

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВОГО КРИТЕРИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СМИНАЕМОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН

### USE OF THE NEW CRITERION FOR ESTIMATION OF TEXTILES CREASE RETENTION

Л.Л. ЧАГИНА, Н.А. СМЕРНОВА, С.Н. ТИТОВ  
L.L. CHAGINA, N.A. SMIRNOVA, S.N. TITOV

(Костромской государственной технологической университет)  
(Kostroma State Technological University)

E-mail: info@kstu.edu.ru.

*Для повышения объективности и точности оценки предложен новый критерий сминаемости текстильных полотен на основе использования методов автоматизированного распознавания оптических образов.*

*For increasing objectivity and precision of estimation the new criterion of textiles crease retention on the basis of using the methods of automated recognition of optical patterns has been offered.*

**Ключевые слова:** критерий оценки сминаемости, текстильные полотна, неориентированное смятие, нагружение и сжатие пробы, гистограмма цифрового изображения, спектральный анализ, автоматизированная оценка.

**Keywords:** a criterion of textiles crease retention, textiles, random crease retention, loading and pressing of a sample, a histogram of a digital image, spectral analysis, automated estimation.

В процессе эксплуатации одежда подвергается изгибу и сжатию, которые вызывают образование складок и морщин на ее поверхности, вследствие наличия пластических и эластических деформаций с большим периодом релаксации. Это свойство называется сминаемостью.

Анализ отечественной и зарубежной патентной и научной литературы показал, что существует большое количество показателей, применяемых для оценки сминаемости текстильных полотен [1]. В существующих методах в качестве критерия сминаемости используется изменение геометрических размеров пробы или угол восстановления. Эти критерии не в полной мере учитывают сущность сминаемости, которая заключается в образовании складок, грани которых резко разделяют две соседние части поверхности текстильного полотна, поразному отражающие свет, вследствие чего складки делаются очень заметными и не-

приятными для зрительного восприятия, особенно когда множество складок образует неровную поверхность [2]. С этой точки зрения, органолептический метод оценки сминаемости при испытании материала сжатием рукой собранного в комок материала с последующей визуальной оценкой наиболее полно имитирует характер смятия, возникающий при эксплуатации [3]. Однако отсутствие инструментальной оценки сминаемости обуславливает субъективность получаемых результатов.

Существует критерий оценки сминаемости ворса ткани по показателю средней степени серости цифровых изображений [4]. При использовании показателя средней серости темные участки смятого полотна могут компенсировать светлые участки, возникающие за счет неодинакового отражения света. В этом случае средняя серость смятого и несмятого участка может оказаться приблизительно одинаковой.



а)

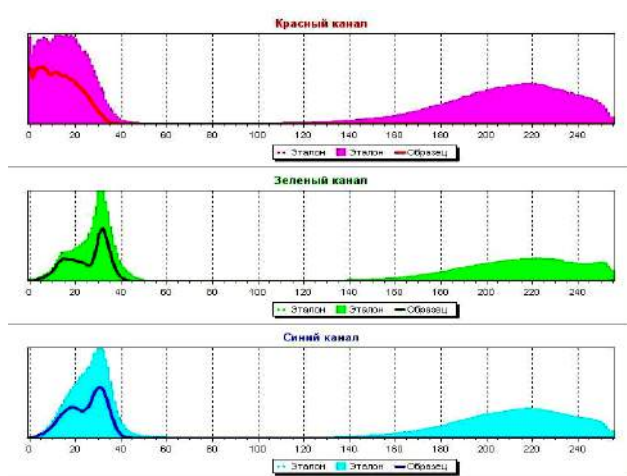


б)

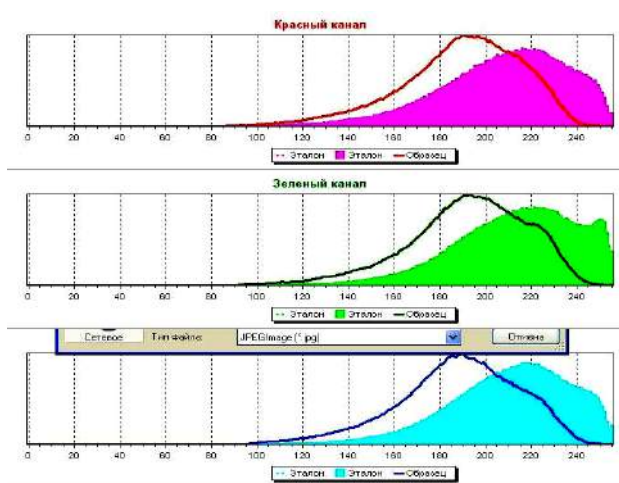
Рис. 1

Предлагаемый новый критерий для оценки сминаемости текстильных полотен использует соотношение яркости участков цифрового изображения смятой и несмятой пробы (рис. 1 – цифровые изображения эталона (а) и смятой (б) пробы), возникающих при смятии за счет неодинакового отражения света. Несмятое полотно имеет некоторую среднюю яркость, в нем отсутствуют очень светлые и очень темные участки. С помощью разработанной программы по гистограмме цифрового изображения устанавливаются границы яркости, в которых спектр несмятого образца полностью (на 97...99%) располагается в средней области гистограммы. Спектр смятого полотна за счет наличия более светлых и темных участков расширен относительно установленной для несмятого образца средней области яркости. По величине смещения границ спектра смятого образца в крайние (светлые и темные) области оценивается сминаемость материала.

