

## АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОСТРОЕНИЯ РИСУНКА ВАФЕЛЬНОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ ТКАНИ

### ALGORITHM OF AUTOMATED CONSTRUCTION OF A WAFER INTERWEAVING SCHEME OF A FABRIC

С.В. МАЛЕЦКАЯ, Е.А. ЖЕНГУРОВА  
S.V. MALETSKAJA, E.A. ZHENGUROVA

(Дмитровградский институт технологии, управления и дизайна (филиал)  
Ульяновского государственного технического университета)  
(Dimitrovgrad Institute of Technology, Management and Design,  
the Branch of Uljanovsk State Technical University)  
E-mail: msv50@mail.ru

*Статья содержит результаты разработки алгоритма формирования схемы вафельного переплетения, являющегося ключевым для автоматизированного построения вафельных переплетений с различным видом рельефных элементов.*

*The article contains the results of design of the algorithm of a wafer interweaving scheme formation, which is the key one for automated construction of wafer interweavings with various kinds of relief elements.*

**Ключевые слова:** вафельное переплетение, матрица, базовый элемент, схема переплетения, диагональ.

**Keywords:** a wafer interweaving, a matrix, a base element, interweaving scheme, a diagonal.

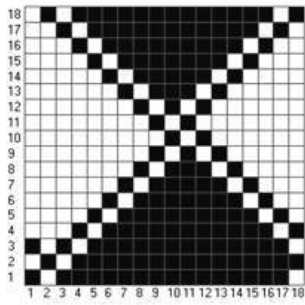
Вафельное переплетение относится к рельефным переплетениям и строится на базе ромбовидной саржи, полученной из саржи главного переплетения [1].

Как известно, любое вафельное переплетение можно представить в виде набора раппортов полотняного переплетения, трансформированных путем добавления одного или нескольких основных (уточных) перекрытий. Возможно шестнадцать таких трансформаций полотняного переплетения, которые помещаем в трехмерный массив  $B(16,2,2)$  и используем в качестве базовых элементов при автоматизированном формировании вафельного переплетения, представленного матрицей  $P(RP,RP)$ , размеры которой равны величине раппорта  $RP$ . Каждый элемент обо-

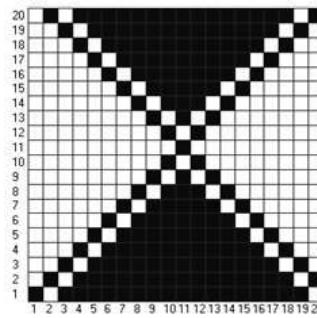
значаем цифрами от 0 до 15, соответствующими его порядковому номеру в трехмерном массиве, уменьшенном на единицу [2].

Вид вафельного переплетения определяется порядком размещения базовых элементов на поле его раппорта, который представляем в виде схемы переплетения –  $SP(R,R)$ , с размером в два раза меньшим раппорта переплетения –  $R=RP/2$ .

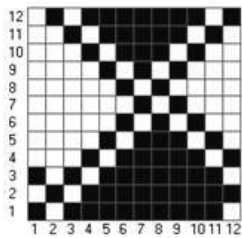
Для каждого вида вафельного переплетения структура его схемы сохраняется постоянной при изменении величины раппорта (рис. 1 – влияние размеров раппорта на схему вафельного переплетения, имеющего форму рельефного элемента: а – параллелограмма; б – ромба), что позволяет генерировать ее автоматически.



