

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТА
ТАНГЕНЦИАЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН**

**THE METHODS OF ESTIMATION
OF THE COEFFICIENT OF TANGENTIAL FRICTION
OF TEXTILE CLOTH**

L.V. ВОРОНОВА, Н.А. СМІРНОВА, А.Н. ФЛЕГОНТОВ
L.V. VORONOVA, N.A. SMIRNOVA, A.N. FLEGONTOV

(Костромской государственной технологической университет)
(Kostroma State Technological University)
E-mail: info@kstu.edu.ru

Предложена методика определения коэффициента тангенциального сопротивления текстильных полотен с обоснованием основных параметров испытаний. Методика реализуется на разработанной авторами автоматизированной измерительной установке и позволяет оценить влияние волокнистого состава и структуры текстильных полотен на величину коэффициента тангенциального сопротивления.

The article presents the methods of determination of tangential friction coefficient of textile cloth with substantiation of tests main parameters. The methods is realized on the automated measuring system developed by the authors and makes it possible to estimate the influence of fibrous structure and structure of textile cloth on the coefficient of tangential friction.

Ключевые слова: коэффициент тангенциального сопротивления, масса груза, размеры пробы, формула Эйлера, текстильное полотно.

Keywords: a tangential friction coefficient, weight of a load, sample size, Euler's formula, textile cloth.

Среди множества показателей, используемых материаловедами для оценки качества текстильных материалов, многие эксперты выделяют коэффициент тангенциального сопротивления (КТС). Коэффициент тангенциального сопротивления представляет собой отношение силы тангенциального сопротивления (или трения) к нормальному давлению. Например, подкладочные ткани должны обладать малым коэффициентом тангенциального сопротивления, чтобы не затруднять надевание и снятие одежды. Используемые ранее методы определения коэффициента тангенциального сопротивления текстильных полотен (метод наклонной плоскости, метод А.Эдерлея) реализовывали поступательное

перемещение соприкасающихся плоскостей. В одежде плоские текстильные полотна приобретают сложную пространственную форму. Поэтому ближе к реальным условиям поведения текстильных полотен при эксплуатации одежды метод, в котором две цилиндрические поверхности соприкасаются при их относительном перемещении. В настоящее время в отечественном материаловедении отсутствует методика определения коэффициента тангенциального сопротивления текстильных полотен, регламентируемая стандартом.

С целью максимального приближения условий эксперимента к реальным процессам, имеющим место при эксплуатации швейных изделий, разработана методика

определения коэффициента тангенциального сопротивления текстильных полотен. Методика реализуется на разработанной авторами автоматизированной измерительной установке.

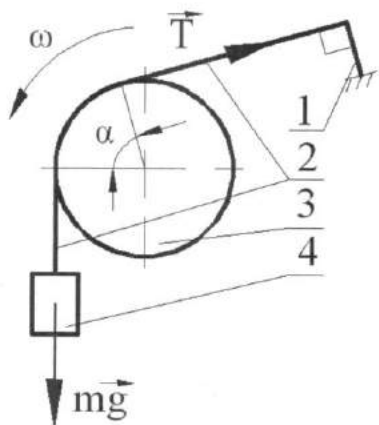


Рис. 1

На рис.1 представлена схема устройства и распределение сил, возникающих при контакте трущихся поверхностей проб исследуемых полотен. Пробы имеют прямоугольную форму и могут выкраиваться в направлении основы или утка, а также под углом к нитям основы, из одной ткани или разных материалов, в зависимости от цели исследования. Одну пробу (110×350 мм) закрепляют на поверхности вращающегося с постоянной угловой скоростью ω барабана 3. Вторая проба 2 (50×500 мм), огибая цилиндрическую поверхность и охватывая ее под углом, равным α , свисает под действием груза 4 массой m . Один конец пробы 2 прикрепляется к консольному силоизмерительному тензорезисторному датчику 1.

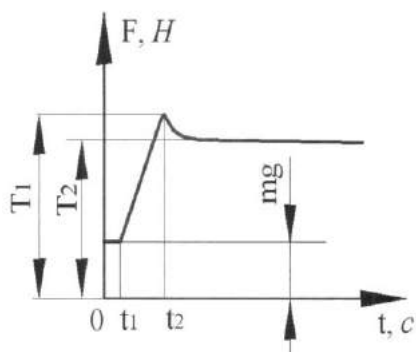


Рис. 2

На рис. 2 приведен общий вид экспериментальной зависимости усилия, фиксируемого датчиком, от времени. В начальный момент времени (0 - t_1) на балку действует усилие mg , равное весу груза. При включении двигателя происходит смещение одного полотна относительно другого, и усилие, действующее на балку за промежуток времени от момента t_1 до t_2 , возрастает до некоторого значения (T_1), а затем стремится к некоторому установившемуся значению (T_2).

По величине фиксируемого тензодатчиком усилия, используя известную формулу Эйлера, вычисляют КТС:

$$f = \frac{1}{\alpha} \ln \frac{T_x}{mg}, \quad (1)$$

где T_x – усилие, действующее на датчик; mg – вес груза; α – угол охвата барабана.

Если в формуле (1) величину T_x взять равной T_1 , то будет получена формула для вычисления КТС покоя. В случае, если за величину T_x взять величину, равную T_2 , то получим формулу для вычисления КТС движения.

