

УДК 677.024

**РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОПОРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ТКАНИ**

**THE EXPERIMENT-CALCULATED METHOD USED
TO EVALUATE BEARING SURFACE OF FABRIC**

Э.А. ОНИКОВ, Д.В. СУМЕРИНА
E.A. ONIKOV, D.V. SUMERINA

(Московский государственный университет дизайна и технологии)
(Moscow State University of Design and Technology)
E-mail: d.sumerina@gmail.com

Статья посвящена разработке нового расчетно-экспериментального метода определения опорной поверхности ткани. В результате выполненной работы путем определения уработки и расчета, приведенного в статье, найдена опорная поверхность ткани.

The experiment-calculated method used to evaluate bearing surface of fabric has been developed. Bearing surface of fabric is found by determining warp and weft contraction on fabric and calculating in the article.

Ключевые слова: уработка основы, уработка утка, фаза строения ткани, опорная поверхность ткани.

Keywords: warp contraction, weft contraction, phase construction of fabric, bearing surface of fabric.

В ЦНИХБИ при разработке многозевного ткацкого станка был предложен расчетно-экспериментальный метод определения фазы строения ткани и ее опорной поверхности, но экспериментально он проверен не был. В результате выполненного этапа работы экспериментально была подтверждена возможность определения фазы строения ткани и ее опорной поверхности с помощью предложенного метода. Это стало возможным в результате разработки метода определения уработки основы и утка в ткани с высокой точностью.

Известно несколько методов определения опорной поверхности ткани. Среди них наиболее точный – это экспериментальный метод определения опорной поверхности ткани путем фиксации ее поверхности с помощью копировальной бумаги [1]. Однако этот метод трудоемкий.

Ниже приведен расчетно-экспериментальный метод определения опорной по-

верхности тканей полотняного переплетения.

Исходные данные для определения опорной поверхности ткани: P_o – плотность ткани по основе, н/10см; P_y – плотность ткани по утку, н/10 см; T_o – линейная плотность основной нити, текс; T_y – линейная плотность уточной нити, текс; L_T – размеры образца ткани, из которой извлекаются нити, мм; δ – коэффициент объемной плотности нити, зависящий от вида волокна.

Плотность нитей основы (P'_o) и нитей утка (P'_y), н/мм, равна:

