

## ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ДЛИНЫ НИТИ В ПЕТЛЕ СЛОЖНОГО РАППОРТА ЛАСТИКА

*Д.А. ГАДЖИЕВ*

(Азербайджанский технологический университет)

Каждый трикотаж характеризуется видом переплетения, сырья и параметрами структуры. Параметры и свойства трикотажа зависят от размеров, формы и взаимного расположения элементов структуры трикотажа – петли, протяжки, наброска относительно друг друга.

Структуры одинарного и двойного кулирного трикотажа отличаются прежде всего расположением петель и связывающих их протяжек.

Следует различать протяжку глади и протяжку ластика, которые соответственно можно называть протяжкой первого и вто-

рого типа. Протяжки первого типа соединяют петли, расположенные на одной стороне, а протяжки второго типа – на противоположных сторонах трикотажа. Необходимо иметь в виду, что различные комбинации элементов структуры трикотажа между собой, отличающиеся от базового переплетения (глади, ластика 1+1), являются основными ресурсами расширения ассортимента полотен, изменения их свойств и материалоемкости. Роль главных кулирных переплетений в создании производных, рисунчатых, также комбинированных переплетений не оспори́ма.

Зависимость поверхностной плотности трикотажа от параметров структуры общеизвестна. Имеется связь между длиной нити в петле (ДНП), петельным шагом, высотой петельного ряда и толщиной нити в равновесном состоянии трикотажа [1]. При этом ДНП является основным определяющим параметром.

Сложно пространственная взаимосвязь элементов структуры трикотажа между собою затрудняет точность определения

ДНП. Если не учитывать расположение частей петель трикотажа в пространстве, то выведенные формулы для определения ДНП глади, ластика 1+1 и других будут упрощенными [1], [2]. Вследствие этого для установления основных показателей структуры трикотажа и его свойств необходимо точно рассчитывать ДНП кулирной глади и ластика 1+1.

