

УДК 677.025.3/6

**МЕТОД АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
И МАШИНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА  
КУЛИРНЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ**

**METHODS OF AUTOMATED DESIGNING  
AND MACHINE VIZUALIZATION OF JERSEY STRUCTURE  
OF SLUR COMBINED INTERLACINGS**

*А.Г. БЕРЕЗКИН, Л.А. КУДРЯВИН*  
*A.G. BEREZKIN, L.A. KUDRYAVIN*

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)  
(Moscow State Textile University "A.N. Kosygin")  
E-mail: aberezkin@list.ru

*Разработанный метод позволяет снижать время и стоимость разработки новых видов структур трикотажа и заправочных данных вязальных машин для их воспроизводства.*

*The developed method allows to reduce time and developing cost of new types of jersey structure and filling data of knitting machines for their reproduction.*

**Ключевые слова:** трикотаж кулирных комбинированных переплетений, автоматизированное проектирование, элементы структуры трикотажа.

**Keywords:** jersey of slur combined interlacings, automated designing, jersey structure elements.

В настоящее время в достаточно высокой степени разработаны методы автоматизированного проектирования главных и производных переплетений трикотажа в так называемых "равновесном" и фиксированном его состояниях [1].

В то же самое время множество вариантов трикотажа так называемых комбинированных переплетений, содержащих сочетания в произвольном или заданном

порядке различных элементов структуры трикотажа (остовов петель, набросков, протяжек и других элементов), например, вырабатываемых на кругловязальных и плосковязальных машинах из различных видов (цветов или толщин) сырья, требуют трудоемких и материалоемких опытных заправок. Без проведения таких заправок проектировщик не может получать информацию не только об основных свой-

ствах проектируемого трикотажа, например, поверхностной плотности, процентного содержания различных видов сырья в трикотаже, и т.п., но и о внешнем виде проектируемого трикотажа и структуре его переплетения.

Для реализации таких задач в МГТУ им. А.Н. Косыгина разработана так называемая "Универсальная матричная система кодирования структуры трикотажа" (УМК), применяемая при автоматизированном проектировании трикотажа [2].

Исходными данными для проектирования во всех случаях является идея дессинатора, которая должна быть представлена в виде патрона-матрицы рисунка на каждой из сторон трикотажа, если трикотаж вырабатывается на двухфонтурных вязальных машинах.

Пусть, например, имеются двухфонтурные многосистемные кругловязальные машины с селекторно-групповым способом отбора рабочих органов узоробразования и трехпозиционной системой отбора игл цилиндра и диска. Требуется спроектировать трикотаж из двух различных видов (цветов) сырья, одна из сторон которого будет состоять только из одного вида сырья, другая – из двух видов сырья (полотна таких переплетений могут быть использованы для так называемой функциональной одежды, например спортивной, так называемого "сухого белья" и т.п.); патроны матриц рисунка лицевой (+M) и изнаночной (-M) сторон трикотажа приведены на рис. 1-а, б.

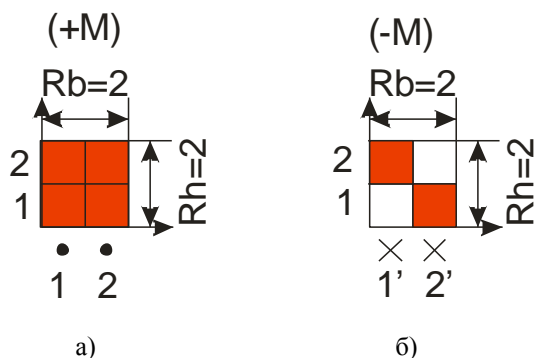


Рис. 1

Поскольку число цветов (видов) нитей, из которых вырабатывается трикотаж  $Z=2$ , а одна из сторон трикотажа содержит

только остовы петель одного цвета, следует предположить, что эта сторона трикотажа может быть образована на базе трикотажа прессовых или жаккардовых переплетений. Для выработки трикотажа этих переплетений требуется 2 цикла петлеобразования  $Z_0=2$ ; в одном цикле образуют протяжки или наброски – в другом петли.

