

УДК 624.018.001

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ СТРОЕНИЯ ТКАНЕЙ НА ЭВМ*

Н.А.ИНОЗЕМЦЕВА

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н.Косыгина)
E-mail: nsd0701@mail.ru

Разработана программа расчета параметров строения тканей по микросрезам вдоль нитей основы и вдоль нитей утка. Расчеты проведены для 20 различных тканей.

The program of the calculation of the fabrics structure parameters according to microedges along the warp threads and weft threads is developed. Calculations are carried out for 20 different fabrics.

Ключевые слова: оптический прибор, видеокамера, микросрезы, параметры строения тканей, координаты точек.

На кафедре ткачества МГТУ им. А.Н. Косыгина разработан оптический метод исследования строения текстильных материалов на основе использования новых информационных технологий. Базовый оптический прибор должен иметь по-

верхность увеличения не менее 15 мм, высокую увеличивающую способность, свободный доступ комнатного освещения в промежутки между испытуемым образцом и линзой оптического прибора.

* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук С.Д. Николаева.

Специальная лупа, которая была выбрана для проведения эксперимента, имеет следующие характеристики: поверхность увеличения 24 мм, десятикратное увеличение, встроенная прозрачная подставка цилиндрической формы из оргстекла диаметром 26 мм и высотой 18 мм. Для установки испытуемого образца используются специальные тиски, они имеют на своей поверхности шкалу линейки для определения масштаба увеличения объекта исследования.

Видеокамера, подключенная к компьютеру, должна обеспечить получение качественной картинке микросреза. С помощью видеокамеры RoboCAM на компьютере можно получить снимки микросрезов с расширением *.bmp двух форматов: 320×240 и 640×480 точек. Подключение видеокамеры к компьютеру производится аналогично подключению любого периферийного устройства компьютера, которое производится в среде Windows. Настройка оптических параметров видеокамеры осуществляется как с помощью программы, на которой получают фотоснимки, так и с помощью непосредственного контакта на объектив камеры. Приготовление микросрезов проводится по методике, используемой на кафедре ткачества МГТУ им. А.Н. Косыгина.

При исследовании строения текстильных материалов оптическим методом гео-

метрических моделей измерение параметров нитей и ткани проводится по их оптическим сечениям. В нашем случае оптические сечения фиксируются на компьютере в виде картинке. Полученная картинка используется для определения параметров строения ткани.

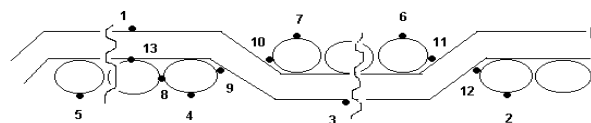


Рис. 1

На рис. 1 изображена геометрическая модель строения ткани для любого вида переплетения однослойной ткани и точки, координаты которых фиксируются при исследовании.

Данная геометрическая модель позволяет определять экспериментальным путем такие параметры, как высоту волны изгиба, длину полуволны, размеры сечения нитей. При помощи формул определяется порядок фазы строения ткани и уработка нитей в ткани. Определяемые параметры строения ткани показаны на рис. 2 (геометрические модели строения ткани и измеряемые параметры: а) – модель ткани вдоль основы; б) – модель ткани вдоль утка).

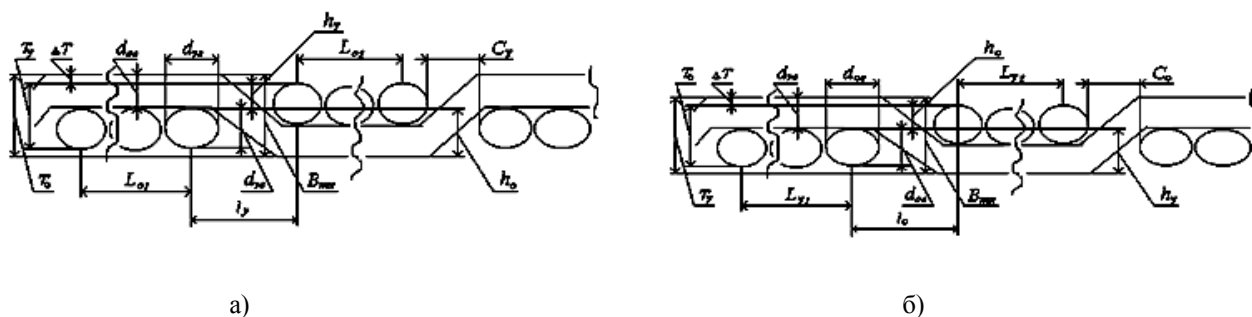


Рис. 2

На рис. 2: T_0 и T_y – расстояние между касательными к вершинам волн основы и утка; $B_{тк}$ – толщина ткани; $d_{ов}$ и $d_{ув}$ – малые поперечники нитей основы и утка; $d_{ог}$ и $d_{уг}$ – большие поперечники нитей основы и утка; l_0 и l_y – геометрическая плот-

