

УДК 677.025

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ МАШИННОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
ТРИКОТАЖА АЖУРНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ**

**DEVELOPMENT OF ELEMENTS OF MACHINE VISUALIZATION
OF THE KNITTED FABRIC OF THE DELICATE INTERLACING**

Е.В. НИКОЛАЕВА, И.И. РЯБОВА, Т.В. МУРАКАЕВА
E.V. NIKOLAEVA, I.I. RYABOVA, T.V. MURAKAEVA

(Московский государственный университет дизайна и технологии)
(Moscow State University of Design and Technology)
E-mail: kafedra ttp@mail.ru

В работе рассмотрены особенности структуры трикотажа ажурных переплетений и получены формулы для расчета параметров петель с учетом их переноса и перетяжки нитей с целью дальнейшей автоматизированной визуализации трикотажа данного вида.

The features of structure of the knitted fabric of the delicate interlacing are in-process considered and formulas are got for the calculation of parameters of loops taking into account their transfer and constriction of filaments with the purpose of the further automated visualization of the knitted fabric of this kind.

Ключевые слова: трикотаж ажурных переплетений, элемент петельной структуры, проектирование, визуализация, геометрическая модель.

Keywords: the knitted fabric of the delicate interlacing, element of loop structure, planning, visualization, geometrical model.

В настоящее время предъявляются высокие требования к оригинальности и качеству трикотажных полотен, поэтому наиболее важной и актуальной задачей является повышение качества, улучшение и обновление ассортимента изделий. Решение этой задачи заключается в создании новых видов трикотажа с наиболее выраженными цветными, ажурными и рельефными эффектами, что обеспечивает новое художественное оформление поверхности трикотажных полотен, и в разработке высокоэффективных процессов производства трикотажа с улучшенными потребительскими свойствами.

Среди многообразия рисунчатых переплетений особое место занимает трикотаж ажурных переплетений. Анализ структур и процессов получения трикотажа ажурных переплетений позволил определить основные факторы, от которых зависят получаемые фактурные эффекты: базовое переплетение; вид переносимых элементов петельной структуры; ритм переноса элементов петельной структуры в раппорте узора;

направление переноса; число игольных шагов, на которое осуществляется перенос; характер работы игл после переноса.

Проектирование трикотажных полотен является достаточно трудоемким процессом и требует значительных затрат времени. Цель проектирования трикотажа – получить полотно высокого качества при рациональном использовании сырья и высокой производительности оборудования. Как известно, при проектировании основных характеристик трикотажа рисунчатых переплетений используется поэлементный расчет структуры трикотажа [1], [2]. Особенностью трикотажа ажурных переплетений является наличие перенесенных петель, отличающихся по размеру от петель базового переплетения в связи с перетяжкой нити из соседних элементов петельной структуры. Исходя из анализа геометрической модели петель, выведены формулы для определения параметров перенесенных и соседних с ними петель.

1. Параметры перенесенной петли на n -игольных шагов по одной фонтуре:

$$A_n = \frac{3,14nA + 2B - \sqrt{B^2 + (n4d)^2} - \sqrt{B^2 + [(n4 - 1)d]^2}}{3,14}, \quad (1)$$

$$B_1 = \sqrt{B^2 + (n4d)^2}, \quad (2)$$

$$B_2 = \sqrt{B^2 + [(n4 - 1)d]^2}, \quad (3)$$

где A_n – изменившийся петельный шаг петли, мм; B_1, B_2 – длины палочек перенесенной петли, мм; A, B – параметры петли

базового переплетения, мм; d – средний диаметр нити, мм.

2. Параметры петли, перенесенной на n -игольных шагов на другую фонтур:

$$A_n = \frac{3,14n \cdot 0,5A + 2B - \sqrt{B^2 + 4d^2 + [(n4 - 3)d]^2} - \sqrt{B^2 + 4d^2 + [(n4 - 1)d]^2}}{3,14}, \quad (4)$$

$$B_1 = \sqrt{B^2 + 4d^2 + [(n4 - 3)d]^2}, \quad (5)$$

$$B_2 = \sqrt{B^2 + 4d^2 + [(n4 - 1)d]^2}. \quad (6)$$

3. Параметры петли соседней с перенесенной на n -игольных шагов по одной

фонтуре:

$$B_{\text{сп}} = 2B - 0,5 \left(\sqrt{B^2 + (n4d)^2} + \sqrt{B^2 + [(n4-1)d]^2} \right), \quad (7)$$

$$A_{\text{сп}} = A.$$

4. Параметры петли соседней с перенесенной на n -игольных шагов на другую

фонтуру:

$$B_{\text{сп}} = 2B - 0,5 \left(\sqrt{B^2 + 4d^2 + [(n4-3)d]^2} + \sqrt{B^2 + 4d^2 + [(n4-1)d]^2} \right), \quad (8)$$

$$A_{\text{сп}} = A.$$

5. Параметры петли соседней с наброском:

ком:

$$B_{\text{сп}} = \frac{2kB - \pi / 2 \left[1,5B(m_i - 1) - \sqrt{A-d} \sqrt{m_i B + d} + \sqrt{B+d} \right]}{2k}, \quad (9)$$

где k – количество петель, из которых перетягивалась нить в набросок; m_i – индекс текущего наброска, равный количеству рядов, на которые тянется набросок.

$$A_{\text{сп}} = A.$$

Методика определения количественных и качественных характеристик трикотажа ажурных переплетений включает в себя разработку компьютерной модели элементов структуры трикотажа. Технологическая визуализация включает в себя изображение структуры переплетения с учетом переноса петель на один и более игольных шагов. Для осуществления визуализации необходимо следующее.