Суть методики оценки сминаемости по гистограмме цифрового изображения с использованием разработанного программного обеспечения заключается в следующем. Несмятая проба выбирается в качестве эталона. На эталоне, задаваясь экспертно определенными границами гистограмм цветового пространства RGB, осуществляется отсеивание фона. По точке пересечения экспоненциального распределения, соответствующего фону, и нормального распределения, соответствующего несмятой пробе, определяется левый минимум гистограммы, соответствующий границе фона (рис. 2 – гистограммы цифровых изображений эталона с фоном (а); эталона и смятой пробы с фильтрацией фона (б)). При этом учитывается, что точки, относящиеся к фону, имеют цвет, все составляющие которого находятся левее первого минимума гистограммы.



а)



б)

Рис. 2

После отсеивания фона получаем гистограмму несмятой пробы (эталоны). Задаваясь доверительной вероятностью цвета несмятой пробы, равной 0,97, определяется количество точек, параметры которых выходят за границы доверительной вероятности. На следующем этапе определяются цветовые границы этих точек.

Работа с гистограммой цифрового изображения смятой пробы осуществляется по алгоритму, аналогичному работе с эталоном. На первом этапе выполняется фильтрация фона. Далее определяется количество точек, вышедших за цветовые границы, заданные эталоном. По процентному отношению количества этих точек к общему количеству точек в анализируемой части цифрового изображения пробы определяется степень сминаемости.

Оценку несминаемости текстильных полотен с использованием нового критерия осуществляют на разработанном устройстве. Конструктивно устройство представляет собой комплексную систему, состоящую из четырех блоков:

- механизма формирования неориентированных складок в пробе;
- механизма нагружения и сжатия пробы со сформированными неориентированными складками;
- блока получения цифрового изображения пробы в реальном времени на экране ЭВМ;
- блока обработки цифрового изображения пробы и автоматизированного расчета сминаемости текстильного полотна (рис. 3 – окно программы для оценки сминаемости текстильных полотен).

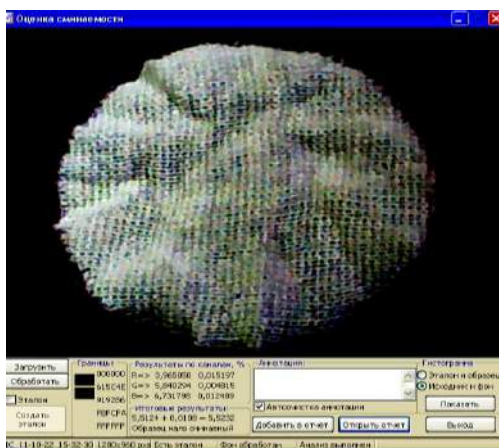


Рис. 3

Методика оценки сминаемости включает следующие основные этапы:

- подготовка к проведению испытания (выкраивание проб, выдержка в климатических условиях, подготовка технических средств);
- цифровая фотосъемка несмятой пробы (эталоны);
- осуществление неориентированного смятия, нагружения и сжатия пробы;
- цифровая фотосъемка смятой пробы после отдыха в свободном горизонтальном положении;
- обработка результатов и оценка сминаемости полотна с помощью разработанного программного обеспечения.

Использование нового критерия для оценки сминаемости выявило его чувствительность и дало возможность разработать количественную градацию трикотажных полотен по степени сминаемости: несминаемые, малосминаемые, среднесминаемые, сминаемые (табл. 1).

Таблица 1

Группа трикотажных полотен по степени сминаемости	Величина смещения границ спектра в крайние области, %
Несминаемые	до 4,5
Малосминаемые	4,6-9
Среднесминаемые	9,1-18
Сминаемые	более 18

Анализ результатов оценки сминаемости трикотажных полотен по стандартному методу [5] и предлагаемому методу показал аналогичность полученных результатов. Предлагаемый критерий оценки сминаемости повышает объективность результатов испытаний, поскольку непосредственно учитывает суть исследуемой характеристики. Оценка сминаемости по гистограммам цифровых изображений обеспечивает точность оценки за счет выявления даже незначительных изменений внешнего вида текстильных полотен, возникающих при смятии. Применение предлагаемого критерия позволяет получить показатели сминаемости в целом для полотна, исключая необходимость проведения испытаний проб в продольном, поперечном или другим направлениям.

## ВЫВОДЫ

1. Показана возможность использования для оценки сминаемости текстильных полотен нового критерия, основанного на выделении и количественной оценке областей интегральной яркости, возникающих в полотне за счет неодинакового отражения света при смятии.

2. Предложенные метод оценки сминаемости и аппаратура для его реализации обеспечивают объективность результатов, что обуславливает более высокое качество оценки по сравнению с экспертной оценкой, носящей субъективный характер.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнова Н.А., Костюкова Ю.А. Построение классификации методов определения сминаемости текстильных полотен // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2004, №1. С.126...128.

2. Кесвел Р. Текстильные волокна, пряжа и ткани. – М.: Ростехиздат, 1960

3. Додонкин Ю.В., Кирюхин С.М. Ассортимент, свойства и оценка качества тканей. – М.: Легкая индустрия, 1979.

4. Способ определения сминаемости ворса тканей: пат. № 2032903 от 19.12.1990, Рос. Федерация: G01N33/36 / Пьеро Юлита (ИТ); заявитель и патентообладатель Фиат Ауто С.п.А. (ИТ).

5. ГОСТ 19204-84. Полотна текстильные и штучные изделия. Методы определения несминаемости. – М.: Гос. ком по стандартам.

Рекомендована кафедрой технологии и материаловедения швейного производства. Поступила 28.11.11.