После проведения серии экспериментов была установлена величина массы груза m , равная 2 кг. Целесообразность этого объясняется следующими обстоятельствами:

- такая величина груза используется в работах других отечественных и зарубежных авторов, занимающихся исследованием тангенциального сопротивления [1...3];
- такая величина груза позволяет получить график эксперимента в полном объеме;
- такая величина груза соответствует усилиям, имеющим место в реальных условиях эксплуатации одежды [4].

Одним из факторов, определяющих величину тангенциального сопротивления, является площадь контакта взаимодействующих поверхностей. Размеры исследуемых проб установлены с учетом влияния этого фактора. Ширина и длина пробы 1 заложены в конструкцию измерительной установки. Проба 1 полностью охватывает поверхность барабана 3, при этом ее ширина больше, чем ширина пробы 2, и обес-

печивает полный контакт поверхностей материалов. Для обоснования выбора размеров пробы 2 проводились эксперименты по определению КТС для разных полотен. При постоянном угле охвата изменялась ширина пробы 2 от 30 до 70 мм с шагом 10 мм. Зависимость влияния ширины пробы на КТС костюжных камвольных тканей представлена на рис. 3.

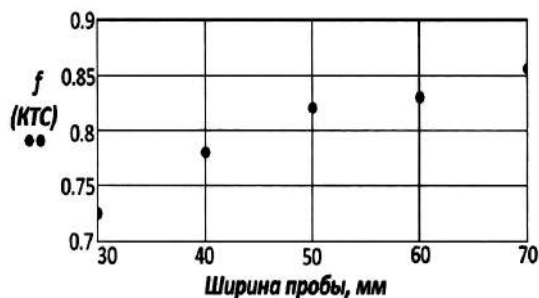


Рис. 3

Ширина пробы 50 мм является рациональной, соответствует ширине пробы, предусмотренной ранее существовавшим стандартом для определения коэффициента тангенциального сопротивления текстильных полотен (ГОСТ 8495), используется в других стандартных и общепринятых методах испытаний текстильных полотен [1, с. 116, 135, 140 и др.] и при определении формовочной способности тканей для одежды [5, с. 155].

Профессор И.В. Крагельский показал, что при трении по мере притирания поверхностей происходит падение коэффициента тангенциального сопротивления, причем процесс носит затухающий характер [1]. При разработке методики необходимо было выяснить, скольких повторных измерений на одной и той же паре исследуемых проб будет достаточно для получения достоверной величины КТС. Результаты 20 последовательных определений коэффициента тангенциального сопротивления для одних и тех же полотен показали, что начиная с 15-го измерения для проб разных материалов снижение КТС незначительно: последующие измерения имеют отклонения, не превышающие 5% от 15-го измерения КТС. При определении коэффициента тангенциального сопротив-

ления полотен первые 15 измерений не учитывают, а из последних пяти замеров вычисляют среднее значение КТС.

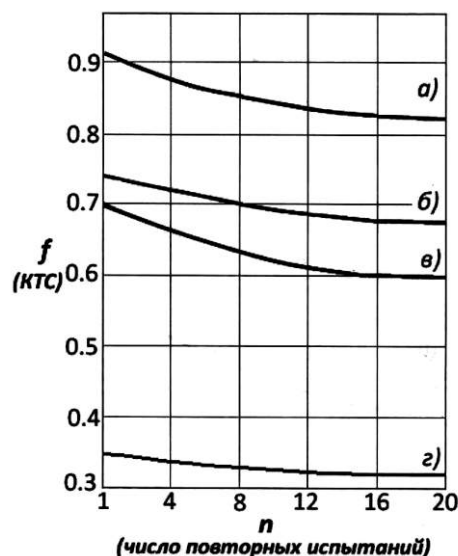


Рис. 4

Зависимости величины статического КТС от числа последовательных определений коэффициента тангенциального сопротивления для одних и тех же тканей (рис 4), исследованные для разных объектов, таких как камвольная костюжная ткань мелкоузорчатого переплетения (рис. 4-а), льняная костюжная ткань мелкоузорчатого переплетения (рис. 4-б), льняная костюжная ткань саржевого переплетения (рис. 4-в) и саржа подкладочная из вискозных нитей (рис. 4-г), убеждают в том, что предлагаемая методика, реализуемая на разработанном автоматизированном устройстве, позволяет оценить влияние волокнистого состава и переплетения тканей на коэффициент тангенциального сопротивления и осуществить рациональное конфекционирование материалов для производства качественной одежды.

ВЫВОДЫ

1. Разработана методика определения коэффициента тангенциального сопротивления текстильных полотен, позволяющая максимально приблизить условия испыта-

ний к реальным процессам, имеющим место при эксплуатации швейных изделий.

2. Предлагаемая методика, реализуемая на разработанном автоматизированном устройстве, позволяет оценить влияние волокнистого состава и переплетения тканей на коэффициент тангенциального сопротивления и осуществить рациональное конфекционирование материалов для производства качественной одежды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. – Т.3. – М.: Легкая индустрия, 1967.

2. PARAM MXD-01A Прибор для определения коэффициента трения [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ru.labthink.cn/product/info-1040200.html>

3. AFT Advanced Friction Tester [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.hanatekinstruments.com/Advanced-Friction-Tester.html>

4. Бузов Б.А., Алыменкова Н.Д., Петропавловский Д.Г. Практикум по материаловедению швейного производства. – М.: "Академия", 2004.

5. Бузов Б.А., Румянцева Т.П. Материалы для одежды. Ткани. – М.: Издательский Дом "ФОРУМ", 2012.

Рекомендована кафедрой технологии и материаловедения швейного производства. Поступила 17.01.13.