

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ МАССИВОВ
ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ПОСТРОЕНИИ
ЗАПРАВОЧНОГО РИСУНКА ТКАНИ
С ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ФИГУРАМИ ИЗ РАЗНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ**

**THE USE OF THREE-DIMENSIONAL ARRAYS
IN THE COMPUTER-AIDED DESIGN
OF THE PATTERN OF THE FABRIC
WITH GEOMETRICAL FIGURES OF DIFFERENT WEAVES**

С.В. МАЛЕЦКАЯ, Е.П. ИВАЩЕНКО
S.V. MALETSKAYA, YE.P. IVASHCHENKO

(Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ")
(Dimitrovgrad Institute of Industrial Engineering Branch National Research Nuclear University "MEPhI")
E-mail: msv50@mail.ru

Статья содержит результаты разработки автоматизированного метода построения заправочных рисунков для выработки тканей с геометрическими фигурами из разных переплетений на ткацких станках, оснащенных ремизоподъемными каретками. Метод включает широкое применение трехмерных массивов, значительно упрощающих алгоритмы построения.

The article contains the results of developing of automated method for constructing of looming patterns for manufacturing of fabrics with geometric shapes from different interweavings on weaving looms, equipped with dobby frames. The method includes wide application of three-dimensional arrays, greatly simplifying the construction algorithms.

Ключевые слова: геометрические фигуры из разных переплетений, трехмерный массив, элементы заправочного рисунка.

Keywords: geometric shapes of different weaves, a three-dimensional array, the elements of looming pattern.

Как известно, для выработки крупно-раппортных тканей на ремизных заправках используют принцип мотивного патрона, позволяющий выполнять построение заправочных рисунков, используя схемы его элементов [1].

Предлагаем автоматизированный метод построения заправочного рисунка ткани с геометрическими фигурами из разных переплетений, разработанный на базе мотивного патрона и включающий широкое применение трехмерных массивов, что значительно упрощает применяемые алгоритмы при использовании любого количе-

ства исходных переплетений с разной величиной раппорта.

Исходные переплетения представляем в виде матриц, которые размещаем в трехмерном массиве символьных переменных $PPS(CP, RUM, ROM)$, размеры которого определяются их количеством CP и наибольшими членами массивов раппортов: RUM вычисляем по массиву $RU(CP)$, а ROM – по массиву $RO(CP)$, содержащим раппорта переплетений, соответственно, по утку и по основе [2].

Для построения рисунка переплетения ткани с геометрическими фигурами из

разных переплетений используем его схему $SPS(G, V)$, содержащую G горизонтальных и V вертикальных участков (рис. 1 – вид переплетения на различных участках схемы переплетения).

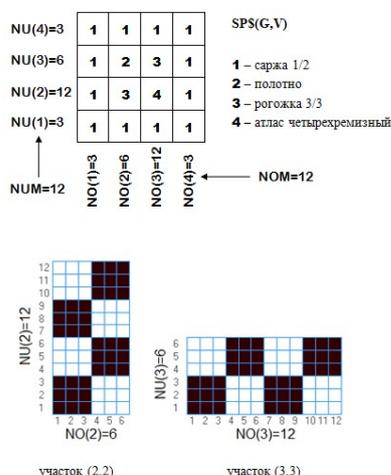


Рис. 1

Каждый участок представлен цифровым обозначением переплетения, которым он вырабатывается – $SPS(I, J) = "1", \dots, "CP"$.

Минимальные размеры отдельных вертикальных и горизонтальных участков определяются числом разнопереплетающихся нитей основы $NO(J)$ и утка $NU(I)$, рассчитываемых как наименьшее общее кратное раппортов по основе или раппортов по утку переплетений, формирующих данный участок:

$$NO(J) = \text{НОК}[RO(1), \dots, RO(K)],$$

$$NU(I) = \text{НОК}[RU(1), \dots, RU(M)],$$

где $J = 1 \dots V$ – номер вертикального участка; K – число переплетений на j -м участке; $I = 1 \dots G$ – номер горизонтального участка; M – число переплетений на i -м участке.

