

## ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЗАКРУЧИВАЕМОСТЬ КРОМОК ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

И.Г.ЦИТОВИЧ, И.И.РЯБОВА

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

Нами разработана модель закручиваемости кромок полотен, позволяющая определить главные факторы, влияющие на закручиваемость, а также способы ее снижения. В качестве меры закручиваемости кромок примем величину изгибающего момента, действующего на кромку полотна.

В первом приближении без учета пространственной упругой формы нити предложена следующая модель нагружения кромки трикотажного полотна. Принято, что структура одинарных кулирных полотен образована соединенными между собой дугообразными элементами петель, каждый из которых нагружен изгибающим моментом  $m$ , образуя таким образом погонную нагрузку изгибающих моментов на

консоли определенной длины  $L$  (рис. 1).

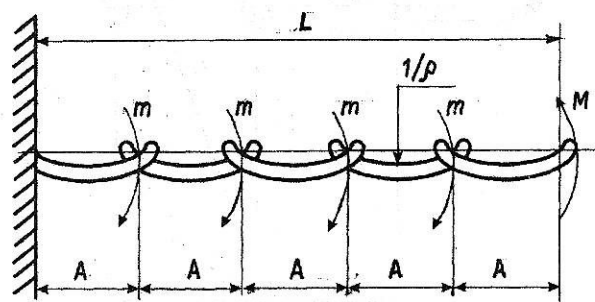


Рис. 1

Составим условие равновесия системы, полагая, что кромка нагружена изгибающим моментом  $M$  (в расчетной, более точной, модели необходимо учитывать поперечный размер кромки и количество петель, приходящихся на единицу анализи-

руемой длины), необходимым для размещения (удержания) кромки полотна в горизонтальной плоскости:

$$M = \sum_{i=1}^n m_i, \quad (1)$$

где  $n$  – количество петель на участке кромки.

Если ширина кромки  $L$ , то

$$n = L / A, \quad (2)$$

где  $A$  – петельный шаг, мм.

Учитывая соотношение (2), момент  $M$  запишем в виде

$$M = m (L/A). \quad (3)$$

Момент  $m$  при изгибе нити с жесткостью при изгибе  $EI=H$  и кривизной  $\rho$  определим из известного соотношения

$$1/\rho = m/H. \quad (4)$$

Тогда (3) будет иметь вид

$$M = (EI/\rho)(L/A). \quad (5)$$

Произведем оценку  $1/\rho$  кривизны оси нити, полагая (вследствие малости размеров) участок петли в виде дуги окружности.

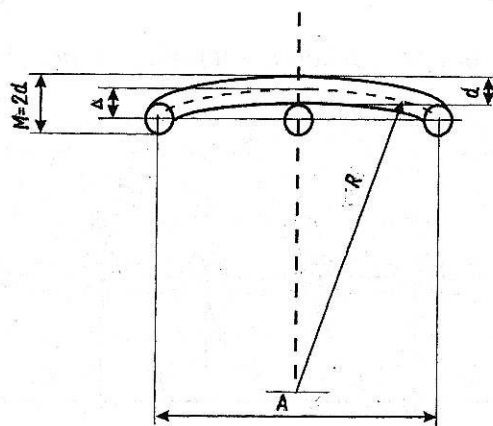


Рис. 2

Из геометрических соотношений для модели участка трикотажной кромки (рис. 2) получим

<sup>1</sup> В первом приближении жесткость  $EI$  нити при изгибе можно принять равной сумме жесткости  $(EI)_B$  волокон нити при изгибе.

$$R = (4\Delta^2 + A^2)/(8\Delta) = 0,5\Delta + 0,125A^2/\Delta. \quad (6)$$

Исходя из общепринятых соотношений для толщины одинарного трикотажа  $M=2d$ , где  $d$  – диаметр нити, находим, что  $\Delta = d$  и тогда соотношение (6) запишется так:

$$R = (4d^2 + A^2)/(8d) = 0,5d + 0,125A^2/d. \quad (7)$$

Подставив (7) в (5), получим

$$M = (EI/(0,5d + 0,125A^2/d))(L/A). \quad (8)$$

Полагая  $\ell = k\sqrt{T}$  ( $k = 0,67$ ) и  $A = a_1\ell$  ( $a_1 = 0,242$ ) [1], имеем

$$M = (EI/(0,5d + 0,007\ell^2/d))(L/0,242\ell). \quad (9)$$

Зная длину  $\ell$  нити в петле, диаметр  $d$  нити, ширину  $L$  кромки, построим кривые зависимости момента  $M$  от длины  $\ell$  нити в петле и величины жесткости  $(EI)$  нити при изгибе.<sup>1</sup>

Оценка жесткости текстильных нитей при изгибе дана в [2,3]. Например, для хлопчатобумажной пряжи относительная жесткость при изгибе составляет  $(0,008 - 0,011)$  сН·мм<sup>2</sup>/текс, а для шерстяной –  $(0,0074 - 0,0087)$  сН·мм<sup>2</sup>/текс.

