

А.А.Науменко, канд. техн. наук,  
Л.М.Кукушкин, канд. техн. наук (ВТИЛП)

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ИГЛ, ОДНОВРЕМЕННО КУЛИРУЮЩИХ НИТЬ НА ТРИКОТАЖНЫХ МАШИНАХ

Число игл, одновременно участвующих в кулировании нити, оказывает существенное влияние на ее натяжение, а следовательно, и на процесс вязания трикотажа.

Известно выражение [1] для определения числа  $n$  игл или платин, одновременно участвующих в кулировании нити:

$$n = \frac{x}{T_{\text{иг}} \cdot \operatorname{tg} \gamma}, \quad (1)$$

где  $x$  – глубина кулирования;  $T_{\text{иг}}$  – игольный шаг;  $\gamma$  – угол кулирования.

Однако вычисляемое по данной формуле значение  $n$  в общем случае является дробным, что лишает его физического смысла.

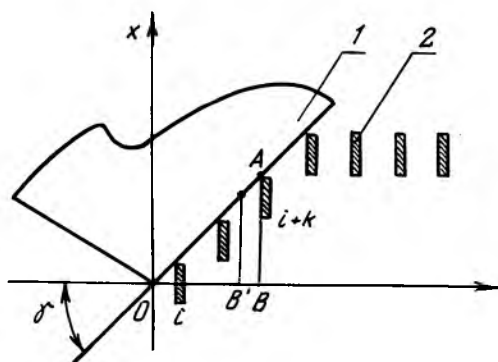


Рис. 1. Схема движения пяток игл по кромке кулирного клина.

Известна рекомендация по округлению величины  $n$  до ближайшего целого в сторону увеличения [2]. Но и она является односторонней, так как полное решение этого вопроса связано с представлением не о числе игл, одновременно кулирующих нить, а о целочисленной функции, описывающей изменение величины  $n$  во времени.

Рассмотрим широко распространенное на практике кулирование нити с защемлением. Пусть  $OB$  – проекция участка  $OA$  профиля кулирного клина 1, в пределах которого перемещаются пятки 2 игл, одновременно участвующих в кулировании нити (рис. 1).

Условимся считать, что если пятка иглы переместилась в точку  $O$ , то эта игла перестает быть кулирующей.

Представим величину отрезка  $OB$  следующим образом:

$$OB = OB' + B'B. \quad (2)$$

При этом

$$\frac{OB'}{T_{иг}} = k, \quad (3)$$

где  $k$  - целое число, а

$$0 \leq B'B < T_{иг}. \quad (4)$$

Здесь  $T_{иг}$  - величина игольного шага.

Обозначим через  $m_{OB}$ ,  $m_{OB'}$ ,  $m_{B'B}$  числа игл соответственно в зонах  $OB$ ,  $OB'$  и  $B'B$ . Очевидно, что

$$m_{OB} = m_{OB'} + m_{B'B}. \quad (5)$$

Из (3) следует, что  $m_{OB} = k$ . Вводя равенства  $m_{OB} = m$  и  $m_{B'B} = \psi(t)$ , выражение (5) перепишем в виде

$$m = k + \psi(t). \quad (6)$$

Первое слагаемое суммы в правой части уравнения (6) равно числу игл, одновременно кулирующих нить в зоне  $OB'$ , протяженность которой определяется соотношением (3). В этой зоне количество игл, одновременно участвующих в кулировании нити, неизменно и равно целому числу  $k$ , так как момент перехода пятки  $i$ -й иглы в точку  $O$ , ввиду выполнения соотношения (3), совпадает с моментом перехода пятки  $(i + k)$ -й иглы в точку  $B'$ .

Входящая в уравнение (6) функция  $\psi(t)$  является целочисленной функцией непрерывного аргумента - времени и определяет количество игл в зоне  $B'B$ . Чтобы установить, какие она может принимать значения, рассмотрим рис. 2. На рисунке отчетливо

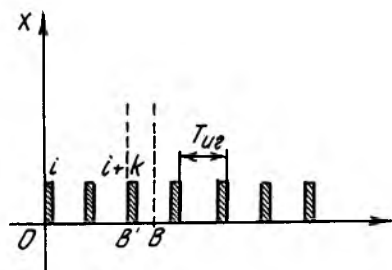


Рис. 2. Проекция на ось абсцисс положения пяток игл в момент окончания кулирования нити  $i$ -й иглой.

