

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КУЛИРНОЙ ПЕТЛИ В ВИДЕ МНОГОУГОЛЬНИКА

Асс. Кондратенков В.Е. (ВГУ)

Вопрос определения параметров петельной структуры трикотажа на стадии предварительного проектирования полотен и изделий важен для оптимизации расхода сырья. Расчеты выполняются с использованием формул полученных на основе эмпирических данных и теоретических исследований. Основным элементом структуры трикотажа - петля. Форма и взаимное расположение петель в структуре трикотажа изменяется в зависимости от его состояния, зависит от вида нитей, длины нити в петле. Для каждого переплетения существует взаимосвязь между длиной нити в петле L , средним диаметром нити d и параметрами петель A и B . Пока не найдено выражений удовлетворительно описывающих функцию $L=F(A, B, d)$ для различных состояний трикотажа одного переплетения. Для облегчения прогнозирования свойств трикотажа принято использовать геометрическую модель петель трикотажа с использованием идеальной нити (одинаковая толщина и деформационные свойства). Теоретический анализ геометрических моделей петель трикотажа позволяет получить связь между длиной нити в петле, петельным шагом, высотой петельного ряда и толщиной нити.

Наиболее распространен в настоящее время метод построения геометрической модели петли трикотажа предложенный проф. А.С. Далидовичем.[1] Существуют и другие варианты построения геометрической модели петли: - И. Чемберлена и Ф. Т. Пирса (подобны модели А.С. Далидовича) [1]; - Г.Лифа-А. Глазкина и В. Корлинского (петля состоит из переходящих одна в другую окружностей) [1]; - В.Оль (петля выполнена в форме буквы П)[2].

Рассмотрим геометрическую модель петли трикотажа состоящей из отрезков прямых линий - в виде незамкнутого многоугольника. Такое состояние предположительно характерно для трикотажа подвергающегося двухосному растяжению с увеличенным размером петли (чулочное изделие). Геометрическая модель выполнена для петли трикотажа переплетения кулирная гладь - базы для построения геометрических моделей петель других переплетений.

Чертеж проекции петли представлен на Рис.1. Участки петли обозначены следующим образом: b и ed - петельные палочки; $вгд$ - игольная "дуга"; $ежз$ - платиновая "дуга". Отрезки образующие игольные и платиновые дуги располагаются под углом α к горизонтали, петельные палочки - под углом β к горизонтали. Отрезки игольных и платиновых дуг соприкасаются как вдоль элементов в петлях одного петельного столбика, так и в точках перехода в петельные палочки со смежными петлями петельного ряда. Диаметр нити обозначен - d . Расстояние между отрезком половинки игольной "дуги" и соответствующим отрезком платиновой "дуги" петель смежных к основной петле в одном петельном столбике обозначено x . Для упрощения вывода формул на начальном этапе принимаем промежуток $x=0$. Дополнительные углы необходимые для вывода формул: $\varphi=(\alpha+\beta)/2$; $\gamma=90^\circ-\beta$; $\delta=\varphi-\alpha$.

Высота петельного ряда $B=KE+EC$. Из треугольника RFT :

$$KE=EC=RF=d/\cos\alpha.$$

Отсюда $B=2d/\cos\alpha$.

Петельный шаг $A=2KL$. Из треугольника KLH :

$$KL=2y \cdot \cos\delta. \text{ Отсюда } A=4y \cdot \cos\delta,$$

где $y=d/\sin\varphi$.

Коэффициент соотношения плотностей:

$$C=B/A=d/(2 \cdot \cos \alpha \cdot \cos \delta).$$

Длина нити в петле состоит:

$$L=ab+бв+вг+гд+де+еж;$$

$$ab=вг=гд=еж=1-2+2-3+3-4;$$

петельные палочки $бв=де=FM$. Отсюда $L=2бв+4вг=2 \cdot FM+4 \cdot 1-4$.

$$FM=FG+GM;$$

Из треугольника HGM - $GM = \sqrt{B^2 - d^2}$.

Из треугольника GFH - $FG = \sqrt{y^2 - d^2}$.

