

УДК 677.024

## АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПОСТРОЕНИЕ МАТРИЦЫ ДВИЖЕНИЯ РЕМИЗ ДЛЯ РАСЧЕТА НАТЯЖЕНИЯ НИТЕЙ ОСНОВЫ

*М.В. ИСАЕВА*

(Костромской государственной технологической университет)

При моделировании натяжения нитей учитывают проборку нитей основы в ремизы и направление движения ремиз в пределах раппорта переплетения ткани, вырабатываемой на ткацком станке, то есть матрицу подъема и опускания ремиз. Большинство исследований в этом направлении проводится на примере ткани полотняного переплетения, хотя на практике ассортимент вырабатываемых тканей включает в себя более широкий спектр переплетений. Известен способ ручной организации матрицы подъема и опускания ремиз, описанный в работе [1], где она представляется значениями  $+1$  и  $-1$ . Метода для автоматизированного построения матрицы движения ремиз и практических рекомендаций по ее разработке нет.

В настоящей работе предлагается метод формирования матрицы движения ремиз в цикле работы ткацкого станка в зависимости от переплетения вырабатываемой ткани и проборки нитей основы в ремизы, а

также методика расчета натяжения нитей основы, учитывающая полученную матрицу.

Метод основан на использовании матричного исчисления. Матрица переплетения ткани ( $P$ ) записывается в виде совокупности значений:  $0$  соответствует уточному перекрытию и  $1$  – основному. Строки в матрице совпадают с нумерацией уточных нитей ( $i1$ ) снизу вверх, принятой для ткацких переплетений. Нумерация столбцов соответствует номеру нити основы ( $i$ ). В матрице проборки нитей основы в ремизы ( $R$ ), состоящей также из совокупности значений:  $0$  и  $1$ , строки соответствуют номеру ремизы ( $j1$ ), в которую пробрана основная нить, столбцы – номеру нити основы ( $i$ ). Для получения матрицы движения ремиз в цикле работы ткацкого станка ( $K$ ) используется следующая зависимость:

$$K^T = PR^T, \quad (1)$$

где  $K^T$  – матрица движения ремиз, в которой столбцы соответствуют уточным нитям, начиная с последней.

Рассмотрим два варианта формирования матрицы движения ремиз: а) для ткани полотняного переплетения и рассыпной

проборки нитей в ремизы; б) для ткани атласного переплетения 7/3 и рядовой проборки в ремизы.

Для указанных вариантов тканей матрицы  $P$  и  $R$  заполняются следующим образом:

$$\begin{aligned}
 \text{а)} \quad P &= \begin{bmatrix} 0101 \\ 1010 \\ 0101 \\ 1010 \end{bmatrix} & R &= \begin{bmatrix} 0001 \\ 0100 \\ 0010 \\ 1000 \end{bmatrix} \\
 \text{б)} \quad P &= \begin{bmatrix} 1101111 \\ 1111011 \\ 1111110 \\ 1011111 \\ 1110111 \\ 0111111 \end{bmatrix} & R &= \begin{bmatrix} 0000001 \\ 0000010 \\ 0000100 \\ 0001000 \\ 0010000 \\ 0100000 \\ 1000000 \end{bmatrix}, \quad (2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{а)} \quad R^T &= \begin{bmatrix} 0001 \\ 0100 \\ 0010 \\ 1000 \end{bmatrix} & \text{б)} \quad R^T &= \begin{bmatrix} 0000001 \\ 0000010 \\ 0000100 \\ 0001000 \\ 0010000 \\ 0100000 \\ 1000000 \end{bmatrix}. \quad (3)
 \end{aligned}$$

В соответствии с зависимостью (1) получим матрицу  $K^T$ , после транспонирования

и перемещения столбцов которой матрица движения ремиз  $K$  примет вид:

$$\begin{aligned}
 \text{а)} \quad K^{T'} &= \begin{bmatrix} 1100 \\ 0011 \\ 1100 \\ 0011 \end{bmatrix} & K &= \begin{bmatrix} 0101 \\ 0101 \\ 1010 \\ 1010 \end{bmatrix} \\
 \text{б)} \quad K^{T'} &= \begin{bmatrix} 1111011 \\ 1101111 \\ 0111111 \\ 1111101 \\ 1110111 \\ 1011111 \\ 1111110 \end{bmatrix} & K &= \begin{bmatrix} 1111011 \\ 1011111 \\ 1111101 \\ 1101111 \\ 1111110 \\ 1110111 \\ 0111111 \end{bmatrix}. \quad (4)
 \end{aligned}$$

В матрице  $K$  значения, отличные от нуля, соответствуют движению  $j$ 1-й ремизы в  $i$ 1-й прокидке вверх. Нумерация прокидок соответствует нумерации столбцов матрицы  $K$  слева направо.

Для программной реализации этого метода разработана подсистема, состоящая из БД переплетений и стандартных проборок

и позволяющая, используя зависимость (1), формировать матрицу движения ремиз ( $K$ ), которая в частном случае может служить картоном ремизоподъемного механизма для ткацкого станка с кареткой. В подсистеме для представления исходных данных использован графический способ, в котором матрицы переплетений и проборки

нитей в ремизы задаются в виде черных (основное перекрытие) и белых (уточное

перекрытие) ячеек.

