

УДК 677.025

**АНАЛИЗ ОБРАЗЦОВ ТРИКОТАЖА  
ДВОЙНЫХ ПОЛНЫХ И НЕПОЛНЫХ  
ЖАККАРДОВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ**

*Л.М.ШЕМЯКИНА, И.Г.ЦИТОВИЧ*

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

Количественный анализ трикотажных переплетений является важным средством определения фактического расхода сырья и размера структурных параметров трикотажа (и длин элементов структурных единиц); кроме того, количественно-экспериментальный анализ – это основной метод статистических экспериментальных оценок и основа расчета технологических допусков, экспериментальный анализ – одно из главных средств познания, обучения и приобретения соответствующих навыков, отвечающих квалификационным требованиям к подготовке специалистов и условиям работы.

При качественном анализе образцов возникает ряд задач:

- определение класса переплетения (кулирные, основовязанные);
- определение способа выработки (одинарный, двойной);
- определение вида переплетения.

Эта задача, как правило, решается специалистом-технологом визуально, с помощью увеличительных средств или экрана ЭВМ, а также сканирующих устройств.

Количественный анализ образца основан на представлении трикотажа как системы структурных элементов и выборе соответствующей модели структуры трикотажа. В общем виде структура – это совокупность элементов и их связей. Известные структурные элементы: петли, про-

тяжки, наброски и др.

Большинство видов трикотажных полотен образованы из повторяющихся участков полотен или участков переплетений, которые обычно относятся к раппорту переплетений. В [1] введено понятие структурной единицы, как повторяющейся ячейки трикотажа, применение которой оказалось чрезвычайно полезным для структур главных и комбинированных переплетений.

Описание структур жаккардовых переплетений основано на моделях, предложенных в [2] и [3], а связи между элементами структуры трикотажа представлены в виде различного рода протяжек.

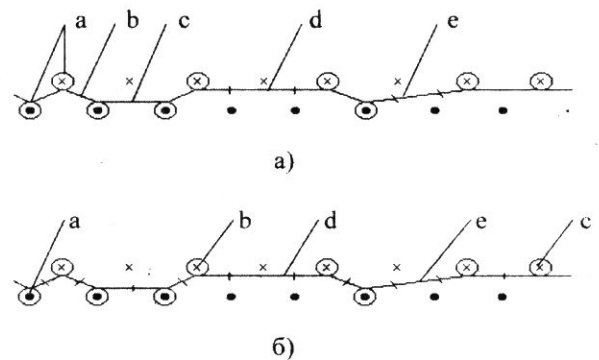


Рис. 1

На рис. 1-а изображена структура ряда неполного жаккардового переплетения, где а – остовы петель; b, c, d, e – разного рода

протяжки. Недостатком такого вида структурирования системы трикотажа является наличие элементов (остовы петель), которые нельзя экспериментально определить и тем более контролировать в процессе выработки.

В [4] разработана методика структурирования трикотажа, которая, на наш

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1M} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2M} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ a_{M1} & a_{M2} & \dots & a_{MM} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} S_1 \\ S_2 \\ \cdot \\ S_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L_1 \\ L_2 \\ \cdot \\ L_M \end{bmatrix}, \quad (1)$$

где  $S_1, S_2 \dots S_M$  – множество структурных элементов трикотажа;  $a_1, a_2 \dots a_{MM}$  – количество соответствующих структурных элементов в ряду переплетения;  $L_1, L_2 \dots L_M$  – длина пряжи, расходуемой на ряд с определенным количеством структурных элементов.

В действительности размеры раппорта не всегда образуют квадратную матрицу. Для анализа образцов это не является существенным.

Так, если количество структурных элементов не превышает пяти, а размер раппорта существенно больше, то для анализа образцов произвольно можно выбрать количество петельных рядов, равное числу структурных элементов, что позволит использовать для поиска экспериментальных данных решение в виде

$$(S) = (A)^{-1} \times (L), \quad (2)$$

где

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1M} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2M} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ a_{M1} & a_{M2} & \dots & a_{MM} \end{bmatrix}, \quad (3)$$

взгляд, наиболее полезна для практических решений, где основными элементами являются петли трикотажа (рис. 1-б).