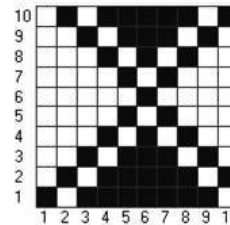
9	5	0	3	3	3	3	1	0	
8	6	5	0	3	3	3	1	0	6
7	6	6	5	0	3	1	0	6	6
6	6	6	6	5	0	0	6	6	6
5	6	6	6	6	0	0	4	6	6
4	6	6	6	0	2	3	0	4	6
3	6	6	0	2	3	3	3	0	4
2	4	0	2	3	3	3	3	0	4
1	0	2	3	3	3	3	3	1	0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9



10	5	0	3	3	3	3	3	1	0	
9	6	5	0	3	3	3	3	1	0	6
8	6	6	5	0	3	3	1	0	6	6
7	6	6	6	5	0	1	0	6	6	6
6	6	6	6	6	5	0	6	6	6	6
5	6	6	6	6	0	0	4	6	6	6
4	6	6	6	0	2	3	0	4	6	6
3	6	6	0	2	3	3	3	0	4	6
2	6	0	2	3	3	3	3	0	4	6
1	0	2	3	3	3	3	3	3	0	4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



6	5	0	3	3	1	0
5	6	5	0	1	0	6
4	6	6	5	0	4	6
3	6	6	0	2	0	4
2	4	0	2	3	3	0
1	0	2	3	3	3	1
	1	2	3	4	5	6



5	5	0	3	1	0
4	6	5	0	0	6
3	6	6	0	4	6
2	6	0	2	0	4
1	0	2	3	3	0
	1	2	3	4	5

а)

б)

Рис. 1

При автоматизированном построении схемы вафельного переплетения задаем форму рельефных фигур с помощью переменной RF, принимающей следующие значения: 1 – ромб; 2 – параллелограмм.

Если задаем рельефные фигуры в виде ромба (RF=1), то возможно построение вафельного переплетения следующих видов: стандартного, с несколькими диагоналями, и в форме увеличенного ромба.

При построении вафельного переплетения с фигурами в виде параллелограмма (RF=2) дополнительно задаем следующие параметры:

– направление поворота фигуры с помощью переменной PF, принимающей значения: 1 – направо; 2 – налево.

– число нитей с максимальной длиной настила CN, принимающей значения: 1 – два длинных настила; 2 – три длинных настила.

Автоматизированное формирование схемы вафельного переплетения осуществляем путем последовательного заполнения матрицы базовыми элементами по диагоналям. Вид элементов и количество этапов построения определяются видом вафельного переплетения и направлением усиления перекрытий, которое задаем с помощью переменной UP, принимающей значения: 1 – по утку; 2 – по основе.

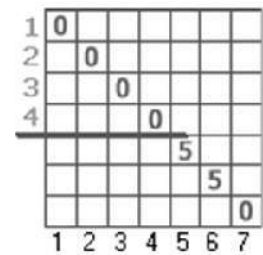
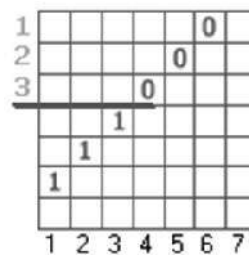


Рис. 2

На рис. 2 (определение параметра K в схеме матрицы) приведен пример поэтапного формирования схемы вафельного переплетения с рельефным рисунком в виде параллелограмма, содержащего два длинных настила, с поворотом фигуры направо:

1 этап – строятся элементы, расположенные по диагонали, соединяющей первый и последний члены матрицы;

2 этап – элементы диагонали, расположенной над ней;

3 этап – элементы диагонали, противоположной первой диагонали;

4 этап – элементы диагонали, расположенной над предыдущей диагональю;

5 этап – элементы диагонали, расположенной под диагональю, полученной на третьем этапе;

6 этап – элементы диагонали, расположенной над диагональю, полученной на втором этапе;

На 7 и 8 этапах заполняются оставшиеся позиции матрицы элементами "3" и "6", местоположение которых определяется принятым направлением усиления перекрытий.

На базе анализа строения вафельных переплетений была создана методика построения схемы, определяющая правила расположения базовых элементов определенного вида, согласно которой вид элемента меняется строго по правилам, определяемым его местоположением относительно строки матрицы с номером К, где К рассчитывается в зависимости от направления наклона диагонали матрицы, в которой размещается данный элемент.