Поскольку на различных участках схемы одно и то же переплетение, например рогожка 3/3, обозначенная на схеме цифрой "3", имеет разные размеры, то автоматизированное построение рисунка переплетения выполняем, используя трехмерный вспомогательный массив $PV(S, CP, NUM, NOM)$. В данный массив записаны матрицы исходных переплетений, приведенные к одинаковому размеру, с числом

строк NUM и числом столбцов NOM , где NOM – максимальное значение из членов массива $NO(V)$, NUM – максимальное значение из членов массива $NU(G)$.

Для данных тканей применяется сводная прерывная проборка, представляемая в виде матрицы $RRS(KR, RRO)$, размеры которой определяются числом ремизок KR в заправке ткацкого станка и раппортом проборки RRO . При формировании матрицы проборки используем схему проборки $RR(S, V)$ и трехмерный массив $PS(S, KSM, NOM)$, содержащий матрицы элементарных проборок нитей каждого вертикального участка раппорта в соответствующий свод ремизок (рис. 2).

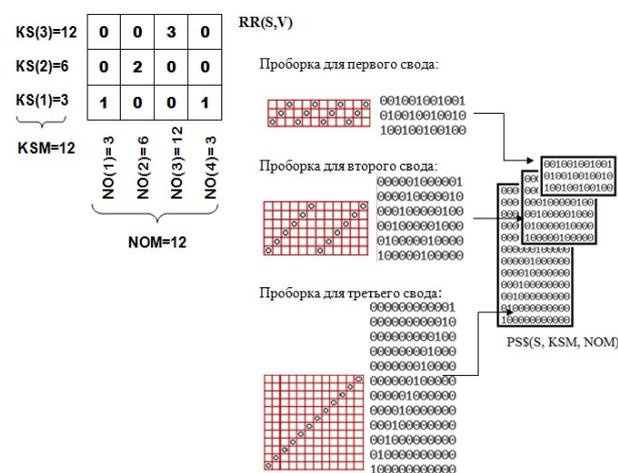


Рис. 2

Схема проборки представляет собой матрицу с количеством строк, равным числу сводов ремизок S , и количеством столбцов – числу вертикальных участков в схеме переплетения V .

Смысловую нагрузку несут члены матрицы, равные числам от 1 до S . Если $RR(I, J) = 1$, то это означает, что нити j -го участка пробраны в ремизки 1-го свода.

Размеры трехмерного массива $PS(S, KSM, NOM)$ определяются числом сводов S , максимальным количеством ремизок в сводах KSM и максимальным числом разнопереплетающихся нитей основы NOM в вертикальных участках схемы переплетения. Все S матриц элементарных проборок по сводам ремизок имеют одинаковое число столбцов NOM и разное число строк, определяемое количеством ремизок в каждом своде $KS(I)$.

Алгоритм формирования трехмерного массива $PSS(S, KSM, NOM)$ имеет структуру вложенного цикла, внешняя часть которого открыта по числу сводов, средняя часть – по максимальному числу разнопереплетающихся нитей основы на отдельных участках схемы переплетения, а внутренняя – по числу ремизок в каждом своде (рис. 3).

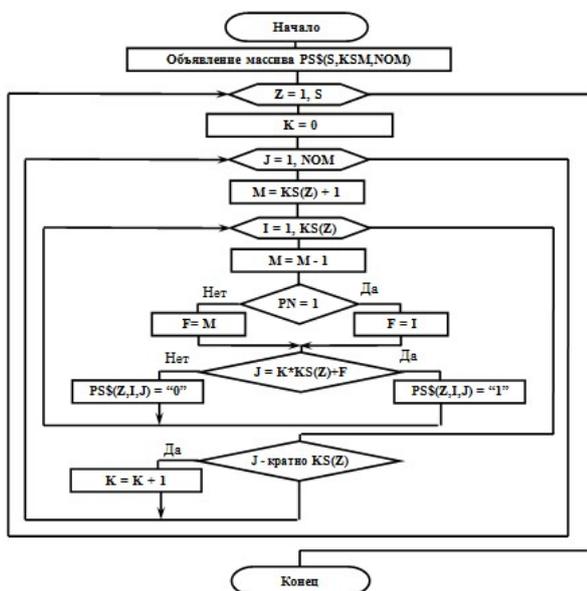


Рис. 3

Предложенный алгоритм обеспечивает формирование матриц элементарных проборок с учетом различного порядка нумерации ремизок: от скала ($PN=1$) или от ткача ($PN=2$).

