

УДК 677.025.5

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЛЮШЕВЫХ ПОЛОТЕН, ПОЛУЧАЕМЫХ НА ОСНОВОВЯЗАЛЬНЫХ МАШИНАХ С ПЛАТИНАМИ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ВОРСА

*Е.А.ВОРОБЬЕВА, Л.А.КУДРЯВИН, А.Ф.АНДРЕЕВ*

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

В настоящее время широкое распространение получил способ производства основовязаного плюшевого трикотажа на однофонтурных машинах типа KSP4, KSP4EL с пазовыми иглами, кроме обычных платин имеющих еще и ворсовые платины для создания дополнительной отбойной плоскости с целью формирования ворсовых петель [1]. Процесс проектирования основовязаного плюшевого трикотажа можно существенно рационализировать с помощью автоматизированных систем.

В существующих системах автоматизированного проектирования основовязаного трикотажа определение числа остовов и протяжек петель в раппорте переплетения

(узора) производится на основе анализа цифровой записи кладок нитей, при этом число различных протяжек петель выражается в единицах петельного шага трикотажа, а величина протяжки, выраженная в единицах петельного шага, определяется по формуле [2, 3]:

$$p_i = \sqrt{\Pi_i^2 + C^2}, \quad (1)$$

где  $C$  – коэффициент соотношения плотностей в трикотаже;  $\Pi_i$  – величина проекции протяжки в петельных шагах:

$$\Pi_i = (R_{bi} - 1) = \left[ (h_i + h_{(i+1)}) - (h_{(i+k)} + h_{(i+k+1)}) \right] / 2g; \quad (2)$$

$k$  – индекс, зависящий от тактности работы машины;  $R_{bi}$  – раппорт прокладывания нити в  $i$ -м ряду;  $i$  – номер петельного ряда;  $h_i$  – номер звена узорообразующей цепи (высота плашки);  $g$  – коэффициент, учитывающий тип основовязальной машины.

Очевидно, что данную формулу нельзя использовать для расчета длины нити в ворсовых протяжках.

Для разработки метода расчета длины ворсовых протяжек проанализированы

особенности их формирования. Было установлено, что если ворсовые платины делают сдвиг вдоль фронта игл, для образования ворсовых протяжек в  $i$ -м ряду гребенки с ворсовыми нитями должны или сдвигаться за иглами в направлении, противоположном сдвигу ворсовых платин, или выполнять переплетение, раппорт которого по ширине не равен сдвигу ворсовых платин. При использовании векторного обозначения сдвигов для гребенок и

бруса ворсовых платин эти случаи можно записать следующим образом:

$$1) \overset{\rightarrow}{3C_i}, \overset{\leftarrow}{3\Pi_i}, |3C_i| \geq 0, |3\Pi_i| \geq 1;$$

$$2) \overset{\rightarrow}{3C_i}, \overset{\rightarrow}{3\Pi_i}, |3\Pi_i| \neq \Pi_i,$$

$$n_{\Pi} = \left| \frac{(h_i + h_{(i+1)}) - (h_{(i+k)} + h_{(i+k+1)})}{2g} - \frac{h_i^{\text{пл}} - h_{(i+k)}^{\text{пл}}}{g} \right|, \quad (3)$$

где  $h_i^{\text{пл}}$  – номер звена узорообразующей цепи бруса ворсовых платин.