Для диагоналей, идущих снизу вверх, используем формулу:

$$K = R \setminus 2 ,$$

а для диагоналей, идущих сверху вниз, применяем формулу:

$$K = R \setminus 2 + 1 .$$

В расчетных формулах используем деление нацело, позволяющее учесть четность значения раппорта схемы.

Если при размещении базовых элементов в матрице схемы какая-либо позиция занята элементом ранее сформированной диагонали, то эта позиция пропускается.

В качестве примера, в табл.1 приведен вид базовых элементов, используемых для построения схемы следующих вафельных переплетений: стандартного переплетения и переплетения с рельефным рисунком в виде параллелограмма, содержащего два длинных настила, с поворотом фигуры направо.

Т а б л и ц а 1

Вид переплетения	№ эта-па	Номер строки матрицы								Особый случай	
		I<K		I=K				I>K			
		UP=1	UP=2	UP=1		UP=2		UP=1	UP=2	UP=1	UP=2
				R чет	R неч	R чет	R неч				
Переплетение с рельефным рисунком в форме параллелограмма, содержащего два длинных настила, с поворотом фигуры направо.	1	5	3	2	0	1	0	3	5	SP\$(R,R)= "1"	SP\$(1,1)= "2"
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
	4	1	6	5	-	4	-	6	1	SP\$(R-1,1)= "4"	-
	5	6	2	4	-	-	-	2	6	-	SP\$(R,2)= "4"
	6	3	4	4	-	-	-	-	-	-	-
	7	3	6	-	-	-	-	3	6	-	-
	8	6	3	-	-	-	-	6	3	-	-
Стандартное переплетение	1	5	0	-	-	-	-	0	5	-	-
	2	0	4	-	-	-	-	4	0	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
	4	1	6	-	-	-	-	6	1	-	-
	5	2	6	-	-	-	-	6	2	-	-
	6	3	6	-	-	-	-	3	6	-	-
	7	6	3	-	-	-	-	6	3	-	-

Автоматизированное формирование схемы у различных видов вафельных переплетений, несмотря на разное количество этапов построения, обеспечивается всего тремя алгоритмами.

1. Алгоритм для формирования диагоналей матрицы, идущих сверху вниз (рис. 3).

2. Алгоритм для формирования диагоналей матрицы, идущих снизу вверх (рис. 4).

3. Алгоритм для формирования позиций матрицы, оставшихся после ее заполнения на предыдущих этапах (рис.5).

