость тремя методами: на приборе ПТ-2 по ГОСТу 10550-93; на приборе ПЖУ12М по ГОСТу 8977-74; по предлагаемому способу.

Результаты измерений (сравнительный анализ предлагаемого способа с другими методами) приведены в табл.2.

Арт. материала, пакет материалов	Упругость материала при разных способах измерения				по предлагаемому способу, см
	на ПТ-2, мкН·см <sup>2</sup>		на ПДЖУ 12М, %		
	1	2	1	2	
Основная костюмная ткань арт.286(2)	9255,948	2222,478	не измеряется	не измеряется	16,62
ТПМ арт.1180/2BS4	не измеряется	не измеряется	не измеряется	не измеряется	10,30
Клеевое соединение состава арт.286(2)+арт.1180/2BS4	13410,898	9654,806	71,7	73,3	18,9

Примечание. 1 – основа; 2 – уток.

Как видно из табл.1, известные методы не дают возможности получить всю необходимую информацию, а с помощью предлагаемого способа есть значимые результаты для всех материалов. Следовательно, новый способ более универсальный.

### ВЫВОДЫ

1. Разработан универсальный экспресс-способ определения нового показателя упругоэластических свойств всех компонентов клеевого соединения.

2. Найдены минимальные количества измерений для определения упругости и анизотропии свойств, равные четырем для обоих показателей. Точность результатов для показателя упругости средняя, но

близкая к высокой; для показателя анизотропии свойств материалов – низкая, но приемлемая.

### ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ 8977–74. Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения жесткости и упругости.
- ГОСТ 10550–93. Материалы текстильные. Полотна. Методы определения жесткости при изгибе.
- Кузьмичев В.Е., Козырев В.В. Практикум по методам и средствам исследований в швейном производстве: Учебное пособие. – Иваново, ИГТА, 1999.

Рекомендована кафедрой конструирования швейных изделий. Поступила 25.05.01.