1. По формулам для определения параметров перенесенных петель рассчитать координаты контурных точек графического изображения рассматриваемого элемента.

2. В соответствии с положением элемента в структуре переплетения определяются координаты расположения его графического изображения.

Рассмотрим перенос петли на один игольный шаг по одной фонтуре (рис. 1 – геометрическая модель перенесенной петли) и рассчитаем координаты петли на плоскости (вар. 1).

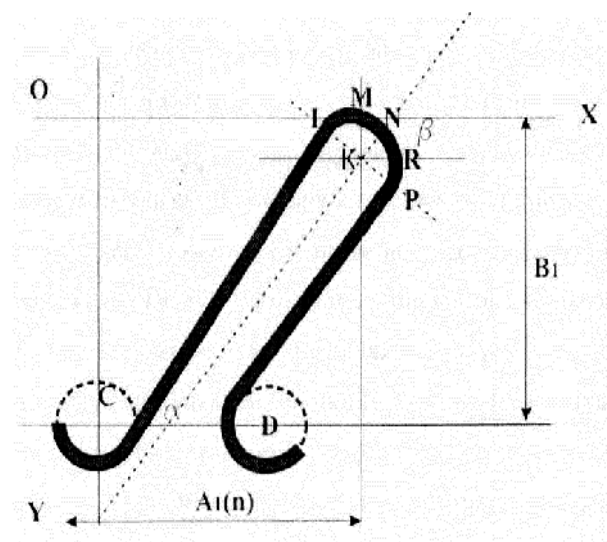


Рис. 1

Контур петли ограничивается точками: C, L, M, N, R, P, D . Петельные палочки наклонены к уровню горизонтали под углами $< \alpha, \beta$. Петли располагаются в системе координат (x, y) , точка O определяет положение петли в структурном изображении и имеет начало координат (x_0, y_0) . Координаты остальных точек определяем из геометрии петли, принимая игольную дугу за дугу окружности с радиусом r :

$$r = 0,25 A + 0,5d. \quad (10)$$

Контурные точки будут иметь следующие координаты:

$$C(r; B_1), M(A_1; y_0),$$

где A_1 – петельный шаг перенесенной петли; B_1 – высота перенесенной петли.

$$\begin{aligned} &K(A_1; r), L(A_1 - r \cos y; r - r \sin y), \\ &P(A_1 + r \cos y; r + r \sin y), \\ &N(A_1 + r \cos \beta; r - r \sin \beta), \\ &R(A_1 + r; r); D(3r; B_1). \end{aligned}$$

Величина углов определяется по следующим формулам:

$$\alpha = \arctg \frac{(B_1 + r)}{A_1}, \quad (11)$$

$$\beta = \arctg \frac{B_1}{A_1}, \quad (12)$$

$$\gamma = 90^\circ - \beta. \quad (13)$$

Рассмотрим изменения параметров перенесенной петли на n -игольных шагов, где n – число шагов, на которые переносится петля (вар. 2).

В этом случае контурные точки будут иметь следующие координаты:

$$\begin{aligned} &C(r; B_1), M(A_n; y_0), \\ &K(A_n; r); L(A_n - r \cos \gamma; r - r \sin \gamma), \\ &P(A_n + r \cos \gamma; r + r \sin \gamma), \\ &N(A_n + r \cos \beta; r - r \sin \beta), \\ &R(A_n + r; r); D(3r; B_1). \end{aligned}$$

Определяем величины углов:

$$\alpha = \arctg \frac{(B_1 + r)}{A_n}, \quad (14)$$

$$\beta = \arctg \frac{B_1}{A_n}, \quad (15)$$

$$\gamma = 90^\circ - \beta. \quad (16)$$

Расчет координат перенесенной петли на n -игольных шагов на другую фонтуру осуществляется аналогично вариантам 1, 2. В результате расчета изменяется угол наклона петельных палочек и соответственно изменяется расположение петли в системе координат.

Расчет геометрической модели сводится к определению точек касательных к окружности, учитывая петельный шаг перенесенной петли на n -игольных шагов.

Данные формулы позволяют перейти к визуализации трикотажа ажурных переплетений с учетом особенностей изменения их структуры при петлепереносе.

ВЫВОДЫ

1. Проанализирована структура трикотажа ажурных переплетений с точки зрения разработки элементов машинной визуализации.

2. Предложены формулы для определения параметров ажурного трикотажа с учетом базового переплетения и изменения размеров петель при переносе элементов петельной структуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шалов И.И., Кудрявин Л.А. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1989.
2. Кудрявин Л.А. Автоматизированное проектирование основных параметров трикотажа (с использованием ЭВМ). – М.: Легпромбытиздат, 1992.

REFERENCES

1. Shalov I.I., Kudrjavin L.A. Osnovy proektirovaniya trikotazhnogo proizvodstva s jelementami SAPR. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Legprombytizdat, 1989.
2. Kudrjavin L.A. Avtomatizirovannoe proektirovanie osnovnyh parametrov trikotazha (s ispol'zovaniem JeVM). – M.: Legprombytizdat, 1992.

Рекомендована кафедрой проектирования и художественного оформления текстильных изделий. Поступила 06.02.15.