

УДК 677.025.1

**РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
ОДИНАРНОГО КУЛИРНОГО ТРИКОТАЖА,  
СОДЕРЖАЩЕГО ПРЕССОВЫЕ ПЕТЛИ  
ВЫСОКОГО ИНДЕКСА\***

А. В. ТРУЕВЦЕВ, С. В. ПОЛЯКОВА

(Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)

Полотно одинарного прессового переплетения можно рассматривать как сочетание петель кулирной глади и прессовых комплексов. Последние состоят из прессовой петли, прессовых набросков и «верхней петли», на которую сбрасываются в процессе вязания прессовая петля и наброски (рис. 1). Согласно [1]

$$B_{пр}^* = 0,5B_{г}^*(i + 2), \tag{1}$$

где  $B_{пр}^*$  и  $B_{г}^*$  — меридиана петельной палочки соответственно прессовой петли и кулирной глади;  
 $i$  — индекс прессового переплетения.

Для расчета конфигурации прессового наброска, получаемой им под действием контактных сил со стороны соседних петель кулирной глади, решим задачу изгиба стержня малой жесткости методом эллиптических параметров [2].

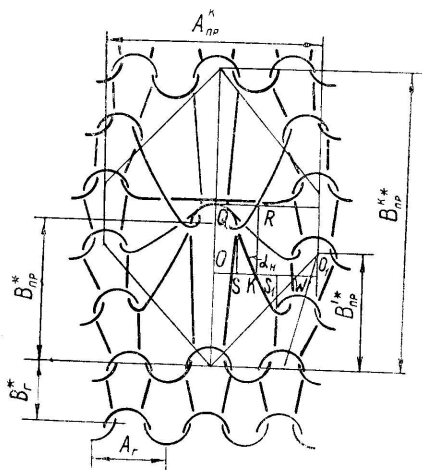


Рис. 1.

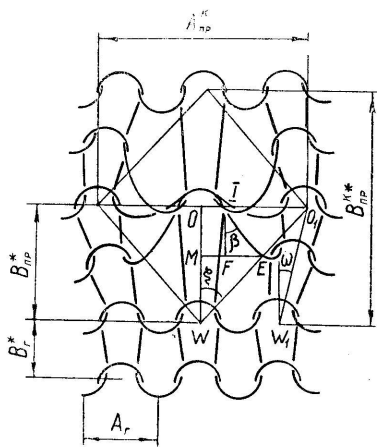


Рис. 2.

Метод предполагает определение значений модуля  $k$  и амплитуды  $\varphi$  эллиптического интеграла. Причем для получения  $k$  необходимо знать значение угла  $\alpha_n$ . Из рис. 1

\* Окончание. Начало см. в № 6 за 1996 г.

$$\operatorname{tg} \alpha_n = SK/RK.$$

Идентичность остовов прессовой и верхней петель [1] предполагает наличие горизонтальной и вертикальной осей симметрии прессового комплекса, который в общем случае можно вписать в ромб (рис. 2).

Для определения  $\alpha_n$  следует знать величину угла  $\xi$ , равную половине угла ромба между соседними сторонами, и величину угла  $\omega$  наклона петельного столбика кулирной глади, соседнего с прессовым комплексом. Угол  $\beta$  в точке переплетения  $I$  одинаков для петли и нижнего наброска. Рассмотрим  $\triangle IEF$ , где  $E$  — точка пересечения касательной к линии наброска и стороны ромба:

$$EF = IF \operatorname{tg} \beta, \quad (2)$$

причем

$$IF = B_n^* = B_r^* [0,5(i+2) - n], \quad (3)$$

где  $n$  — порядковый номер наброска;

$B_n^*$  — меридиана наброска.

Согласно (3) при  $i \geq 3$  верхний набросок вырождается в горизонтальную протяжку, не контактирующую с прессовой петлей, что математически для таких структур выражается неравенством  $B_n^* < 0$ , то есть меридиана наброска теряет физический смысл. Таким образом, количественное изменение индекса прессовой петли приводит к качественному скачку: в прессовом полотне образуются участки жаккардового переплетения. Из рис. 2

$$MF = b/2 = D \cos \beta / 2, \quad (4)$$

где  $b$  — ширина петли в точке приложения контактных сил;

$D$  — диаметр игольной дуги.

Следовательно, из  $\triangle WME$

$$\operatorname{tg} \xi = ME/MW = \{0,5b + B_r^* [0,5(i+2) - n] \operatorname{tg} \beta\} / \{B_{np}^* - B_r^* [0,5(i+2) - n]\}.$$

Учитывая соотношения (1) и (4), имеем

$$\operatorname{tg} \xi = \frac{D \cos \beta / 2 + B_r^* \left( \frac{i+2}{2} - n \right) \operatorname{tg} \beta}{B_r^* \frac{i+2}{2} - B_r^* \left( \frac{i+2}{2} - n \right)} = \frac{D \cos \beta / 2 + B_r^* \left( \frac{i+2}{2} - n \right) \operatorname{tg} \beta}{B_r^* n}.$$

Поскольку диаметр игольной дуги [3]:

$$D = B_r^* / 2 \sin(\alpha + \beta), \quad \sin(\alpha + \beta) = 0,56,$$

можно записать

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \xi &= \frac{\frac{B_r^* \cos \beta}{4 \sin(\alpha + \beta)} + B_r^* \left( \frac{i+2}{2} - n \right) \operatorname{tg} \beta}{B_r^* n} = \\ &= \frac{\frac{\cos \beta}{2,24} + \left( \frac{i+2}{2} - n \right) \operatorname{tg} \beta}{n} = \\ &= \frac{\left( \frac{i+2}{2} - n \right) \operatorname{tg} \beta + \frac{\cos \beta}{2,24}}{n}. \end{aligned}$$