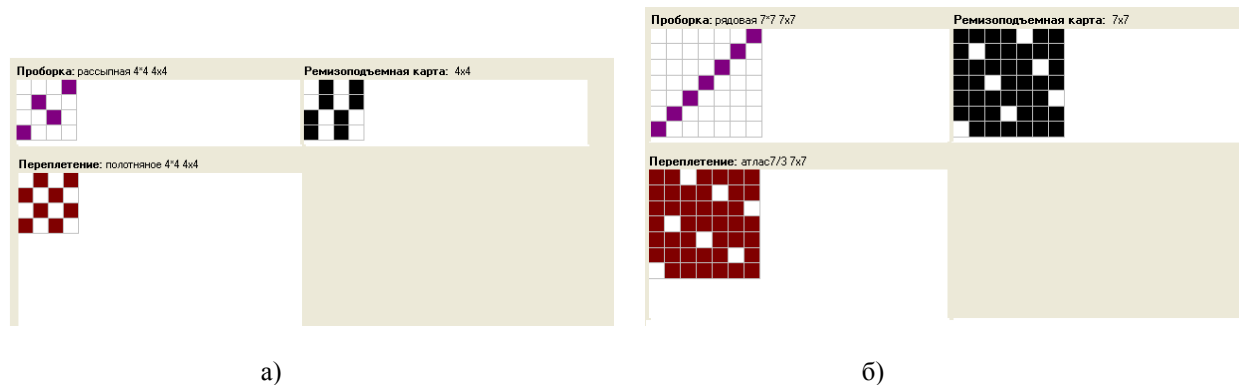


Рис. 1

На рис.1-а и б представлены матрицы движения ремиз, полученные с использованием предлагаемого метода при выработке тканей вариантов а) и б).

Полученная матрица движения ремиз в дальнейшем используется при моделировании натяжения нитей основы в цикле работы ткацкого станка. В основу предлагаемой методики расчета натяжения нитей основы положены зависимости, приведенные в [1], где натяжение нити основы определяется как сумма натяжений нити в каждом технологическом переходе.

Учитывая это, натяжение  $i$ -й нити основы, пробранной в  $j$ -ю ремизу, опреде-

ляется при движении ремизы вверх ( $F_{v_{i,j}}$ ) и движении ремизы вниз ( $F_{n_{i,j}}$ ). Тогда натяжение ( $F_{i,j}$ )  $i$ -й нити основы в пределах раппорта вырабатываемой ткани (в  $i$ -й прокидке, соответствующей  $i$ -й уточной нити, проложенной в зеве) рассчитывается с учетом матриц переплетения ткани и движения ремиз и описывается зависимостью:

$$F_{i,j} = \begin{cases} F_{v_{i,j}}, P_{i,j} = 1 \cap K_{j,i} = 1, \\ F_{n_{i,j}}, P_{i,j} = 0 \cup K_{j,i} = 0. \end{cases} \quad (5)$$

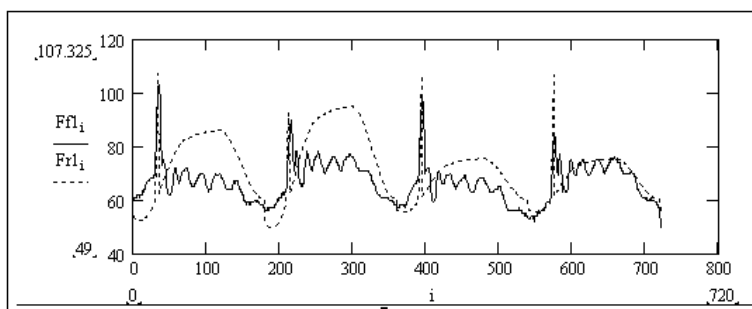


Рис. 2

С использованием зависимости (5) смоделировано натяжение нити основы, пробранной в первую ремизу для ткани варианта а), график которого в сравнении с фактическим натяжением представлен на рис. 2. Оценка точности моделирования проведена с помощью коэффициента несовпадения Тейла, значение которого со-

ставляло 0,079, что говорит о хорошей степени имитации.

Из представленных графиков видно, что расчетное натяжение нити при движении ремиз вверх и вниз соответствует переплетению ткани (натяжение при выстое ремиз вверх меньше натяжения при выстое ремиз вниз) в цикле работы ткацкого

станка), что подтверждается и фактической тензограммой.

Таким образом, с помощью разработанной методики возможно моделировать натяжение нитей основы для различного ассортимента однослойных тканей.

## ВЫВОДЫ

Предложен метод автоматизированного формирования матрицы движения ремиз, а также методика, позволяющая по известной матрице проборки нитей в ремизы и сформированной матрице движения ремиз

в пределах раппорта вырабатываемых тканей, рассчитывать натяжение нитей основы в цикле работы ткацкого станка.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Лустгартен Н.В.* САПР технологических режимов ткацкого производства/ Т.М. Глотова, Е.А. Смирнов. – М.: Легпромбытиздат, 1993.

Рекомендована кафедрой вычислительной техники. Поступила 30.06.08.

---