Поэтому для преобразования патронов матриц рисунка (+M), (-M) в матрицы структуры трикотажа осуществим операцию "технологического умножения" каждой строки патронов матриц (рис. 1) на 2 и получим матрицы структуры лицевой и изнаночных сторон трикотажа (рис. 2-а, б), число строк этих матриц всегда численно равно числу вязальных систем – n, необходимых для образования проектируемого раппорта узора трикотажа. В данном случае  $n=Z_0 \times 2=2 \times 2=4$ . Проведя "заправку вязальных систем" нитями разных цветов и приняв цифровую систему кодировки элементов структуры трикотаж (ЭСТ), при которой цифрой 1,2,0 обозначены соответственно – остовы петель, наброски и протяжки получают цифровые матрицы структуры каждой из сторон трикотажа.

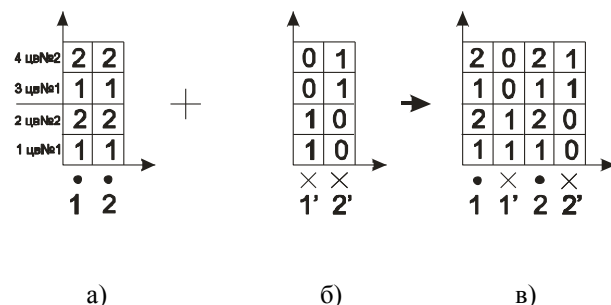
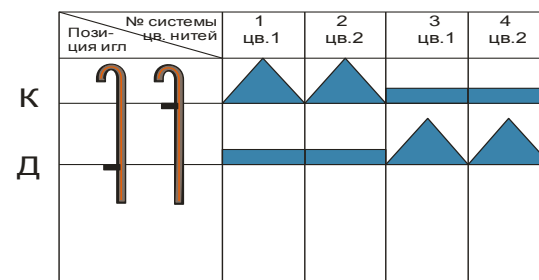
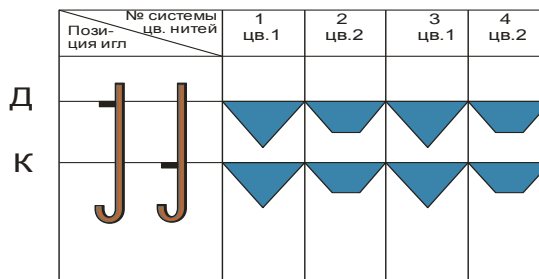
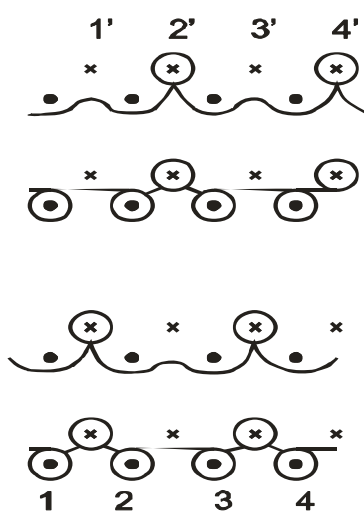


Рис. 2

Далее проводится операция "технологического расширения" этих матриц, результатом которой является "обобщенная матрица структуры трикотажа" (рис 2-в), которая отображает число различных ЭСТ в трикотаже, выработанных из различных цветов (видов или толщин) нитей и является необходимой при автоматизированном проектировании трикотажа. При "технологическом расширении" матриц между петельными столбиками матриц лицевой стороны вводят соответствующие столби-

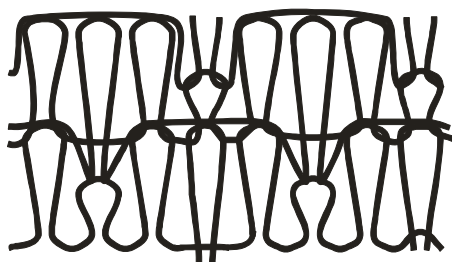
ки матриц изнаночной. Операции этого преобразования матриц выполняются ав-

томатически по специально разработанным алгоритмам [3].