ность основных и уточных нитей; C_0 и C_y – размеры межнитевого пространства по основе и утку в местах пересечения нитей; h_0 и h_y – длины волн изгиба ткани; L_{o1} , L_{o2} , L_{y1} , L_{y2} – длина верхнего и нижнего перекрытий по основе и утку.

Коэффициенты порядка фазы строения определяются по формуле:

$$K_{h_o} = \frac{h_o}{d_p}, \quad K_{h_y} = \frac{h_y}{d_p}, \quad (1)$$

где

$$d_p = \frac{d_{ов} + d_{ув}}{2}.$$

Порядок фазы строения определяется по формуле:

$$\text{ПФС} = \frac{9\phi + 1}{\phi + 1}, \quad (2)$$

где $\phi = \frac{h_o}{h_y}$.

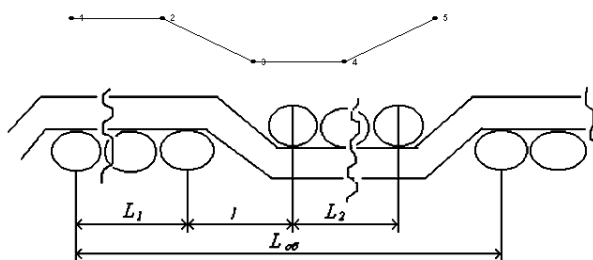


Рис. 3

Для определения уработки в ткани разобьем исследуемый участок нити на несколько отрезков (рис. 3 – геометрическая

по основе

$$a_o = \frac{(L_1 + 2\sqrt{\ell_y^2 + h_o^2} + L_2) - L_1 - 2\ell_y - L_2}{L_1 + 2\sqrt{\ell_y^2 + h_o^2} + L_2} \cdot 100\% = \frac{\sqrt{\ell_y^2 + h_o^2} - \ell_y}{\sqrt{\ell_y^2 + h_o^2} + \frac{L_1 + L_2}{2}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

по утку

$$a_y = \frac{(L_1 + 2\sqrt{\ell_o^2 + h_y^2} + L_2) - L_1 - 2\ell_o - L_2}{L_1 + 2\sqrt{\ell_o^2 + h_y^2} + L_2} \cdot 100\% = \frac{\sqrt{\ell_o^2 + h_y^2} - \ell_o}{\sqrt{\ell_o^2 + h_y^2} + \frac{L_1 + L_2}{2}} \cdot 100\%. \quad (4)$$

Так как данная модель позволяет экспериментальным путем получить с одного микросреза (микросрез основной или уточной нитей) такие параметры, как дли-

на модель сечения однослойных тканей). Отрезок 12 соответствует нижнему перекрытию; если в перекрытии одна нить, то расстояние отрезка 12 равно нулю. Отрезок 34 соответствует верхнему перекрытию; если в перекрытии одна нить, то расстояние отрезка 34 равно нулю. Расстояние 23 и 45 рассчитывается так же, как и для ткани полотняного переплетения.

$$AB^2 = O'A^2 + O'B^2,$$

$$O'B = h_o(h_y), \quad O'A = \ell_o(\ell_y),$$

для основы

$$AB = \sqrt{\ell_y^2 + h_o^2},$$

для утка

$$AB = \sqrt{\ell_o^2 + h_y^2}.$$

Тогда для основы $AO' = \ell_y$, а для утка $AO' = \ell_o$.