Если при выработке трикотажа ворсовые платины сдвигов не делают, то максимально возможное число ворсовых платин, на которых может формироваться ворсовая протяжка, равно  $\Pi_i$ , иными словами, необходимым условием для получения ворсовой протяжки является неравенство:  $\Pi_i \neq 0$ . Однако выполнения этого условия недостаточно, поскольку при прокачке гребенок в положение перед иглами ворсовые платины движутся сверху вниз и перемещаются назад за спинки игл, при этом часть платин может пройти над ворсовыми нитями, а именно ворсовая нить при формировании ворсовой протяжки на этих платинах изгибаться не будет. Поэтому число платин, на которых будет формироваться ворсовая протяжка, зависит не только от переплетения, которым вяжет ворсовая гребенка в  $i$ -м ряду, то есть не только от  $\Pi_i$ , но и от взаимного расположения по высоте ушковых и ворсовых платин в момент, когда происходит взаимодействие данных платин с участками ворсовых нитей между петлями, находящимися на стержнях игл, и ушковинами. Для формирования ворсовой протяжки должно выполняться неравенство  $n_{\Pi} \geq 1$ . Установлено, что независимо от расположения ушковых и ворсовых платин это условие всегда выполняется при одинаковых направ-

где  $\overset{\rightarrow}{3C_i}$  и  $\overset{\rightarrow}{3\Pi_i}$  – сдвиги соответственно ворсовых гребенок за иглами и бруса ворсовых платин (стрелки показывают направления сдвигов), а  $|3C_i|$  и  $|3\Pi_i|$  – их абсолютные величины соответственно.

Число  $n_{\Pi}$  платин, на которых будет формироваться ворсовая протяжка, определим по формуле

лениях сдвигов гребенок за иглами и перед ними:  $\overset{\rightarrow}{3C_i}, \overset{\rightarrow}{\Pi C_i}$ .

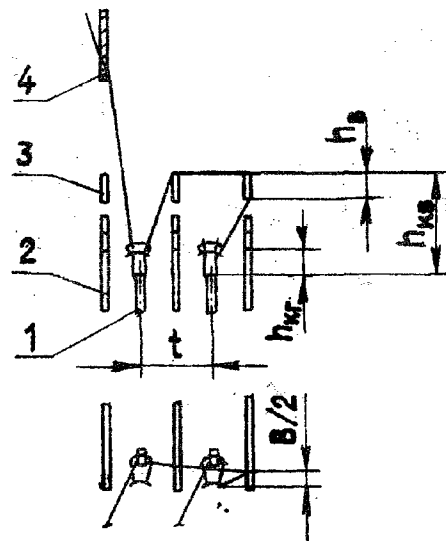


Рис. 1

На рис.1, где 1 – игла; 2 – платина; 3 – ворсовая платина; 4 – ушковая гребенка, изображена схема формирования ворсовой протяжки, соответствующая случаям:

$$1) \overset{\leftarrow}{3C_i}, \overset{\rightarrow}{3\Pi_i}, |3C_i| \geq 0, |3\Pi_i| \geq 1;$$

$$2) \Pi_i = 0, |3\Pi_i| \geq 1.$$

Аппроксимируя отдельные участки нити отрезками прямых линий и пренебрегая толщиной ворсовых платин, рассчитаем

длину нити в ворсовой протяжке по приближенной формуле

$$\begin{aligned} \ell_{вi} = & \sqrt{t^2(|3\Pi_i| - 0,5)^2 + 0,25B^2 + (h_{кв} - h_{кг} - h_{в})^2} + h_{в} + \\ & + \frac{n_{\Pi} - 1}{n_{\Pi} - 0,5} \sqrt{t^2(n_{\Pi} - 0,5)^2 + 0,25B^2} + \\ & + \sqrt{(0,5/(n_{\Pi} - 0,5))^2 [t^2(n_{\Pi} - 0,5)^2 + 0,25B^2] + (h_{кв} - h_{кг})^2}, \end{aligned} \quad (4)$$

где  $t$  – игольный шаг машины;  $B$  – высота петельного ряда;  $h_{кв}$  – глубина кулирования ворсовой нити;  $h_{кг}$  – глубина кулирования грунтовой нити;  $h_{в}$  – высота ворсовой платины;  $|3\Pi_i| = |h_i^{пл} - h_{(i+k)}^{пл}|$  – величина сдвига ворсовой платины.