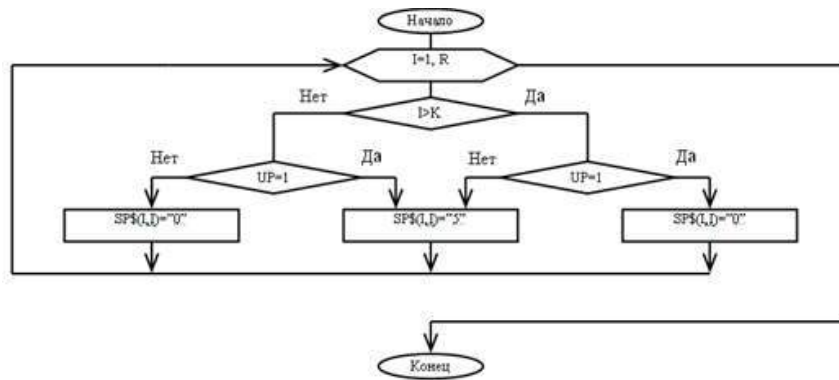


Рис. 3

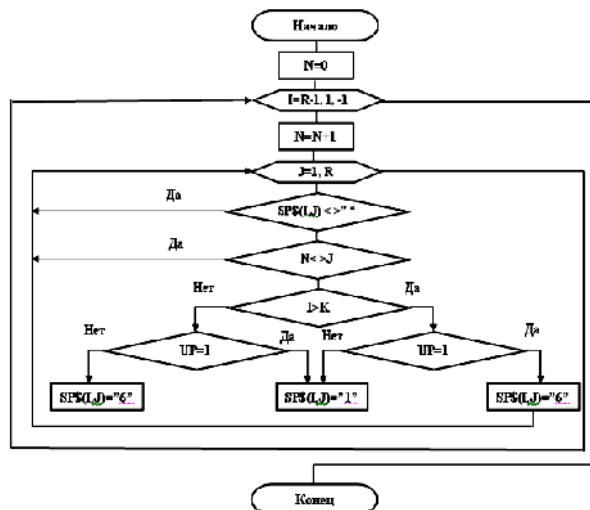


Рис. 4

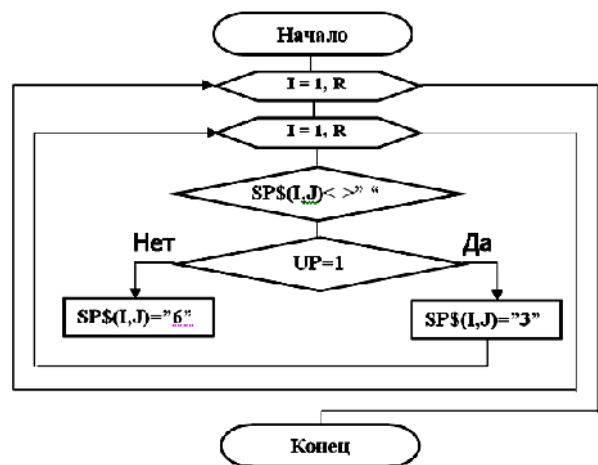


Рис. 5

Приведенные алгоритмы предназначены для автоматизированного построения стандартного вафельного переплетения. В случае изменения вида переплетения меняется вид элементов, применяемых для формирования схемы переплетения, согласно табл.1.

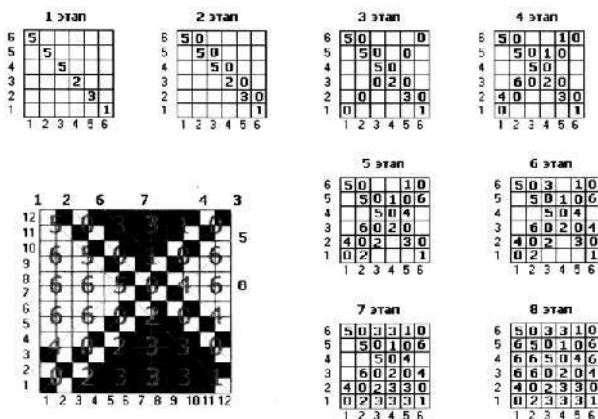


Рис. 6

На рис. 6 представлено поэтапное формирование схемы вафельного переплетения в форме параллелограмма, поворот фигуры направо.

## ВЫВОДЫ

1. Разработана методика получения схемы вафельных переплетений различного строения, определяющая правила расположения базовых элементов определенного вида.

2. Разработаны алгоритмы формирования схемы вафельного переплетения при его автоматизированном построении.

3. Создана программа для ЭВМ, реализующая разработанные алгоритмы построения вафельного переплетения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынова А.А., Слостина Г.Л., Власова Н.А. Строеие и проектирование тканей: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГТА, 1999.

2. Малецкая С.В., Женгурова Е.А., Шакунов Р.Н. Автоматизированный метод построения вафельных переплетений на базе ромбовидной саржи // Сб. мат. Междунар научн.-техн. конф.: Инновационность научных исследований в текстильной и легкой промышленности. – 2010. Кн. 1.

3. Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2011613162 Российская Федерация/ Программа автоматизированного построения рисунков вафельных переплетений на базе ромбовидной саржи /Малецкая С.В., Женгурова Е.А., Зарегистр. 21.04.2011.

Рекомендована кафедрой технологии проектирования. Поступила 01.09.11.

---