

УДК 677.074.017

**СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ
ПРИ БЕСКОНТАКТНОМ АНАЛИЗЕ СТРУКТУРЫ ТКАНИ***Г.Г. СОКОВА, А.А. БЕЙТИНА, С.И. КАРГИНА***(Костромской государственный технологический университет)**

В текстильной отрасли одним из объектов исследования является ткань, ее структурные параметры, которые требуются для оценки рациональности существующих тканей или компьютерного проектирования нового ассортимента тканей с заданными параметрами.

Ранее нами разработан бесконтактный метод структурного анализа ткани полотняного переплетения, основанный на методе компьютерной фотограмметрии, позволяющий определять следующие показатели: линейную плотность пряжи; число нитей 10 см ткани; коэффициенты наполнения, линейного и поверхностного заполнения ткани; порядок фазы строения; уработку основных и уточных нитей в ткани, поверхностную плотность [1]. При анализе тканей, выработанных не полотняным переплетением, возникает задача распознавания параметров ткацкого переплетения.

В данной работе предлагается способ определения параметров ткацкого переплетения, который позволяет по цифровому изображению ткани определить: величину раппорта переплетения; число пересечек; величину сдвига перекрытий. Данный способ позволит расширить область применения компьютерной фотограмметрии и даст возможность исследовать ткани, выработанные главными и мелкоузорчатыми переплетениями.

Известен способ кодирования ткацких переплетений [2], основанный на компьютерном построении матрицы, рассмотренной в системе координат Декарта, где по оси X располагаются нити основы, по оси Y – нити утка, в матрице единица – 1 обо-

значает основное перекрытие, 0 – уточное. Данный способ был предназначен только для автоматизированного проектирования новых переплетений ткани и визуализации их на мониторе компьютера. Сущность предлагаемого нами способа сводится к получению числовой матрицы переплетения, построение которой основано на идентификации элементов нитей, характеризующих местоположение одиночных перекрытий, настилов, пересечек и межниточных просветов по насыщенности тона цвета на цифровом изображении реальной ткани.

На цифровом (черно-белом или цветном 8-битном) изображении ткани, используемом в качестве исходной информации при бесконтактном анализе ткани [1], распознавание и идентификация элементов ткани: поперечников нитей; межниточных пространств; уточнение местоположения настилов нитей, одиночных перекрытий и пересечек, производится по числовому значению насыщенности тона цвета на нитях и просветах между ними. Насыщенность – характеризует силу, интенсивность ощущения цветового тона [3], по которой имеется возможность отследить теньевые переходы на нити,работанной в ткань. Насыщенность тона на цветных тканях характеризуется значениями коэффициентов цветности (x, y, z), чем меньше значение коэффициентов, тем темнее, то есть насыщеннее область элемента нити. Коэффициенты цветности рассчитываются по значениям показателей цвета R, G и B [3], которые в свою очередь определяются, при движении "компьютер-

ного глаза", в ходе анализа цифрового изображения ткани. Для анализа белых тканей используется черно-белое изображение,

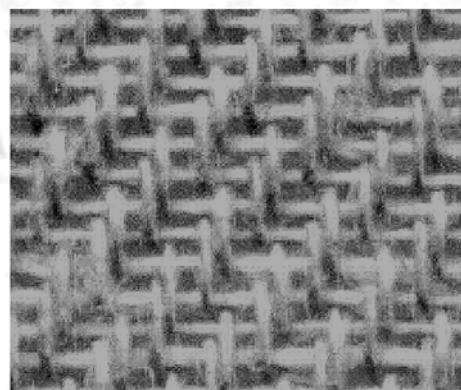


Рис. 1

Идентификация элементов нитей и определение параметров переплетения проходит несколько этапов. Рассмотрим действие алгоритма распознавания на примере ткани саржевого переплетения (рис. 1). Для удобства изложения сущности предлагаемого способа на рис.2 фрагмент ткани представлен в упрощенном виде, где цветовые полутона на нитях замещены на один средний тон для основы и второй – для нитей утка.

Этап присвоения. В результате анализа цифрового изображения ткани, при помощи цветовых моделей RGB и huz, получают числовую информацию, характеризующую насыщенность цветового тона в каждом элементе нити и просветах между ними. Таким образом, области просветов, нити основы и утка замещаются соответствующими средними числовыми значениями цветовых градаций полутонов.

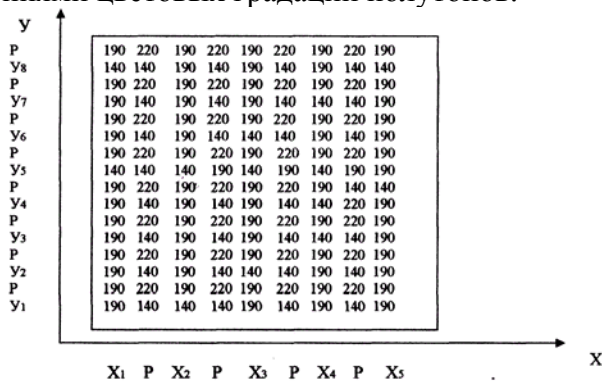


Рис. 3

где насыщенность характеризуется числовыми градациями серого цвета ("0" – черный цвет, "255" – белый цвет).