Соответственно петельная палочка $FM = \sqrt{B^2 - d^2} + \sqrt{y^2 - d^2}$.

Элементы "дуг" ab , $вг$, $гд$, $еж$ можно определить как сумму $1-2+2-3+3-4$ из треугольников $34F, 23F, FPO$: $1-2=FO=\cos \alpha \cdot A/4$; $2-3=\operatorname{tg} \alpha \cdot d/2$; $3-4=\operatorname{ctg} \varphi \cdot d/2$.

Длина остова петли:

$$L_0 = 2 \cdot (\sqrt{B^2 - d^2} + \sqrt{y^2 - d^2}) + 2 \cdot (\cos \alpha \cdot A/4 + \operatorname{tg} \alpha \cdot d/2 + \operatorname{ctg} \varphi \cdot d/2).$$

Длина протяжки:

$$L_p = 2 \cdot (\cos \alpha \cdot A/4 + \operatorname{tg} \alpha \cdot d/2 + \operatorname{ctg} \varphi \cdot d/2).$$

Исходными данными для расчетов являются диаметр нити и углы наклона петельных палочек и элементов дуг.

Разработанная методика позволит при дальнейшей проработке с более высокой достоверностью прогнозировать параметры высокомодульного трикотажа эксплуатируемого при многоосном растяжении.

Литература:

1. Технология трикотажного производства: Основы теории вязания. / И.И. Шалов, А.С. Далидович, Л.А. Кудрявин. - М.,: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 296с.
2. Длина петли в трикотаже. В. Оль - М., Трикотажная промышленность, №2, 1934.

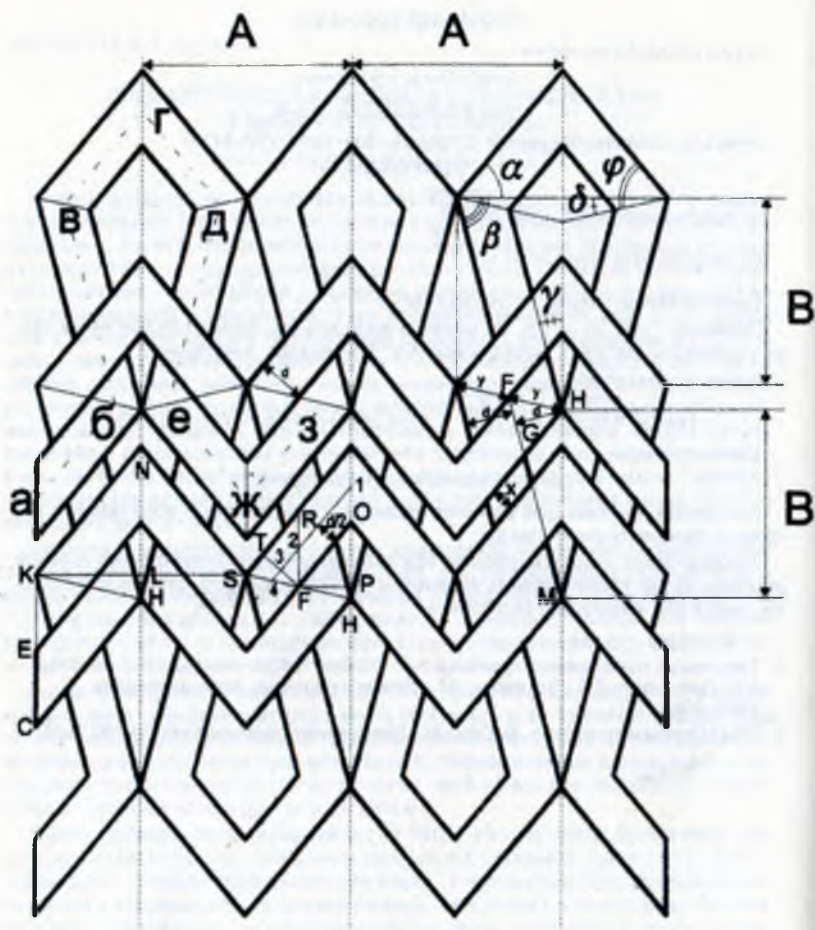


Рис.1.