Если известна структура жаккардового переплетения, то согласно методике [4] она может быть описана и представлена в виде структурной матрицы:

$$L = \begin{bmatrix} L_1 \\ L_2 \\ \cdot \\ L_M \end{bmatrix}, \quad S = \begin{bmatrix} S_1 \\ S_2 \\ \cdot \\ S_M \end{bmatrix}.$$

В целях статистической оценки результатов расчета, включая погрешности изготовления образцов и погрешности измерения, можно выбрать другие группы петельных рядов, а полученные решения подвергнуть статистической обработке.

При введении в качестве зависимых элементов структуры остонов петель и платинных протяжек (дуг) матричный анализ не позволяет найти решение в процессе анализа образцов, так как матрица  $A$  при этом является вырожденной ( $\det A = 0$ ).

Анализ структуры трикотажа предусматривает роспуск петельных рядов и измерение длин нитей на раппорт переплетения.

В качестве примера расчета структурных параметров трикотажа рассмотрен фрагмент раппорта полного жаккардового двухцветного переплетения, выработанного на базе ластика 1+1. Сырье, используемое для двух нитей жаккардового ряда – пряжа полушерстяная линейной плотностью  $31 \times 2 \times 2$  текс. Раппорт рисунка составляет  $R_b = 20, R_n = 20$  петель по лицевой стороне трикотажа (рис. 2).

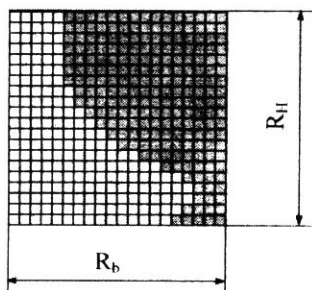


Рис. 2

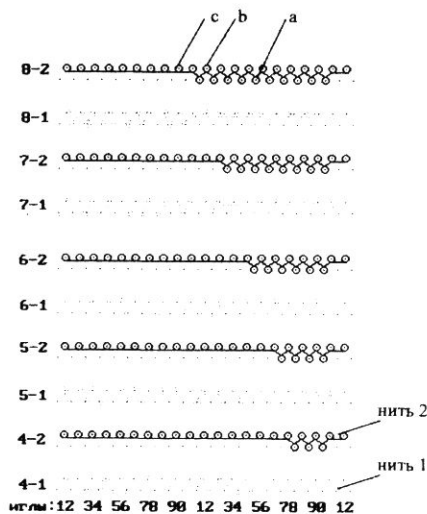


Рис. 3

Графическая запись нескольких рядов жаккардового переплетения из данного раппорта представлена на рис. 3, где основными элементами структуры данного полного жаккардового трикотажа являются ластичные петли лица *a*, ластичные петли изнанки *b* и петли кулирной глади *c*.

Исходные данные для составления матриц (3):

- количество ластичных петель лицевой стороны трикотажа в ряду раппорта  $a_1$ ;

- количество ластичных петель изнаночной стороны трикотажа в ряду раппорта  $a_2$ ;

- количество петель кулирной глади изнаночной стороны трикотажа  $a_3$ ;

- длина пряжи, расходуемой на выбранное количество структурных единиц  $L_1, L_2, L_3^1$ ;

- длины выбранных структурных единиц  $S_1, S_2, S_3$ .

Составим матрицу *A* (3) размером 3×3, например, для рядов 4-1, 6-1 и 8-1 (рис. 3), разбивая каждый ряд на структурные элементы. Структурные элементы, относящиеся к одному ряду, запишем в строку матрицы *A*. Для составления матрицы *L* определим количество пряжи, необходимое для вязания этих элементов ( $L_1, L_2, L_3$ ).