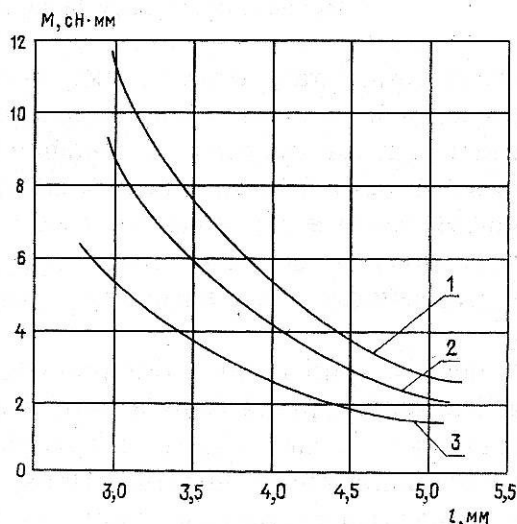


Рис. 3

Анализируя графики (рис.3), соответствующие уравнению (9) для реальной области значений жесткости (например, кривая 1 –  $EI=0,2 \text{ сН}\cdot\text{мм}^2$ ; 2 –  $EI=0,16 \text{ сН}\cdot\text{мм}^2$ ; 3 –  $EI=0,1 \text{ сН}\cdot\text{мм}^2$ ) хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 20 текс, можно сделать вывод, что изгибающий момент существенно зависит от длины нити в петле и от модуля упругости нити при изгибе.

Таким образом, определяющими факторами, влияющими на закручиваемость кромки одинарных трикотажных полотен, являются длина нити в петле и жесткость нити.

Полученные результаты дают возможность заключить следующее:

– для выработки кромки полотна с уменьшенной закручиваемостью необходимо использовать нити с пониженным сопротивлением изгибу и максимально возможную для данного переплетения длину нити в петле;

– закручиваемость может быть уменьшена при выработке технологической кромки переплетениями, отличающимися по своей структуре от основной части полотна увеличенной длиной элементов структуры, например, неполными, прессовыми и жаккардовыми переплетениями. В этих случаях образуются протяжки нити увеличенной длины с меньшей кривизной оси нити ( $1/R_1 > 1/R_2$ ), что приведет соответственно к уменьшению суммарного изгибающего момента.

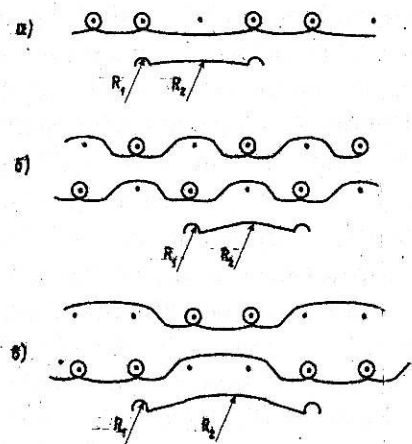


Рис. 4

Как пример на рис. 4 представлены структуры технологических кромки.

Экспериментальными исследованиями установлено, что вязание трикотажных полотен одинарными переплетениями с технологическими кромками существенно уменьшает проблемы их отделки и настилки.

## ВЫВОДЫ

1. Предложена модель нагружения кромки трикотажного полотна для анализа главных факторов (длины нити в петле, линейной плотности нити, жесткости нити при изгибе и длины элементов дуг, соединяющих остовы петель), влияющих на ее закручиваемость.

2. По результатам исследований разработаны технологические схемы формирования кромки, позволяющие уменьшить их закручиваемость.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Цитович И.Г., Сенчило И.И., Орбеладзе Е.Ю. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1997, №1. С.72...75.
2. Цитович И.Г. Технологическое обеспечение качества и эффективности процессов вязания поперечновязаного трикотажа: Моногр. – М.: Легпромбытиздат, 1992.
3. Труевцев А.В., Кивипелто В.Г. // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1991, №6. С.71...77.

Рекомендована кафедрой технологии трикотажного производства. Поступила 08.05.02.