видно, что в зоне  $OB'$  число кулирующих игл не зависит от времени и равно  $k$ . Между тем зона  $B'B$  в момент времени, отображенный рисунком, вовсе не содержит кулирующих игл. При горизонтальном перемещении игл со скоростью  $v$  лишь через время

$\tau_0 = \frac{T_{\text{иг}} - B'B}{v} [(i + k) + 1]$  — я игла войдет в зону В'В и будет находиться в ней в течение времени

$$\tau_1 = \frac{1}{v} B'B,$$

увеличив на единицу общее число игл, одновременно кулирующих нить. Через время  $\tau_1 [(i + k) + 1]$  — я игла переместится в зону ОВ', зона В'В вновь окажется без игл, и число кулирующих игл снова уменьшится на единицу на период времени, равный  $\tau_0$ .

Теперь легко написать выражение, определяющее функцию  $\Psi(t)$ :

$$\Psi(t) = \begin{cases} 0 & \text{при } c \frac{T_{\text{иг}}}{v} \leq t < c \frac{T_{\text{иг}}}{v} + \tau_0; \\ 1 & \text{при } c \frac{T_{\text{иг}}}{v} + \tau_0 \leq t < (c + 1) \frac{T_{\text{иг}}}{v}; \end{cases}$$

$c = 0, 1, 2, \dots$

Отсюда вытекает, что  $(t)$  является импульсной функцией времени и, входя в выражение (6), устанавливает зависимость от времени числа игл, одновременно участвующих в кулировании нити.

Свяжем полученный результат с формулой (1). Очевидно, что величина  $k$  в формуле (6) равна целой части величины  $n$ . Тогда  $k \leq n \leq k + 1$ .

Из этого соотношения, являющегося следствием выражения (6), вытекает, что значение  $n$ , округленное в большую сторону, нельзя принять в качестве подходящего, так как  $n = k + 1$  только в течение  $\tau_1$  секунд в каждом периоде следования работающих игл, равном  $T_{\text{иг}}/v$ .

Воспользовавшись рис. 2 и приняв во внимание, что

$$OB = \frac{x}{\text{tg } \gamma},$$

получим

$$\tau_0 = (k + 1) \frac{T_{\text{иг}}}{v} - \frac{x}{v \text{tg } \gamma}; \quad \tau_1 = \frac{x}{v \text{tg } \gamma} - \frac{k}{v} T_{\text{иг}}.$$

Таким образом, в общем случае число игл, одновременно участвующих в кулировании нити, описывается импульсной функцией времени в форме (6). Одним из следствий этого является периодический характер напряжений, возникающих в отрезке нити, подверженном действию одновременно кулирующих игл. Учитывая близкое к ударному взаимодействие кулирующих игл с нитью, импульсный характер изменения количества игл, одновременно уча-

ствующих в кулировании, может оказаться одной из причин снижения прочности нитей в процессе вязания на трикотажных машинах.

### Л и т е р а т у р а

1. Далидович А.С. Основы теории вязания. - М.: Легкая индустрия, 1970, с. 62-67.
2. Гарбарук В.Н. Расчет и конструирование трикотажных машин. - М.-Л.: Машиностроение, 1966, с. 167-170.

УДК 677.061.2

Н.Д.Остапенко, инженер,  
В.Г.Лядухина, канд. техн. наук,  
Т.П.Полякова, инженер,  
С.В.Копылова, инженер,  
Х.О.Зайнулина, инженер (ВНИИТП)

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛОТЕН ИЗ ПОЛУШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ 200 ТЕКС ДЛЯ ДЕТСКОГО АССОРТИМЕНТА

Наличие на трикотажных предприятиях кругловязальных и плоскофанговых машин 3-6 класса делает технически возможным изготовление изделий из гребенной пряжи больших линейных плотностей - 200-270 текс, технология получения которой описана в [1].

Производство гребенной пряжи линейной плотности 200-270 текс взамен пряжи линейной плотности 31 текс х 2, используемой на указанных трикотажных машинах в 3-4 конца, снижает материальные затраты в процессе получения пряжи, не вызывая повышения трудовых затрат. Это компенсирует некоторые дополнительные капитальные вложения, связанные с установкой регулируемых ровничных машин.

Расчет экономической эффективности показал, что в прядении при замене типичной пряжи 31 текс х 2 на пряжу 200-270 текс (состав в обоих случаях шерсть - 50%, нитроновое волокно - 50%) достигается экономический эффект 430-560 руб. на 1 т в год.

На Семипалатинской фабрике верхнего трикотажа им. 50-летия Октября был разработан технологический режим производства полотен переплетением полуфанг на круглочулочных автоматах