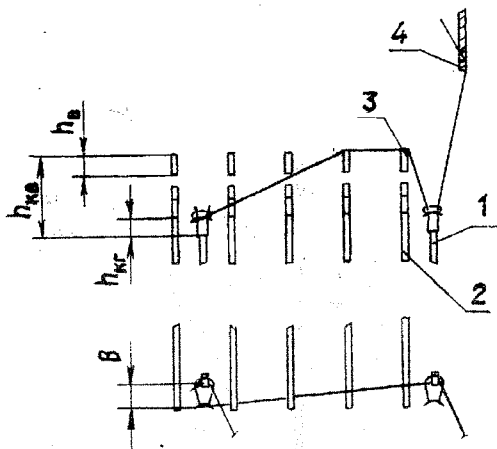


Рис. 2

На рис.2 представлена схема формирования ворсовой протяжки, соответствующая случаю:  $3C_i, 3\Pi_i, |3\Pi_i| < \Pi_i$ , а также случаю  $|3\Pi_i| = 0$ , при  $\Pi_i \neq 0$  (варианту образования ворсовой протяжки без сдвига платин). Обозначения на рис.2 соответствуют обозначениям на рис.1. На основе допущений, принятых при выводе формулы (4), длину нити в ворсовой протяжке определим с помощью выражения

$$\begin{aligned} \ell_{вi} = & \sqrt{(\Pi_i - n_{\Pi} + 0,5)^2 [(t\Pi_i)^2 + B^2] / \Pi_i^2 + (h_{кв} - h_{кг})^2} + \\ & + \frac{n_{\Pi}}{\Pi_i} \sqrt{(t\Pi_i)^2 + B^2} + \sqrt{[(t\Pi_i)^2 + B^2] / (4\Pi_i^2) + (h_{кв} - h_{кг})^2}. \end{aligned} \quad (5)$$

С учетом перетяжки длина нити в ворсовой протяжке

$$\ell_{вpi} = \ell_{вi} K_{пер}, \quad (6)$$

где  $K_{пер}$  – коэффициент перетяжки.

Длину нитей ворсовой гребенки в раппорте узора (высота  $Rh$  раппорта) определим по формуле

$$L_{в} = a \left( \sum_{i=1}^{Rh} \ell_{o} + \sum_{i=1}^{Rh} \ell_{вpi} \right), \quad (7)$$

где  $l_0$  – длина нити в остове, мм;  $a$  – число пробранных нитей в раппорте проборки гребенки.

Для расчета длины ворсовой нити в остове, а также для длины грунтовых нитей можно использовать формулы и алгоритмы, представленные в [2, 3].

Зная длину нитей, заправленных в каждую гребенку, поверхностную плотность полотна можно рассчитать по алгоритму из [2, 3].

С использованием разработанного метода расчета длины ворсовых нитей создана программа для автоматизированного технологического проектирования плюшевых полотен, получаемых на основовязальных машинах с ворсовыми платинами, и произведен расчет ряда образцов по ней, свидетельствующий о приемлемости предлагаемого метода.

## ВЫВОДЫ

1. Исследованы особенности процесса получения основовязаного плюшевого

трикотажа на основовязальных машинах типа KSP4, KSP4EL и проанализированы особенности формирования ворсовых протяжек.

2. Предложен метод определения длины ворсовых нитей, пригодный для автоматизированного проектирования рассмотренного вида основовязаного плюшевого трикотажа, а также создана и апробирована программа для технологического проектирования данного вида трикотажа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. KSP4EL-Kettenwirkautomat mit Poleinrichtung und elektronischer Legebarrensteuerung // Kettenwirkpraxis 2/91. – Obershausen. S.9...12.

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

3. Шалов И.И., Кудрявин Л.А. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР. – М.: Легпромбытиздат, 1989.

Рекомендована кафедрой технологии трикотажного производства. Поступила 16.06.00.