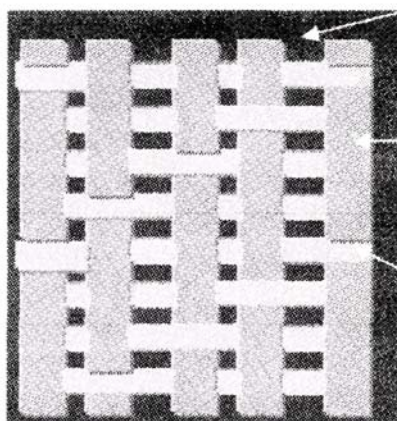
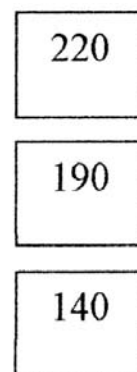


Рис. 2



Полученная числовая матрица помещается в систему координат, где каждым столбцам и строкам присваивается имя (столбцы и строки с просветами обозначают P, нити основы – X, утка – Y) и индекс, характеризующий порядковый номер нити (рис. 3).

$$1,1 \begin{pmatrix} 190 & 220 \\ 190 & 140 \end{pmatrix} \quad 2,1 \begin{pmatrix} 190 & 220 \\ 140 & 140 \end{pmatrix} \quad 3,1 \begin{pmatrix} 190 & 220 \\ 190 & 140 \end{pmatrix} \quad 4,1 \begin{pmatrix} 190 & 220 \\ 190 & 140 \end{pmatrix} \quad 5,1 \begin{pmatrix} 190 & 220 \\ 190 & 140 \end{pmatrix}$$

Рис. 4

На следующем этапе из полученной числовой матрицы выделяются частные матрицы, минимальный размер которых 2×2 . На рис. 4 представлены частные матрицы для 1-й уточной нити и следующего за ней просвета (P), вместе с тем в частных матрицах рассматриваются основные нити в паре со следующими за ними просветами. Аналогичные операции производятся со всеми столбцами и строками. Для упрощения обозначения частным матрицам присваиваются имена, например, частная матрица с именем (2.1), где первое число (2) – присвоенный номер основной нити, второе число (1) – номер уточины. Этап детализации числовой матрицы изображения ткани вводится с целью снижения ошибок на следующем этапе.

$$1,1 \begin{pmatrix} - & - \\ 1 & - \end{pmatrix} \quad 2,1 \begin{pmatrix} - & - \\ 0 & - \end{pmatrix} \quad 3,1 \begin{pmatrix} - & - \\ 1 & - \end{pmatrix} \quad 4,1 \begin{pmatrix} - & - \\ 1 & - \end{pmatrix} \quad 5,1 \begin{pmatrix} - & - \\ 1 & - \end{pmatrix}$$

Рис. 5

На этапе распознавания, для каждой частной матрицы в координате (1,1), по числовому значению градации цветового тона распознается наличие основного или уточного перекрытия, которые на этом этапе обозначаются соответственно 1 или 0 (рис. 5).

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Рис. 6

На завершающем этапе частные матрицы воссоединяются в матрицу переплетения, но без столбцов и строк с просветами (Р) (рис. 6). По полученной матрице определяются параметры переплетения ткани.

Раппорт переплетения рассматривается, как минимальное число нитей одной системы, после которого рисунок переплетения (1 или 0) повторяется.

Число пересечек определяется, как среднее количество элементов, характеризующих место перехода нити одной из систем с лицевой стороны на изнаночную

и наоборот, внутри рассматриваемого раппорта. В компьютерной матрице переплетения на место пересечки указываются рядом стоящие 0 и 1.

Сдвиг рассматривается, как разница координат между двумя ближайшими одинаковыми, одноименными перекрытиями в соседних столбцах или строках.

ВЫВОДЫ

Предложен способ распознавания параметров ткацких переплетений, позволяющий расширить границы использования бесконтактного метода анализа и исследовать ткани главных и мелкоузорчатых переплетений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. RU 2131605 C1, 6G01N33/36. Бесконтактный способ анализа структуры ткани / Лустгартен Н.В., Сокова Г.Г., Сергеев А.С. – Оpubл. 10.06.1999.
2. Милашюс В.М. Система кодирования ткацких переплетений, ориентированных на работу ЭВМ // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1985, №3.
3. Кириллов Е.А. Цветоведение: Учебное пособие для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1987.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 21.06.2006.