

РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДА КОМПЬЮТЕРНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАПОЛНЕНИЯ И ПОРИСТОСТИ ТКАНИ

М.А. СТАШЕВА, Н.А. КОРОБОВ, Б.Н.ГУСЕВ

(Ивановская государственная текстильная академия)

При количественной оценке строения тканей наиболее существенным считается измерение показателей заполнения и пористости. Традиционным подходом при определении этих показателей является расчетный метод [1], недостаток которого заключается в большой методической погрешности вследствие принятия ряда допущений, например, нити основы и утка представляются в виде цилиндров, диаметры которых постоянны; сквозные поры представляются в виде прямоугольников, равных друг другу по всей поверхности ткани.

С целью создания инструментального экспресс-метода определения показателей заполнения и пористости нами использовалась современная компьютерная техника. Для этого последовательно решались следующие задачи: выбирали объекты ис-

следования (тканые полотна), затем с помощью сканера получали адекватное изображение поверхности ткани на экране компьютера, далее разрабатывали программу, позволяющую восстановить и обработать полученное изображение и рассчитать количественные значения показателей заполнения и пористости. В заключении осуществляли сравнительное исследование двух методов измерений.

В качестве объектов исследования использовали ткани костюмно-плательного ассортимента различного волокнистого состава и металлическую сетку как объект, структура которого наиболее приближена к идеальной (расчетной). Для упрощения решения проблемы все объекты выработаны полотняным переплетением. Характеристики объектов исследования представлены в табл.1.

Таблица 1

Характеристика	Образец тканого полотна				
	1	2	3	4	5
Вид полотна	шелковое	шелковое	шелковое	хлопчато-бумажное	металлическое
Состав, %	пряжа полиэфирно-вискозная (50/50)	нить полиэфирная (100)	нить ацетатная (100)	пряжа хлопчато-бумажная (100)	сплав цветных металлов (100)
Поверхностная плотность, г/м ²	110	56	93	85	1100
Абсолютная плотность, нитей/дм:					
по основе	410	395	310	280	280
по утку	310	290	230	170	165
Линейная плотность, текс (диаметр для 5-го образца, мм):					
по основе	15,6	8,1	10,4	17,4	0,22
по утку	15,1	8,4	26,1	21,5	0,24

В целях исследования использовали планшетный сканер марки Scanjet 5300 C с разрешающей способностью 1200 пикселей на дюйм и персональный IBM совместимый компьютер.

Подготовка пробы ткани заключалась в вырезании квадрата размером 5×5 см по

направлениям основных и уточных нитей, затем в сканировании ее в отраженном свете, синхронизации изображения систем нитей основы и утка со столбцами и строками матрицы изображения, подбора оптимальных яркости и контрастности изображения пробы.

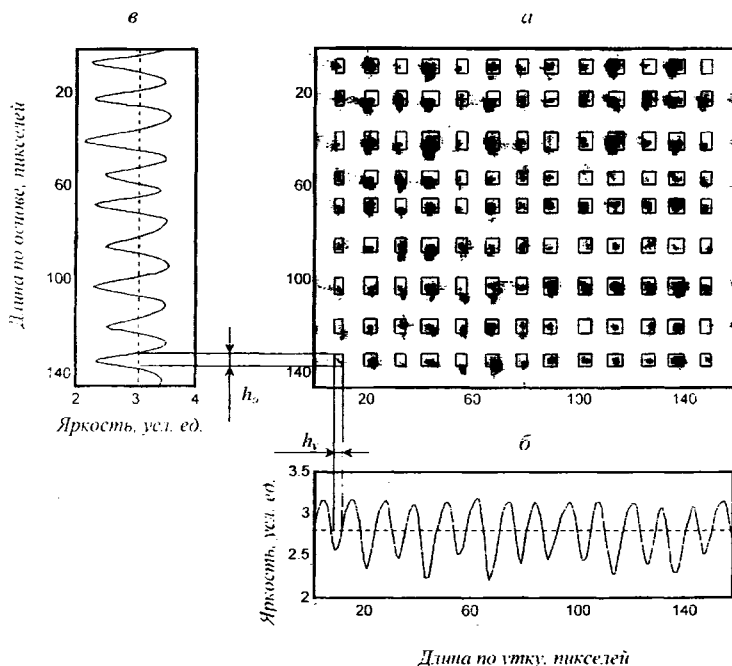


Рис. 1

Операции определения показателей заполнения и пористости по изображению пробы (рис.1-а) состояли в следующем. Первоначально с помощью компьютерной программы осуществлялся просмотр всех строк и столбцов изображения и определялись функции интенсивности отраженного светового потока как по горизонтали (рис.1-б), так и по вертикали (рис.1-в), что соответствует направлениям нитей утка и основы.

Анализ значений амплитуд колебаний яркости показал, что максимум соответствует наличию нити (основы или утка) или их переплетению, а минимум отражает отсутствие нити, то есть сквозную пору (ее геометрический центр). Затем осуществлялось усреднение значений функций и определение месторасположения и размеров пор на изображении пробы путем наложения сетки из прямоугольников, соответствующих порам на ткани (рис.1-а). Высота h_0 и ширина h_1 прямоугольников определялись по значениям функции ин-

тенсивности светового потока, лежащих ниже средних значений. Далее рассчитывалась сумма площадей нанесенных прямоугольников, что соответствует площади $S_{пор}$ сквозных пор и площади $S_{пр}$ всей пробы.

В соответствии с [1] показатель поверхностной пористости определяли на основании выражения

$$R_s = S_{пор} / S_{пр}, \quad (1)$$

а показатель поверхностного заполнения по формуле

$$E_s = (S_{пр} - S_{пор}) / S_{пр}. \quad (2)$$

Результаты измерения показателей заполнения и пористости с использованием компьютерного и расчетного методов представлены в табл.2. В последней графе приведены значения отклонений компьютерного метода относительно расчетного, взятые по модулю.

Номер образца	E _s		R _s		Отклонение, %
	1	2	1	2	
1	0,792	0,785	0,208	0,215	3,3
2	0,700	0,800	0,300	0,200	33,3
3	0,762	0,801	0,238	0,199	16,4
4	0,640	0,720	0,360	0,280	22,2
5	0,768	0,757	0,232	0,243	1,4

Примечание. 1 – расчетный; 2 – компьютерный методы.

Анализ полученных результатов по всем образцам ткани свидетельствует о значительной постоянной составляющей, которая вызвана принятыми допущениями при использовании расчетного метода и достигает в отдельных случаях 33,3% (образец 2). При визуальном анализе увеличенного изображения пробы хорошо просматриваются ворсинки в порах и утолщения нитей, которые не учитываются расчетным методом и тем самым завышают действительные значения показателей пористости и занижают показатели заполнения. Сравнение же данных по показателям измерения на металлической сетке позволяет говорить о хорошей воспроизводимости двух методов измерений (отклонение 1,4%), так как учитывается неравномерность пор по поверхности пробы.

В качестве положительных свойств компьютерного метода измерения можно отметить также и сохраняемость пробы, быстрое действие, наглядность (возмож-

ность исследования геометрии пробы), прогрессивность, что определяет возможность применения его для расчета структурных характеристик тканых полотен, в том числе и в динамике.

ВЫВОДЫ

Предложен экспресс-метод определения показателей заполнения и пористости тканей с использованием компьютерных средств измерения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукин Г.Н. и др. Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия): Учеб. для вузов / Г.Н.Кукин, А.Н.Соловьев, А.И.Кобляков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбыгиздат, 1992.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товароведения. Поступила 08.06.02.