Картон, являющийся элементом заправого рисунка ткани и показывающий положение ремизок в отдельных зевах, представляем в виде двухмерного массива KN(KR, RRU)$, строки которого соответствуют ремизкам ткацкого станка, а столбцы – зевам при прокладывании соответствующих уточных нитей. Если KN(M, N) = "1"$, то m -я ремизка поднята в n -м зеве, если KN(M, N) = "0"$, то – опущена, где $M = 1, \dots, KR$; $N = 1, \dots, RRU$.

Формирование двухмерного массива KN(KR, RRU)$ ведем, используя схему картона в виде матрицы $SK(S, G)$ и трехмерный массив PK(CP, KSM, NUM)$, содержащий матрицы картонов для CP исходных переплетений.

Схема картона имеет размеры, опреде-

ляемые числом сводов ремизок S и количеством групп уточных нитей G в схеме переплетения, каждый член схемы представляет собой номер переплетения, служащего для выработки соответствующего участка раппорта. Если $SK(I, J) = Q$, то ремизки i -го свода вырабатывают на j -м участке раппорта переплетение Q , где $Q = 1, \dots, CP$.

Для тканей с геометрическими фигурами участки картона, управляющие ремизками различных сводов, имеют разные размеры, даже для выработки одного и того же переплетения. Поэтому трехмерный массив PK(CP, KSM, NUM)$, содержащий матрицы элементарных картонов, формируем с учетом максимального числа зевов на соответствующем участке – NUM и максимального количества ремизок в сводах – KSM .

Предложенный алгоритм (рис. 4 – алгоритм формирования трехмерного массива элементарных картонов) имеет структуру вложенного цикла и состоит из двух частей. В первой части матрицу каждого переплетения из вспомогательного массива PV(CP, NUM, NOM)$ представляем в виде одномерного массива W(NOM)$, члены которого представляют собой соответствующие вертикальные участки в схеме переплетения. Это обеспечивает использование различного порядка нумерации ремизок и соответствие зевов уточным нитям при формировании элементарных картонов по сводам ремизок, осуществляемом во второй части алгоритма.

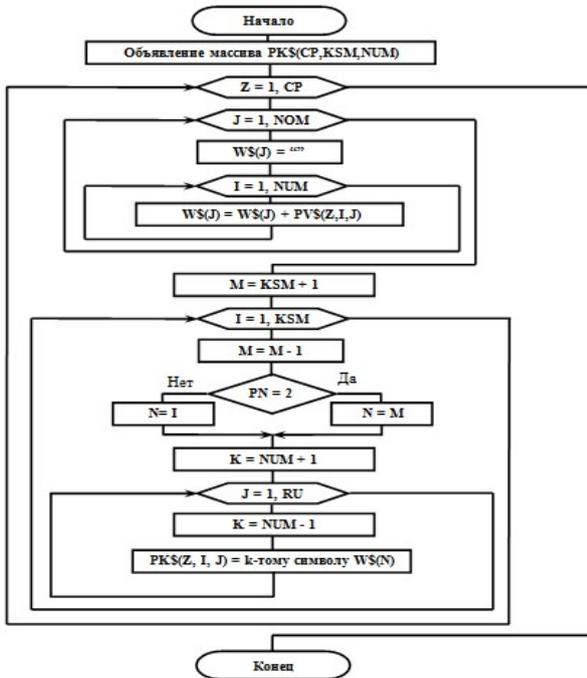


Рис. 4

Для автоматизированного построения элементов заправочного рисунка используем их схемы и соответствующие трехмерные массивы.

Так, при построении рисунка переплетения каждый элемент схемы SP(G, V)$ разворачивается в соответствующий фрагмент раппорта переплетения, размеры которого определяются числом уточных нитей $MPU(I)$ и основных нитей $MPO(J)$ соответственно на горизонтальном и вертикальном участке. Информация о виде перекрытий считывается со вспомогательного массива PV(СР, NUM, NOM)$.

