

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФАСОННЫХ ЭФФЕКТОВ ПО ТКАНИ ПРИ РАВНОШАГОВОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ИХ НА УТОЧНОЙ НИТИ

И.В. ЗЕМЛЯКОВА

(Костромской государственной технологической университет)

Пусть требуется спроектировать рисунок расположения фасонных эффектов по поверхности суровой ткани размером $L_T \times b_T$, вырабатываемой на станках типа СТБ с использованием фасонной нити в качестве утка.

Заданы следующие входные параметры:

b_3 – ширина заправки по берду, см;

$b_{кр}$ – ширина кромок, см;

b_T – ширина ткани, см;

P_y – плотность ткани по утку, н/см.

$R(n) = a$ – закон распределения расстояний между серединами ФЭ на нити;

$\ell(n) = \ell_3$ – закон распределения длин ФЭ;

d_3 – диаметр эффекта, см;

a, ℓ_3, d_3 – const ;

a_y – уработка утка, % ;

$N_{\phi} : N_T$ – закон чередования фасонных и гладких уточных нитей.

Вначале приведем методику построения рисунка расположения ФЭ по ткани, вырабатываемой с использованием фасонных и гладких уточных нитей, чередование которых происходит по закону $1 : N_T$.

Для определения положения каждого ФЭ на ткани введем прямоугольную декартову систему координат, поместив начало координат в середину первого ФЭ, а ось абсцисс – вдоль оси первой фасонной уточной нити.

1. Найдем длину b уточной нити, заготавливаемой в ткань:

$$b = b_3 + 2b_{кр}$$

и расстояние R между центрами двух соседних фасонных уточных нитей:

$$R = \frac{10}{P_y} (N_T + 1).$$

2. Представим рациональную дробь $\frac{a}{b}$ в виде конечной непрерывной дроби [1], [2]:

$$\frac{a}{b} = [0, m_2, m_3, \dots, m_k],$$

$\{r_1, r_2, \dots, r_{k-1}, r_k\} = \{a, r_2, \dots, r_{k-1}, 0\}$ – набор остатков.

3. Найдем подходящие дроби:

$$\frac{p_1}{q_1} = 0, \quad \frac{p_2}{q_2} = \frac{1}{m_2}, \quad \frac{p_3}{q_3} = \frac{1}{m_2 + \frac{1}{m_3}} = \frac{m_3}{m_2 m_3 + 1}, \dots, \quad \frac{p_k}{q_k} = \frac{1}{m_2 + \frac{1}{m_3 + \frac{1}{m_4 + \dots + \frac{1}{m_k}}}} = \frac{n_1}{n_2};$$

где $\frac{n_1}{n_2}$ – несократимая дробь, эквивалентная дроби $\frac{a}{b}$; n_1, n_2 – взаимно простые натуральные числа.

4. Составим векторы распределения:

$$\vec{a}_1, \vec{a}_2, \dots, \vec{a}_k,$$

где $\vec{a}_n = ((-1)^n r_n, p_n R)$, $n = 1, 2, \dots, k$,

$$|\vec{a}_{6.1}| = \min_{j,n,i} \{ |\vec{a}_j|, |\vec{a}_{ni}| \}, \quad j = 1, \dots, k; \quad n = 3, \dots, k; \quad i = 1, 2, \dots, m_n - 1;$$

$$|\vec{a}_{6.2}| = \min_{j,n,i \in N_{6.1}} \{ |\vec{a}_j|, |\vec{a}_{ni}| \}.$$

Если $|\vec{a}_{6.1}| \neq |\vec{a}_{6.2}|$, то эффекты располагаются вдоль прямых с направляющим вектором $\vec{a}_{6.1}$. Если $|\vec{a}_{6.1}| = |\vec{a}_{6.2}|$, $\vec{a}_{6.1} \cdot \vec{a}_{6.2} = 0$, то ФЭ располагаются равномерно.

