

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛОТНОСТИ ТКАНЕЙ\*

М.А.СТАШЕВА, Н.А.КОРОБОВ, И.Е.АРЕФЬЕВА, Т. ЛЕОНИДИ

(Ивановская государственная текстильная академия, ТЕЕ,г. Солоники)

Ввиду того, что материалоемкость является одним из важнейших свойств тканых материалов, а ее показатели определяют качество и экономичность готового продукта, необходим тщательный контроль за показателями материалоемкости как на этапах производства ткани, так и в готовом продукте.

К количественным показателям материалоемкости относят линейную  $M_L$ , поверхностную  $M_S$  и объемную  $M_V$  плотности. В связи с тем, что при определении качественной градации (сорта) ткани еди-

ничными показателями являются поверхностная плотность и абсолютная плотность ( $\Pi$  – число нитей на единице длины), подтверждается актуальность разработки со-вмещенного метода их количественной оценки.

Для выявления необходимых измеряемых признаков с учетом [1] и [2] определяли функциональную взаимосвязь показателей материалоемкости тканей с их структурными характеристиками с учетом различных факторов (табл.1).

Т а б л и ц а 1

Факторы	Взаимосвязь показателей	Структурные характеристики
Сырьевой: средняя плотность волокон и нитей	–	–
Геометрический: толщина нитей	$d = 0,0357 \sqrt{\frac{T}{\delta}}$	$d_o, d_y$
Строения: абсолютная плотность	$M_s = 0,01(\Pi_o T_o + \Pi_y T_y)$	$d_o, d_y, \Pi_o, \Pi_y$
Окружающей среды: влажность воздуха	$M_k = M_s (100 + \omega_k) / (100 + \omega_\phi)$	$d_o, d_y, \Pi_o, \Pi_y$
Технологические: уратка нитей;	$M_s = 0,01(\Pi_o T_o + \Pi_y T_y) a$	$d_o, d_y, \Pi_o, \Pi_y$
изменение массы ткани в процессе отделки	$M_s = 0,01 \left( \frac{T_o \Pi_o (100 + x)}{100 - u_o} + \frac{T_y \Pi_y}{100 - u_y} \right) a_1$	$d_o, d_y, \Pi_o, \Pi_y$

П р и м е ч а н и е.  $\delta$  – средняя плотность нити (пряжи);  $d_o, d_y$  – диаметр нитей основы (утка);  $T_o, T_y$  – линейная плотность нитей основы (утка);  $\Pi_o, \Pi_y$  – абсолютная плотность по основе (утку);  $M_k$  – кондиционная поверхностная плотность;  $\omega_k, \omega_\phi$  – кондиционная и фактическая влажность воздуха;  $a$  – поправочный коэффициент, учитывающий изогнутость нитей;  $a_1$  – коэффициент, учитывающий изменение массы ткани в процессе отделки;  $x$  – количество приклея, остающегося в ткани;  $u_o, u_y$  – уработка нитей в ткани по основе (утку).

\* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук Б.Н. Гусева.

Как видно из табл.1, для показателей материалоемкости чаще всего используются следующие структурные показатели: диаметр  $d$  основных и уточных нитей, а также абсолютная плотность  $\Pi$  по основе и утку.

Для успешного проектирования совмещенного метода измерения показателей материалоемкости использовали компьютерную технику: сканер марки Scanjet 5300C с разрешающей способностью 1200 пикселей на дюйм и персональный IBM совместимый компьютер. Следует отметить, что применение сканера ограничивается при определении поверхностной плотности тканей, линейное заполнение которых более 100%.

Пробу ткани размером 5x5 см сканировали, полученное цифровое изображение представляли в виде матрицы, содержащей значения яркости каждой точки исходного изображения, и обрабатывали с помощью компьютерной программы, составленной в оболочке MATLAB 6.1. В частности, строили профили яркости по основе и по утку путем суммирования значений яркости по строкам и столбцам матрицы, соответствующих нитям утка и основы на ткани.

Построенные профили свидетельствуют о наличии нитей на пробе (максимумы

профиля) и сквозных пор (минимумы профиля). Количество пиков профилей соответствует числу нитей на данном участке пробы, а геометрические размеры профилей позволяют судить о геометрических размерах нитей и пор на ткани. Вследствие этого для определения абсолютной плотности автоматически подсчитывали число максимумов профиля яркости по основе (утку), соотносили с шириной (длиной для утка) пробы и пересчитывали на 100 мм.

Далее по средней линии профилей яркости измеряли те участки, которые соответствуют нитям (то есть максимумы), а затем усредняли их, получая тем самым средние диаметры  $d$  основных и уточных нитей. Далее по результатам измерений вычисляли поверхностную плотность  $M_s$  ткани по формулам табл.1. Необходимо отметить, что погрешность использования в расчетах диаметра пряжи с учетом объемной плотности вместо линейной плотности составляет 3,7% (погрешность косвенного измерения).

Для проверки воспроизводимости предлагаемого метода измерения проведены испытания для одних и тех же образцов тканых полотен как по стандартной методике [1], так и с использованием предлагаемого компьютерного метода, результаты которых приведены в табл.2.

Таблица 2

Образец ткани	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	
	стандартная методика	предлагаемый метод
Ткань вискозно-полиэфирная, арт. 14142	110	111
Ткань полиэфирная, арт. 12117	56	55
Ткань ацетатная, арт. 32353	93	94
Ткань хлопчатобумажная, арт. 42	85	84

Анализ данных табл. 2 свидетельствует о высокой воспроизводимости обоих методов измерения по всем образцам тканей, так как абсолютное изменение результатов измерений поверхностной плотности находится в пределах  $\pm 1$  г/м<sup>2</sup> (ошибка дискретности). Дополнительно были проведены испытания на различных пробах одного образца ткани. Относительная погрешность определения поверхностной плот-

ности при пятидесяти измерениях составляет 2%.

## ВЫВОДЫ

Предложен компьютерный метод определения поверхностной плотности тканых полотен, основанный на совмещенном измерении их структурных характеристик.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 3811–72. Материалы текстильные. Ткани, нетканые полотна и штучные изделия. Методы определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотностей.

2. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н., Кобляков А.И. Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия): Учеб. для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1992.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товароведения. Поступила 21.05.03.

---