$$P'_o = \frac{P_o}{100}, \text{ н/мм}, \quad (1)$$

$$P'_y = \frac{P_y}{100}, \text{ н/мм}.$$

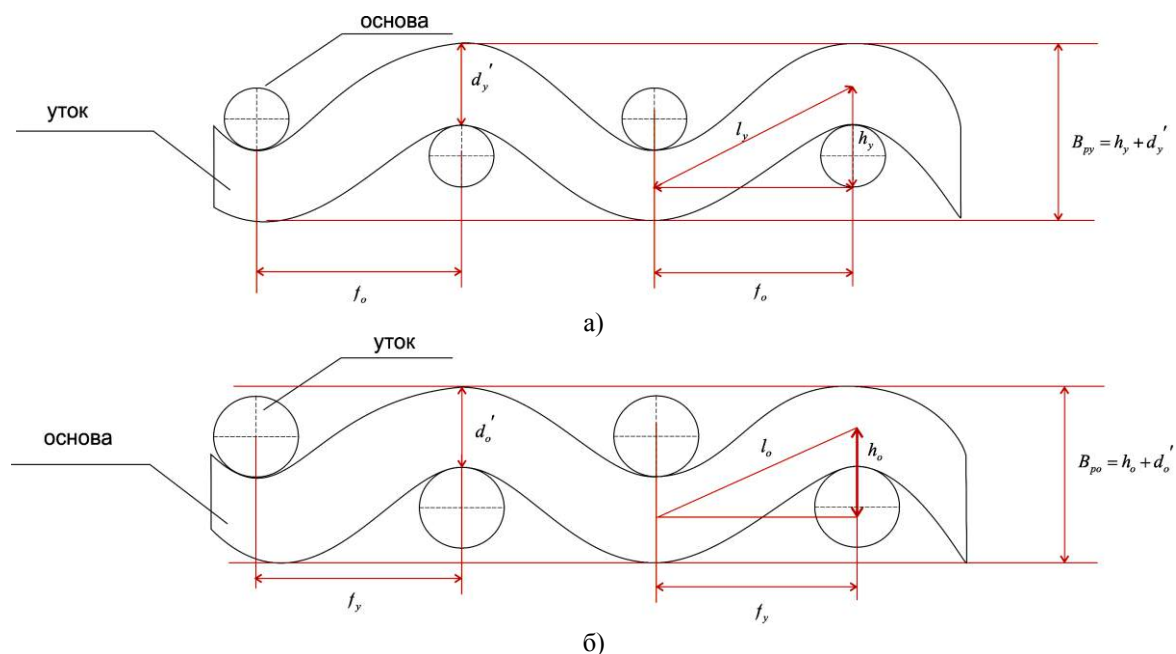


Рис. 1

Геометрическая плотность основных (f_o) и уточных (f_y) нитей в ткани (рис. 1-а – уточноопорная ткань, рис. 1-б – основоопорная) равна:

$$f_o = \frac{1}{P_o}, \text{ мм}, \quad (2)$$

$$f_y = \frac{1}{P_y}, \text{ мм}.$$

Длина основной (ℓ_o) и уточной (ℓ_y) нити в элементе ткани (рис. 1-б и а) равна:

$$\ell_o = \frac{L_o}{L_T P_y'}, \text{ мм}, \quad (3)$$

$$\ell_y = \frac{L_y}{L_T P_o'}, \text{ мм},$$

где L_o , L_y – соответственно длина распрямленной основной и уточной нити, мм, извлеченной из образца ткани длиной L_T , мм. Она определяется экспериментально на динамометре для разрыва пряжи с диаграммой.

Высоты волн изгиба основной (h_o) и уточной (h_y) нити (рис. 1-а и б) равны:

$$h_o = \sqrt{(\ell_o^2 - f_o^2)}, \text{ мм}, \quad (4)$$

$$h_y = \sqrt{(\ell_y^2 - f_y^2)}, \text{ мм}.$$

Расчетные диаметры основной (d_o) и уточной (d_y) нити до их зарботки в ткань равны:

$$d_o = 0,0357 \sqrt{\frac{T_o}{\delta}}, \text{ мм}, \quad (5)$$

$$d_y = 0,0357 \sqrt{\frac{T_y}{\delta}}, \text{ мм}.$$

Известно, что сумма высот волн основы и утка в ткани равна сумме смятых диаметров основы (d_o') и утка (d_y') в ткани:

$$h_o + h_y = d_o' + d_y', \text{ мм}. \quad (6)$$

Учитывая, что нити из одного волокна сминаются в ткани в одинаковой степени, получаем:

$$d_o' = \frac{(d_o' + d_y')}{d_o + d_y} d_o = \frac{(h_o + h_y)}{d_o + d_y} d_o, \text{ мм}, \quad (7)$$

$$d_y' = \frac{(h_o + h_y)}{d_o + d_y} d_y, \text{ мм}.$$

Как видно по рисунку разреза ткани (рис. 1-а), расчетная толщина ткани, если ткань уточноопорная (B_{py}), равна:

$$B_{py} = h_y + d_y' \text{ (мм)}. \quad (8)$$

Расчетная толщина ткани, если ткань основоопорная (B_{po}), (рис. 1-б), равна:

$$B_{po} = h_o + d_o' \text{ (мм)}. \quad (9)$$

Сравнив расчетную толщину ткани с толщиной ткани, полученной экспериментально ($B_{\text{э}}$), можно установить – ткань уточноопорная или основоопорная.