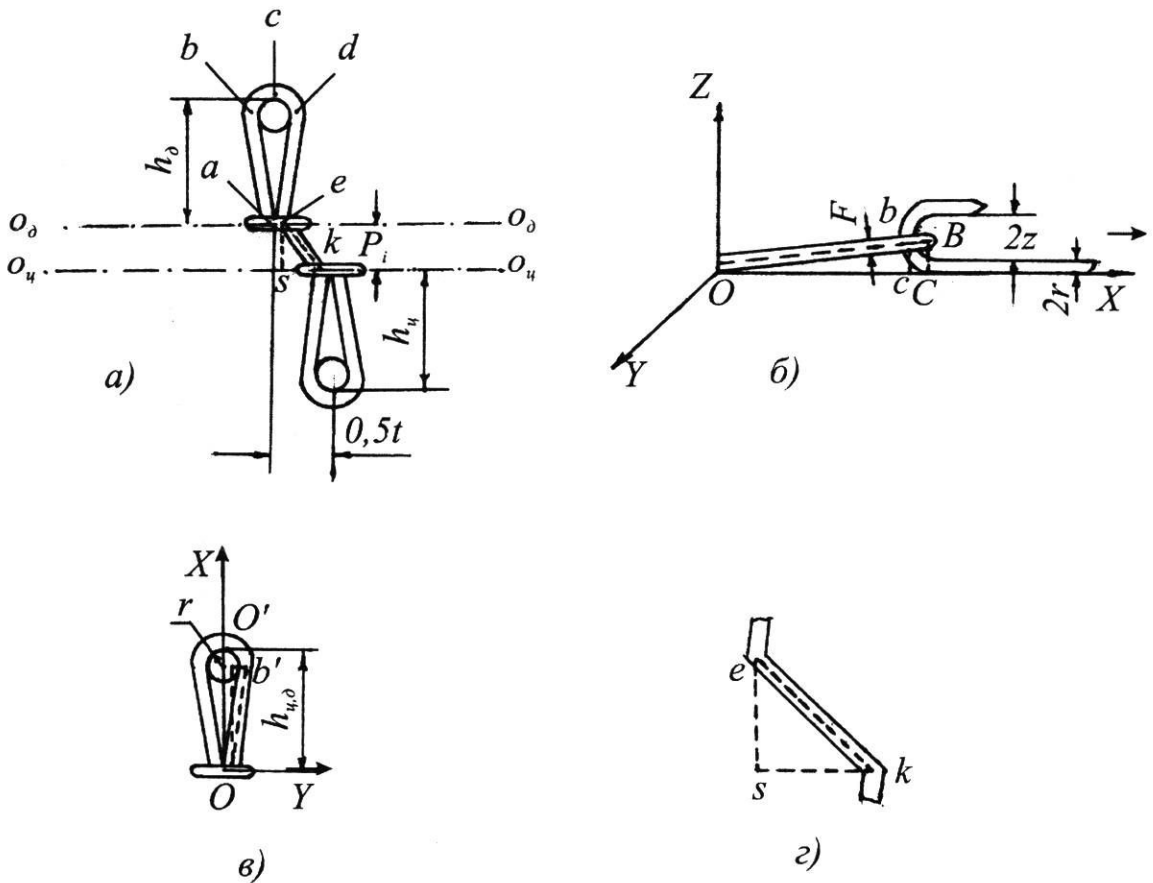


Рис. 1

Для определения ДНП ластика 1+1 необходимо воспользоваться геометрической моделью, учитывающей расположение петли под крючком иглы на расстоянии глубины кулирования  $h_{ц}$  или  $h_{д}$  относительно отбойной плоскости (рис.1).

ДНП ластика 1+1 определяется как:

$$\ell_{л1+1} = \ell_{ост} + \ell_{пр}, \quad (1)$$

где  $\ell_{ост}$  — длина остова петли;  $\ell_{пр}$  — длина протяжки ластика 1+1.

Длину элементов петли определим с помощью прямоугольной системы координат в пространстве и плоскости. Из принятой модели расположения петли на иглах цилиндра и диска (рис. 1-а) ДНП ластика 1+1 состоит из суммы дуги  $bcd$  и отрезков  $ab$ ,  $de$  и  $ek$ .

Поскольку  $\ell_{bcd} = 1,57(2r+F)$ , а длины отрезков  $ab=de$  следует определять как длину отрезка в пространстве (рис.1-б, в, г) по трем его проекциям,

$$l_{ab} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2},$$

где  $x, y, z$  – соответствующие проекции отрезков  $ab, de$  на оси  $OX, OY, OZ$ .

Из рис. 1-б и в видно, что проекции отрезков  $ab$  и  $de$  на оси  $OX$  равны:

$$np_{ox}^{ab} = (h_{ц,д} - r),$$

– на оси  $OY$

$$np_{oy}^{ab} = r.$$

$$l_{ab} = l_{de} = \sqrt{h_{ц,д}^2 - 2h_{ц,д}r + 2r^2 + \left[ \frac{(h_{ц,д} - r)(z + 2r - 0,5F)}{h_{ц,д} + 0,5F} \right]^2} = \sqrt{K}. \quad (2)$$

Длину остова петли находим как:

$$l_{ост} = \frac{\pi}{2}(2r + F) + 2l_{ab,de} = 1,57(2r + F) + 2\sqrt{K}. \quad (3)$$

Длину протяжки ластика 1+1 определим из треугольника  $esk$  (рис.1-а, г):

$$\begin{aligned} ek &= \sqrt{es^2 + sk^2}, sk = 0,5t - F, \\ es &= \sqrt{a^2 + b^2}, \\ l_{пр} &= ek = \sqrt{(0,5t - F)^2 + a^2 + b^2}, \quad (4) \end{aligned}$$

где  $a, b$  – размеры, определяющие взаимное положение отбойных плоскостей, причем  $a = 1,5 \div 2,5$  мм = const и зависит от класса машины;  $b$  – может регулироваться от  $b_{min} = 1,5$  мм до  $b_{max} = 3,5$  мм [3].

В зависимости от величины  $b_i$  длина протяжки петли ластика изменится и

$$l_{пр} = \sqrt{(0,5t - F)^2 + P_i^2}, \quad (5)$$

где

$$P_i^2 = a^2 + b_i^2.$$

Учитывая выражения (2), (3) и (5) в формуле (1), ДНП ластика 1+1 определим с помощью формулы

Проекцию отрезков  $ab$  и  $de$  по оси  $OZ$  определяем из подобия треугольников  $Obc$  и  $OBC$ .

Тогда

$$bc = \frac{(h_{ц,д} - r)(z + 2r - 0,5F)}{h_{ц,д} + 0,5F},$$

где  $h_{ц,д}$  – глубина кулирования на иглах цилиндра ( $h_{ц}$ ) и диска ( $h_{д}$ );  $h_{ц}=h_{д}$ ;  $2z$  – зев крючка иглы.