Матрица *A* произвольно выбранных рядов представлена как:

$$A = \begin{bmatrix} 17 & 18 & 2 \\ 6 & 7 & 13 \\ 10 & 10 & 0 \end{bmatrix},$$

матрица *L* для этих рядов:

$$L = \begin{bmatrix} 304,2 \\ 227,5 \\ 165 \end{bmatrix}.$$

Решая уравнение (2), получаем матрицу значений длин структурных элементов  $S_1, S_2, S_3$ :

$$\begin{bmatrix} 17 & 18 & 2 \\ 6 & 7 & 13 \\ 10 & 10 & 0 \end{bmatrix}^{-1} \times \begin{bmatrix} 304,2 \\ 227,5 \\ 165 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11,8 \\ 4,7 \\ 9,5 \end{bmatrix}.$$

Таким образом,

$$S = \begin{bmatrix} 11,8 \\ 4,7 \\ 9,5 \end{bmatrix}.$$

<sup>1</sup> Длина пряжи, расходуемая на ряд раппорта переплетения или на ряд с произвольным количеством структурных элементов.

Полученные числовые значения  $S_1$ ,  $S_2$  и  $S_3$  обозначают значения длин структурных элементов трикотажа в миллиметрах:  $S_1 = 11,8$  – длина лицевой жаккардовой петли,  $S_2 = 4,7$  – длина изнаночной ластичной петли и  $S_3 = 9,5$  – длина петли кулирной глади.

Как видно из полученных значений длин петель, трикотаж имеет существенную неоднородность структуры.

Учитывая погрешности вязания петлеобразующих систем и неточности ручного пропуска рядов трикотажа, целесообразно провести расчет длин структурных элементов несколько раз, используя произвольно выбранные ряды раппорта переплетения.

В результате таких расчетов для других петельных рядов получена статистическая оценка точности измерений структурных параметров образца трикотажа (с учетом ошибки эксперимента). Для выбранного образца трикотажа относительная ошибка составила 0,7...2,4 %, что можно отнести к ошибке измерений и нестабильности процесса вязания.

Аналогичный метод вычисления структурных параметров трикотажа можно использовать и для расчета длин структурных элементов трикотажа неполного жаккардового переплетения. Соответственно для неполного жаккардового переплетения изменяется количество структурных единиц: а – лицевая ластичная петля; b – изнаночная ластичная петля; с – петля кулирной глади; d – протяжка, соединяющая две петли на одной стороне трикотажа, провязанные через иглу; e – протяжка, соединяющая две петли на разных сторонах трикотажа, провязанные через иглу.

Таким образом, матрица А (3) для ря-

дов неполного жаккардового переплетения имеет размер 5×5. Дальнейшие расчеты длин структурных элементов трикотажа неполного жаккардового трикотажа производятся аналогично приведенной методике.

Для решения задачи анализа образцов жаккардовых переплетений рекомендуем использовать математическую программную среду Mathcad Plus.

## ВЫВОДЫ

1. Установлено, что для обеспечения контроля и воспроизводимости показателей качества полотен жаккардовых переплетений в качестве элементов структуры трикотажа необходимо использовать лицевые и изнаночные петли и связи между ними.

2. Предложена методика анализа образцов трикотажа по независимым элементам структуры, которая позволяет определять их длины и погрешности, необходимые для оценки точности процесса вязания и определения технологических допусков.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Knapton J.J.F.* // Text. Inst. Industr. – 10, № 2, 1972, 39.
2. *Brackenbury T. J.* // Text. Inst. and Ind. – Vol.10, № 5, 1972. P. 142...145.
3. *Kidacki H. and Dyson E.* // Hosiery Trade J. – Vol.79, № 947, 1972. P. 112...116.
4. *Fahmy A.H. and Newton A.* // J. Text. Inst. – № 2, 1976. P. 50...56.

Рекомендована кафедрой технологии трикотажного производства. Поступила 26.03.03