В процессе экспериментальной проверки метода было установлено, что для получения с высокой точностью результатов величины уработки нитей в ткани необходимо выбрать метод определения длины извлеченной из ткани основы или утка и отработать параметры ее определения. Анализ методов определения уработок нитей в ткани показал, что наиболее точные результаты обеспечивает метод [2], при котором длина распрямления нити измеряется на динамометре при нагрузках, близких к разрывным, но при этом исключается удлинение нити от нагрузки растяжения. Однако при использовании этого ме-

тогда необходимо, чтобы участок растяжения нити на диаграмме был бы прямолинейный. После уточнения параметров метода определения уработки, а также параметров определения толщины ткани было проведено определение опорной поверхности ткани типа бязь и фазы ее строения. Толщина ткани (B_3) измерялась на приборе ТЭМ-1 под нагрузкой 30 сН. В зависимости от вида ткани нагрузка может изменяться.

Пример определения опорной поверхности ткани

Исходные данные, характеризующие образец ткани: $P_o = 273$ нитей/10 см, $P_y = 197$ нитей/10 см, $T_o = 25$ текс, $T_y = 29$ текс, $L_T = 500$ мм, $L_o = 515$ мм, $L_y = 578$ мм, $B_3 = 0,39$ мм. Пряжа хлопчатобумажная, $\delta = 0,85$.

$$P'_o = \frac{P_o}{100} = \frac{273}{100} = 2,73 \text{ н/мм}, \quad P'_y = \frac{P_y}{100} = \frac{197}{100} = 1,97 \text{ н/мм},$$

$$f_o = \frac{1}{P'_o} = \frac{1}{2,73} = 0,366 \text{ мм}, \quad f_y = \frac{1}{P'_y} = \frac{1}{1,97} = 0,508 \text{ мм},$$

$$\ell_o = \frac{L_o}{L_T P'_y} = \frac{515}{500 \cdot 1,97} = 0,523 \text{ мм}, \quad \ell_y = \frac{L_y}{L_T P'_o} = \frac{578}{500 \cdot 2,73} = 0,423 \text{ мм}$$

$$h_o = \sqrt{(\ell_o^2 - f_y^2)} = \sqrt{(0,523^2 - 0,508^2)} = 0,124 \text{ мм}, \quad h_y = \sqrt{(\ell_y^2 - f_o^2)} = \sqrt{(0,423^2 - 0,366^2)} = 0,212 \text{ мм},$$

$$d_o = 0,0357 \sqrt{\frac{T_o}{\delta}} = 0,0357 \sqrt{\frac{25}{0,85}} = 0,194 \text{ мм}, \quad d_y = 0,0357 \sqrt{\frac{T_y}{\delta}} = 0,0357 \sqrt{\frac{29}{0,85}} = 0,208 \text{ мм},$$

$$d_o' = \frac{d_o + d_y'}{d_o + d_y} d_o = \frac{(h_o + h_y)}{d_o + d_y} d_o = \frac{(0,124 + 0,212)}{0,194 + 0,208} \cdot 0,194 = 0,162 \text{ мм},$$

$$d_y' = \frac{(h_o + h_y)}{d_o + d_y} d_y = \frac{(0,124 + 0,212)}{0,194 + 0,208} \cdot 0,208 = 0,174 \text{ мм},$$

$$B_{py} = h_y + d_y' = 0,212 + 0,174 = 0,386 \text{ мм}, \quad B_{po} = h_o + d_o' = 0,124 + 0,162 = 0,286 \text{ мм}.$$

Толщина ткани (B_3), найденная экспериментально, равна 0,39 мм. Следовательно, ткань уточноопорная.

ВЫВОДЫ

1. По данному расчетно-экспериментальному методу, сравнивая расчетную толщину ткани с толщиной ткани, полученной экспериментально, можно определить вид опорной поверхности ткани и фазы ее строения.

2. Для использования данного метода необходимо длину основы и утка, извлеченных из ткани, определять с высокой точностью.

3. Для определения с высокой точностью длины основы и утка, извлеченных из ткани, необходимо на диаграмме их растяжения на динамометре иметь прямолинейный участок растяжения нити.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хамраева С.А. Оников Э.А.* Выработка ткани с высокой стойкостью к истиранию // Текстильная промышленность. – 1992, №1.
2. *Оников Э.А., Бородин В.А.* Способ определения длины уточины, вынутой из ткани // Сборник работ ЦНИХБИ за 1971г. – часть1. – М., 1973. С.93...101.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 07.02.14.