Отсюда длина отрезков  $ab$  и  $de$  равна

$$l_{л1+1} = 1,57(2r + F) + 2\sqrt{K} + \sqrt{(0,5t - F)^2 + P_i^2}. \quad (6)$$

Неполный ластик 1+1 характеризуется четным числом игл  $R_{ил}$  и  $n_r$ , необходимых для образования одного раппорта по ширине. Тогда ДНП неполного ластика 1+1 с числом игл  $R_{ил}$  и  $n_r$  в раппорте определяется следующими выражениями:

$$l_{нл1+1} = 1,57(2r + F) + 2\sqrt{K} + \sqrt{[0,5t(R_{ил} - 1) - F]^2 + P_i^2}, \quad (7)$$

или

$$l_{нл1+1} = 1,57(2r + F) + 2\sqrt{K} + \sqrt{[0,5t(n_r + 1) - F]^2 + P_i^2}, \quad (8)$$

где  $R_{ил}$  – число всех игл в раппорте по ширине неполного ластика 1+1;  $n_r$  – число пропущенных игл в раппорте по ширине неполного ластика 1+1.

Формулы (7) и (8) являются общими для трикотажа переплетения ластика 1+1 с количеством игл  $R_{ил}$  и  $n_r$  в раппорте. При  $R_{ил}=2$  или  $n_r=0$  (для ластика 1+1) соответствующие формулы принимают вид (6).

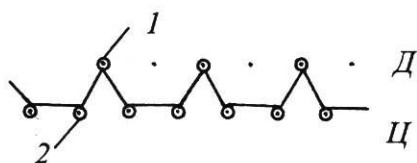


Рис. 2

При разработке новых полотен часто применяют переплетения ластика других раппортов, отличающихся от ластика 1+1, которые требуют учета особенностей их структуры. Например, ластик 2+1 содержит два типа петли ластика (рис. 2). Петля 1 является обычной петлей ластика 1+1. Петля 2 ластика, являясь сложной, отличается от петли 1 тем, что она содержит, с одной стороны, протяжку ластика, а с другой – протяжку глади.

ДНП сложного ластика состоит из сумм длин остова  $\ell_1$ , протяжек ластичного  $\ell_2$  и глади  $\ell_3$ , то есть:

$$\ell_{\text{сл}} = \ell_1 + \ell_2 + \ell_3. \quad (9)$$

Длина остова петли сложного ластика определяется формулой (3). Длина протяжки ластика  $\ell_2$  и глади  $\ell_3$  в сложном ластике определяется соответственно как половина длины протяжки обычного ластика и глади. Таким образом, ДНП  $\ell_{\text{сл}}$  сложного ластика равна

$$\ell_{\text{сл}} = \pi r + 1,07F + 2\sqrt{K} + 0,5 \left( t + \sqrt{(0,5t - F)^2 + P_1^2} \right). \quad (10)$$

С увеличением раппорта в структуре трикотажа, кроме петли обычного и сложного ластика, растет число петель глади.

При этом ДНП глади  $\ell_{\text{гл}}$  в сложном раппорте ластика нужно определять по формуле

$$\ell_{\text{гл}} = \pi r + 0,57F + t + 2\sqrt{K}. \quad (11)$$

Приведенные выше формулы для определения ДНП обычного ластика 1+1 (6), (7), (8), сложного ластика (10) и глади (11) показывают, что точность их значений зависит от равномерности толщины нити и стабильности устанавливаемых параметров режима вязания.

Итак, основные требования, предъявляемые к качеству сырья и процесса вязания, можно сформулировать на основании факторов, влияющих на стабильность ДНП. Использование полученных формул для ДНП кулирной глади, ластика 1+1, а также сложного ластика при расчете поверхностной плотности трикотажа и выявлении важных свойств на стадии его проектирования и разработки способствует установлению приемлемости переплетения для данного ассортимента изделий без предварительной выработки трикотажа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технология трикотажного производства: Основы теории вязания. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
2. Симин С.Х. Теоретические основы процесса петлеобразования двухфунтурных кругловязальных машин: Дис... докт.техн.наук. – Л., 1969.
3. Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин. – Л.: Машиностроение, 1980.

Поступила 05.04.05.