Формирование двухмерного массива PR(KR, RRO)$, представляющего развернутый рисунок проборки, производим во вложенном цикле. Внешнюю часть цикла открываем по строкам схемы проборки $RR(S, V)$ и строкам матриц элементарных проборок $PSS(Q, KS(I), NO(J))$, а внутреннюю часть – по столбцам данных матриц.

Номер соответствующей матрицы Q считываем со схемы проборки – $Q=RR(I, J)$. Смысловую нагрузку несут элементы матрицы проборки, равные единице, которые содержат информацию о проборке конкретных нитей: если $RR(I, J) = 1$, то PR(M, N) = PSS(Q, P, Y)$. Если PR(M, N) = "1"$, то n -я основная нить пробрана в m -ю ремизку.

Счетчик X числа нитей основы в j -м участке увеличивается на $NO(J)$, при каждом проходе по внутреннему циклу. Построение проборки нитей основы в j -м участке заканчивается при выполнении условия $X = MPU(J)$.

Формирование матрицы картона KN(KR, RRU)$ ведем по его схеме $SK(S, G)$, разворачивая каждый элемент в соответствующий фрагмент картона, размеры которого определяются числом уточных нитей $MPU(J)$ на соответствующем горизонтальном участке в рисунке переплетения и $KS(KK)$ – числом ремизок в своде KK , необходимых для выработки соответствующего вертикального участка. Информация о положении ремизок считывается с трехмерного массива PK(СР, KSM, NUM)$ (рис. 5 – алгоритм формирования матрицы картона).

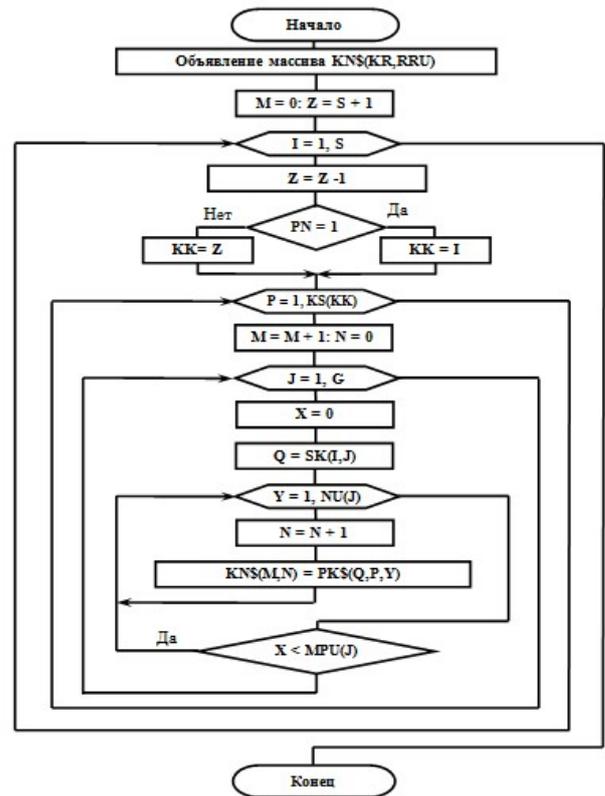


Рис. 5

Предложенные алгоритмы реализованы в программе ЭВМ, написанной на языке программирования GW BASIC и позволяющей автоматизировать построение заправочного рисунка ткани с геометрическими фигурами из разных переплетений, с вели-

чиной раппорта до 200 нитей.

ВЫВОДЫ

1. Предложен удобный способ формализации элементов заправочного рисунка ткани с геометрическими фигурами из разных переплетений при его автоматизированном построении.

2. Разработаны алгоритмы автоматизированного формирования трехмерных массивов, содержащих информацию об элементах заправочного рисунка ткани при любом количестве исходных переплетений.

3. Установлено, что применение трехмерных массивов значительно упрощает алгоритмы построения элементов заправочного рисунка ткани, которые в этом случае имеют одинаковую структуру.

4. Создан автоматизированный метод построения заправочного рисунка ткани с геометрическими фигурами из разных переплетений и доведен до практической реализации в виде программы для ЭВМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кутепов О.С.* Строение и проектирование. – М.: Легпромбытиздат, 1988.

2. *Малецкая С.В.* Автоматизированные методы построения рисунков переплетений однослойных тканей: Научное издание. – Димитровград: ДИТУД, 2008.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования. Поступила 01.11.13.