Из приведенной схемы видно, что расстояния 23 и 45 для основы равны $\sqrt{\ell_y^2 + h_o^2}$, а для утка $\sqrt{\ell_o^2 + h_y^2}$. Если обозначить отрезки 12 и 34 через L_1 и L_2 , то уработка нитей будет рассчитываться по следующим формулам:

ны полуволин основных и уточных нитей, их диаметры по вертикали, то можно сравнивать результаты, полученные с двух микросрезов. На основе сравнения можно

судить о точности измерения параметров ткани. Необходимо отметить, что уработка ткани по данной модели определяется на сравнительно небольшом участке. Для сложных переплетений необходимо произвести следующую операцию: на полученном микросрезе выбрать несколько разных участков, которые соответствуют данной модели и провести расчет для каждого участка. Все выбранные участки должны находиться на длине раппорта ткани, так как участок, равный длине раппорта ткани, вполне достаточен для точного определения уработки нити в ткани.

После определения уработок на всех выбранных участках определяется среднее значение уработки нити в ткани.

Для расчета параметров строения разработана программа.

Для запуска программы следует запустить ее выполняемый файл. Это производится так же, как и для любой другой программы под Windows.

После запуска программы на экране появится основное окно программы, уже описанное выше. Для расчета необходимо иметь оцифрованные фотографии двух микросрезов ткани – для основы и для утка, сохраненных в файл в виде картинка в формате *.bmp.

После загрузки фотографий микросрезов необходимо отметить на них характеристические точки, руководствуясь приведенной на правой половине окна схемой с графическим обозначением кнопок. Для ввода точек следует нажать на круглую точку с номером точки, например "1", которая заменит свой цвет на красный, а затем выбрать точку, соответствующую схеме, на рисунке. После этого кнопка с номером точки приобретет зеленый цвет. Следует заметить, что если какая-либо точка уже отмечена для выбора, то пока она не отмечена, ввести другую точку нельзя, а пока не введены все точки, режим расчета будет недоступен. Для более удобного выбора можно приближать необходимые фрагменты фотографии. Для этого необходимо выделить с помощью левой кнопки мыши нужный участок. Причем выделенный объект увеличивается про-

порционально заданному шаблону. Размер шаблона равен минимальному размеру фотоснимков, получаемых с помощью РС камеры 320×240 точек. При выделении нужно учесть, что увеличивается не весь выделенный участок, а только тот, который при увеличении будет пропорционален шаблону. Этот участок будет всегда начинаться из того угла, с которого начинается выделение. Остальное, попавшее в область выделения, но не попавшее под выполняемое условие, отсекается.

После того, как обозначены все необходимые точки, проводится расчет параметров строения ткани. В окне сообщений отображается вся оперативная информация, то есть любое действие в программе комментируется. Окно сообщений может хранить в своем буфере-памяти до 100 строк текущей информации, затем вся имеющаяся в окне информация удаляется (обнуляется), то есть окно сообщений становится пустым.

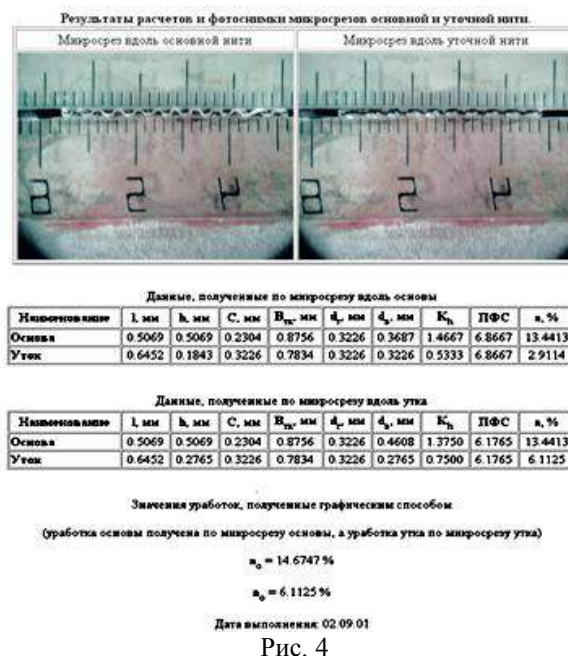


Рис. 4

После проведения расчета данных в окне сообщений появляется окно для выбора масштаба, с каким будет проводиться расчет данных. Это необходимо для того, чтобы переводить цифровое значение ранее отмеченных координат точек (пиксель) в необходимые нам величины (в мм). На

рис. 4 представлены результаты расчета параметров строения ткани на ЭВМ.

Разработанный метод определения параметров строения однослойных тканей

позволяет оперативно анализировать качество тканей.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 09.04.10.