а)

б)



м в)

Рис. 3

По обобщенной матрице структуры, также автоматически, строится технологическая документация в виде графиков прокладывания нитей (рис. 3-а) и таблица заправки петлеобразующих систем, например, кругловязальной машины (рис. 3-б), с селекторно-групповым способом отбора рабочих органов узоробразования и имеющих два канала замков в цилиндре и диске. Также при помощи обобщенной матрицы возможно визуализировать структуру полотна (рис. 3-в).

По обобщенной матрице структуры легко определить количество различных

ЭСТ, составляющих данный трикотаж из нитей (пряжи) различных цветов или рода –  $K(1), q, u$ ;  $K(2), q, u$ ;  $K(0), q, u$ , где  $K(1), q, u$  – число остовов петель из нитей соответственно цвета  $q$  и  $u$ ;  $K(2), q, u$  – число набросков из нитей соответственно цвета  $q$  и  $u$ ;  $K(0), q, u$  – число протяжек из нитей соответственно цвета  $q$  и  $u$ .

При проектировании расхода нитей на каждый ЭСТ трикотажа  $L(1), L(2), L(3)$  используют расчетные формулы вида:

$$L(1),(2),(0)=F(A,B,T), (\text{мм}),$$

или

$$L(1),(2),(0)=F(A,B,d), \text{ (мм)}, \quad (1)$$

где  $A, B, d$  (мм) – соответственно петельный шаг, высота петельного ряда, средний диаметр нитей,  $T$  линейная плотность нитей  $q$  и  $u$ .

При определении параметров трикотажа  $A, B$  следует учитывать рекомендуемые значения коэффициентов линейного незаполнения трикотажа по горизонтали  $1/E_T$  и коэффициентов соотношения плотностей  $C$ , приводимые и экспериментально подтвержденные для всех основных видов главных и производных переплетений (наиболее распространенных заправок), причем

$$A=1/E_T \times d; B_0=A \times C. \quad (2)$$

При определении величин высот остовов петель следует учитывать их индекс  $K_i$ :

$$B = B_0 \times (K_i + 1), \quad (3)$$

где  $K_i$  – индекс остовов петель, показывающий, сколько протяжек пересекает остовы петель или сколько набросков имеет остов петли;  $B_0$  – высота петельного ряда базового переплетения.

Величины индексов петель легко определяются по матрицам структуры трикотажа (рис. 2-а, б, в).

Например, для проектируемого трикотажа индексы остовов петель его лицевой стороны (столбцы 1 и 2) будут равны  $K_i=1$ , а высота этих петель соответственно равна  $B(1)=B_0 \times (1+1)=2B_0$ ; величины индексов петель другой стороны трикотажа (столбцы матриц 1' и 2') будут:

– в столбце 1' петли, образуемые в первой петлеобразующей системе  $K_i=0$ ; во

второй –  $K_i=2$ , а высоты этих петель соответственно  $B(1)=B(0)$  и  $B(1)=3 \times B(0)$ ;

– в столбце 2' – высота остовов петель, образуемых в третьей петлеобразующей системе  $B(1)=0$ , в четвертой  $B(1)=3 \times B(0)$ .

## ВЫВОДЫ

1. В качестве метода автоматизированного проектирования и машинной визуализации структуры трикотажа комбинированных переплетений использована система УМК, позволяющая:

– снизить время и стоимость разработки новых видов структур трикотажа и заправочных данных вязальных машин для их воспроизводства;

– прогнозировать основные параметры трикотажа, не приступая к вязанию опытных образцов трикотажа.

2. Система УМК удобна для создания на ее базе программных продуктов, позволяющих в интерактивном режиме разрабатывать новые виды трикотажа комбинированных переплетений и получать не только технологическую информацию, но и визуализировать структуру трикотажа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявин Л.А. Автоматизированное проектирование основных параметров трикотажа. – М.: Легпромбытиздат, 1992.

2. Кудрявин Л.А., Шалов И.И. Основы технологии трикотажного производства. – М.: Легпромбытиздат, 1991.

3. Кудрявин Л.А., Березкин А.Г., Бова Ю.М. Проектирование многоцветного комбинированного трикотажа "Superposition of many colors". Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №9811 от 23 января 2008 г.

Рекомендована кафедрой технологии трикотажного производства. Поступила 03.02.12.