

УДК 677.023

**ОБ ИЗМЕНЕНИИ НАТЯЖЕНИЯ НИТЕЙ
ПРИ ИХ СМАТЫВАНИИ С БОБИН
ЗАСТИЛИСТОЙ СТРУКТУРЫ НА МАЛЫХ СКОРОСТЯХ**

А.И. ПАНИН

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

Известно [1...4], что существенное влияние на процесс вязания и стабильность размеров выпускаемых изделий ока-

зывает входное натяжение нитей, сматываемых с бобин, которые могут отличаться различной структурой намотки.

При низких скоростях сматывания нити с бобин (от 1 до 2,5 м/с), которое имеет место на трикотажных машинах, силы начального натяжения нити главным образом зависят от статического положения витка нити в бобине, обуславливающего его нормальное давление на нижележащие слои.

Размеры, форма и кратность баллона не оказывают в данном случае существенного влияния на характер изменения входного натяжения. Но величина силы нормально-го давления нити, а следовательно, и врезание верхних витков в толщу намотки, зависят в первую очередь от ее натяжения в намотке, поэтому актуальным является исследование зависимости изменения натяжения нити внутри бобин от структуры их намотки.

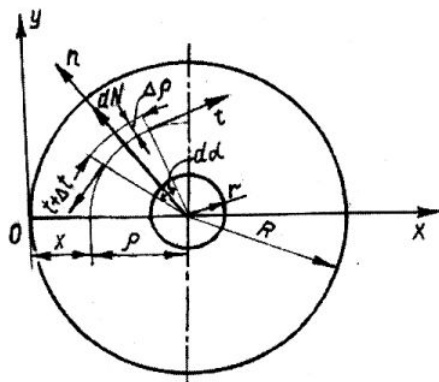


Рис. 1

На рис.1 показан торец бобины засти-листой структуры, сформированной на машине МТ-2.

Координату x , определяющую глубину намотки, рассчитаем по формуле

$$x = R - \rho, \quad (1)$$

где R – внешний радиус намотки мотальной паковки; ρ – текущий радиус намотки мотальной паковки, см.

Сила нормального давления элемента витка на намотку [1]:

$$dN = t \cos \frac{\beta}{2} d\alpha, \quad (2)$$

где t – натяжение нити при наматывании; β – угол скрещивания витков; $d\alpha$ – элементарный угол, соответствующий отрезку нити на поверхности намотки, рад.

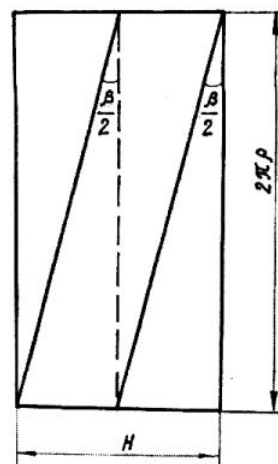


Рис. 2

Определим число витков в объемном слое намотки с помощью рис. 2, где представлена развертка объемного слоя.

Объем слоя:

$$V = 2\pi\rho H \Delta\rho, \quad (3)$$

где H – высота намотки бобины, см; $\Delta\rho$ – толщина объемного слоя, см.

Масса нитей в объемном слое намотки:

$$\Delta G = \gamma \Delta V = 2\pi\rho\gamma H \Delta\rho, \quad (4)$$

где ΔV – приращение объема намотки при возрастании радиуса намотки на $\Delta\rho$ (рис.1).

Длина витка в объемном слое:

$$\ell = \frac{2\pi\rho}{\cos \frac{\beta}{2}}, \text{ см.} \quad (5)$$

Масса одного витка:

$$q = \frac{\ell T}{1000} = \frac{2\pi\rho T}{1000 \cos \frac{\beta}{2}}, \text{ г.} \quad (6)$$

где T – линейная плотность пряжи, текс.

Число витков в объемном слое:

$$i = \frac{\Delta G}{q} = \frac{2\pi\rho\gamma H\Delta\rho}{2\pi\rho T} \cdot 1000 \cos \frac{\beta}{2} = \frac{1000\gamma H\Delta\rho}{T} \cos \frac{\beta}{2}. \quad (7)$$

Суммарное натяжение всех витков в объемном слое:

$$K = ti = \frac{1000\gamma H\Delta\rho t}{T} \cos \frac{\beta}{2}. \quad (8)$$

Суммарная нормальная сила давления витков на катушку:

$$\Delta N = idN = \frac{1000\gamma H\Delta\rho}{T} t \cos^3 \frac{\beta}{2} d\alpha. \quad (9)$$

Площадь под витками элементарного объемного слоя:

$$S = \rho H d\alpha. \quad (10)$$

Величина удельного давления слоя катушки толщиной ΔR :

$$\Delta q = \frac{N}{S} = \frac{1000\gamma H\Delta\rho t d\alpha}{T\rho H d\alpha} \cos^3 \frac{\beta}{2},$$

$$\Delta q = \frac{1000t\gamma\Delta\rho}{T\rho} \cos^3 \frac{\beta}{2}. \quad (11)$$

Удельное давление большого слоя катушки:

$$q = \int_r^R \frac{1000t\gamma \cos^3 \frac{\beta}{2}}{T\rho} d\rho = \frac{1000t\gamma \cos^3 \frac{\beta}{2}}{T} \int_r^R \frac{d\rho}{\rho},$$

$$q = \frac{1000t\gamma \cos^3 \frac{\beta}{2}}{T} \ln \frac{R}{r}. \quad (12)$$

Анализ формул (8) и (12) показывает, что величина суммарного натяжения витков на катушку и удельное давление вышележащих слоев катушки на нижние зависят от числа витков в объемном слое, а следовательно, от структуры катушки нитей на мотальную катушку. Максимальное число витков в объемном слое будет иметь сомкнутая катушка, когда витки располагаются вплотную друг к другу, без промежутков.

ВЫВОДЫ

1. При малой скорости сматывания нити с бобины существенное влияние на процесс схода нити оказывает натяжение витков внутри катушки.

2. Суммарное натяжение нитей в катушке бобины зависит от ее структуры (удельной плотности катушки, линейной плотности пряжи и угла скрещивания витков).

3. Удельное давление катушки на нижележащие слои является логарифмической функцией радиусов катушки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордеев В.А., Волков П.В. Ткачество. Учебник для вузов. – М.: Легкая индустрия, 1970.
2. Kotharq V.K., Leaf G.A.V. // J.Text. Inst. – №3, 1973. P.89...95.
3. Цитович И.Г. Технологическое обеспечение качества и эффективности процессов вязания поперечновязаного трикотажа. – М. Легпромиздат, 1992.
4. Лазаренко В.М. // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1961, №3. С.132...133.

Рекомендована кафедрой механической технологии волокнистых материалов. Поступила 18.11.03.