Для определения  $\angle \xi$  нами рассматривается первый набросок  $n=1$ , поэтому

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \xi &= 0,5 \operatorname{tg} \beta + \cos \beta / 2,24 = \\ &= [4i \sin(\alpha + \beta) \operatorname{tg} \beta + 2 \cos \beta] / (4 \sin(\alpha + \beta)) = \\ &= [2i \sin(\alpha + \beta) \operatorname{tg} \beta + \cos \beta] / (2 \sin(\alpha + \beta)). \end{aligned} \quad (5)$$

По величине  $\angle \xi$  можно рассчитать петельный шаг прессового комплекса:

$$A_{\text{пр}}^k = 2B'_{\text{пр.к}}^* \operatorname{tg} \xi, \quad (6)$$

где  $B'_{\text{пр.к}}^*$  — меридиана зоны расширения прессового комплекса.

При этом для прессовых переплетений с четным числом набросков

$$B'_{\text{пр.к}}^* = B_r^* ((i+2)/2),$$

а для переплетений с нечетным числом набросков

$$B'_{\text{пр.к}}^* = B_r^* ((i+1)/2).$$

Данное обстоятельство объясняется тем, что в переплетениях с нечетным индексом игольная дуга прессовой петли находится между петельными рядами исходной кулирной глади (рис. 1), о чем свидетельствует формула (1).

Угол наклона наброска  $\alpha_n$  определяется в точке  $K$  перегиба наброска:

$$\operatorname{tg} \alpha_n = SK/RK.$$

Примем координату

$$RK = 0,5 [B_n^* + 0,5D(1 - \sin \beta)]. \quad (7)$$

Расчет координаты  $SK$  требует определения  $\angle \omega$ , так как

$$\begin{aligned} SK &= \frac{OO_1 - O_1W_1 - b}{2} = \\ &= \frac{B_{\text{пр.к}}'^* \operatorname{tg} \xi - 0,5(B_n^* - 0,5D(1 - \sin \beta)) \operatorname{tg} \omega - b}{2} = \\ &= \frac{B_{\text{пр.к}}'^* \operatorname{tg} \xi - 0,5 \left( B_r^* \left( \frac{i+2}{2} - n \right) - 0,5D(1 - \sin \beta) \right) \operatorname{tg} \omega - b}{2}. \end{aligned}$$

Форма прессового комплекса характеризуется углом  $\omega$  наклона петельных столбиков, прилегающих к прессовому столбику, то есть определяющим углом комплекса. Из трапеции  $OO_1WW_1$  (рис. 2)

$$\operatorname{tg}\omega = (OO_1 - WW_1) / B'^*_{\text{пр.к}},$$

причем

$$\begin{aligned} WW_1 &= B_r^*, \\ OO_1 &= B'^*_{\text{пр.к}} \operatorname{tg}\xi. \end{aligned}$$

Таким образом,

$$\operatorname{tg}\omega = (B'^*_{\text{пр.к}} \operatorname{tg}\xi - B_r^*) / B'^*_{\text{пр.к}}. \quad (8)$$

Тогда с учетом (7) и (8)

$$\operatorname{tg}\alpha_n = \frac{B'^*_{\text{пр.к}} \operatorname{tg}\xi - 0,5(B_r^* \left( \frac{i+2}{2} - n \right) - 0,5D(1 - \sin\beta)) \operatorname{tg}\omega - b}{B_r^* \left( \frac{i+2}{2} - n \right) + 0,5D(1 - \sin\beta)}. \quad (9)$$

Эта формула позволяет определить  $\alpha_n$ . При известном  $k = \sin(0,25\pi - 0,5\alpha_n)$  по таблицам эллиптических интегралов можно найти  $F(k, \varphi_k)$ , а по формуле [4]  $l = 4\sqrt{EI}/PF(k, \varphi_k)$ , где  $EI$  — жесткость пряжи при изгибе и  $P$  — контактная сила, рассчитать длину наброска.

Согласно [5] высота петельного ряда  $B$  связана с меридианой петельной палочки  $B^*$  соотношением

$$B = B^* \sqrt{\sin\beta / \sin(\alpha + \beta)}.$$

Применительно к нашей задаче получаем

$$B_{\text{пр}} = B^*_{\text{пр}} \sqrt{\sin\beta / \sin(\alpha_{\text{пр}} + \beta)}$$

и очевидные поправки к выражениям, характеризующим прессовый комплекс в целом.

## ВЫВОДЫ

1. Прессовые комплексы четного и нечетного индекса имеют различную конфигурацию.
2. Теоретически описан феномен вырождения прессового наброска в протяжку при индексе переплетения выше 3.
3. Разработана методика расчета геометрических параметров прессового комплекса различного индекса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зубова М. А. Оптимизация технологического процесса получения трикотажных полотен, выработанных на однофонтурных кругловязальных машинах высокого класса: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — Л., ЛИТЛП им. С. М. Кирова, 1990.
2. Попов Е. П. Теория и расчет гибких упругих стержней. — М.: Наука, 1986.
3. Postle R., Munden D. L.//J. of the Textile Institute. — 1967. V. 58, № 8. P. 329...365.

4. Труевцев А. В., Полякова С. В.//Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. — 1996, № 6. С. 67..70.

5. Труевцев А. В.//Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. — 1995, № 6. С. 66..69.

Рекомендована кафедрой технологии и оборудования трикотажного производства. Поступила 07.06.96.

---