7. Составим порождающую матрицу:

$$A = \begin{pmatrix} -a & 0 \\ r_2 & R \\ -r_3 & p_3 R \\ \dots & \dots \\ (-1)^{k-1} r_{k-1} & p_{k-1} R \end{pmatrix}.$$

8. Найдем координаты средин ФЭ матричным методом:

$$\vec{c} \cdot A,$$

и комбинации этих векторов

$$\vec{a}_{ni} = i \vec{a}_{n-1} + \vec{a}_{n-2}, \quad i = 1, 2, \dots, m_n - 1.$$

5. Выберем одну из средин ФЭ первой фасонной уточной нити и обозначим ее $0'$. Построим векторы $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \dots, \vec{a}_k, \vec{a}_{ni}$ с началом в т. $0'$, то есть построим звездный граф т. $0'$.

6. Выберем базисные векторы распределения $\vec{a}_{6.1}$ и $\vec{a}_{6.2}$.

где $\vec{c} = (c_1, c_2, \dots, c_{k-1})$; c_1, c_2, \dots, c_{k-1} – целые неотрицательные числа.

Поскольку по строкам порождающей матрицы расположены координаты векторов $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \dots, \vec{a}_{k-1}$, то $\vec{c} \cdot A = c_1 \vec{a}_1 + c_2 \vec{a}_2 + \dots + c_{k-1} \vec{a}_{k-1}$.

Эта формула позволяет получить координаты средин ФЭ на ткани. Придавая различные значения, можно описать процесс заполнения ткани ФЭ или в соответствии с их порядковыми номерами на нити или вдоль прямых с направляющими векторами $\vec{a}_2, \dots, \vec{a}_{k-1}$.

9. Построим рисунок расположения ФЭ по ткани с учетом ширины кромок, длины эффектов ℓ_3 и изгиба уточных нитей. Координату x середины эффектов умножим на $\frac{b_T}{b_3}$.

10. Цикл рисунка расположения ФЭ по ткани равен n_1 уточной фасонной нити. Раппорты рисунка распределения ФЭ по высоте R_y и по ширине R_0 соответственно равны

$$R_y = n_1 R,$$

$$R_0 = \left(1 - \frac{a_y}{100}\right) a.$$

В общем случае, когда закон чередования фасонных и гладких уточных нитей $N_\phi : N_\Gamma$, поверхность ткани разбивается на поперечные полосы двух видов. Полосы одного вида образованы N_ϕ фасонными уточными нитями, ширина этих полос равна

$$D = \frac{10}{P_y} (N_\phi - 1) + d_3.$$

Полосы другого вида состоят из N_Γ гладких уточных нитей, ширина этих полос равна

$$L_0 = \frac{10}{P_y} (N_\Gamma + 1) - d_3.$$

Распределение ФЭ внутри полос первого вида описываем по методике, приведенной выше, при этом считаем $N_\Gamma = 0$. Тогда расстояние R между центрами фасонных

нитей внутри полосы равно $R = \frac{10}{P_y}$. Внут-

ри полосы ФЭ могут распределяться или по вертикальным, или наклонным прямым, или равномерно. Затем через каждые N_ϕ фасонных нитей располагаем N_Γ гладких нитей, то есть делаем вставки из полос без фасонных эффектов. В итоге получим рисунок расположения ФЭ по ткани, вырабатываемой с использованием фасонных нитей в качестве утка по закону чередования фасонных и гладких нитей $N_\phi : N_\Gamma$.

ВЫВОДЫ

Предложена методика проектирования распределения эффектов фасонной уточной нити по ткани в зависимости от шага эффектов на нити, ширины ткани, ширины заправки по берду и ширины кромок, диаметра эффекта, плотности ткани по утку, закона чередования фасонных и гладких уточных нитей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Виноградов И.М.* Основы теории чисел. – М.: Наука, 1981. С.19.
2. *Землякова И.В.* Детерминированная математическая модель распределения эффектов уточной фасонной нити по поверхности ткани. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2005, №1. С.144...146.

Рекомендована кафедрой высшей математики.
Поступила 21.06.2006.