

УДК 677.053.2

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
ПРИ НАМАТЫВАНИИ НИТИ НА КОНИЧЕСКУЮ ПАКОВКУ**

**SOME ASPECTS OF DEFINITION
OF TECHNOLOGICAL RESISTANCE
DURING THREAD WINDING ON A CONICAL PACKAGE**

В.М. ДЖАНПАИЗОВА, Г. Д. КАЙРАНБЕКОВ, С. Д. БАУБЕКОВ
V.M. DZHANPAIZOVA, G.D. KAYRANBEKOV, S.D. BAUBEKOV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан)
(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan)
E-mail: gabit@mail.ru, vasmir1@mail.ru

В статье приведены формулы для определения технологического сопротивления при наматывании нити на коническую паковку. Показано, что при наличии экспериментально найденных числовых значений угловой скорости вращения бобины расчетным путем можно оценить величину среднего натяжения нити при наматывании на бобину.

The article presents the formulas for definition of technological resistance during thread winding on a conical package. It is shown that it is possible to estimate the value of average thread tension by calculation during winding in a bobbin if there are experimentally received values of the bobbin angular speed.

Ключевые слова: мотальная машина, угловая скорость, средний радиус, коническая бобина, натяжения нити.

Keywords: a winder, angular speed, an average radius, a conical bobbin, thread tension.

Из экспериментальных исследований работы мотальных машин М-15-2 известно [1], что угловые скорости конической бобины при наматывании на нее нити и после обрыва нити разнятся между собой. Угловая скорость ω_2 вращения бобины после обрыва нити больше, чем ω_1 до обрыва. Очевидно, эта разница вызывается уменьшением общего сопротивления вра-

щению бобины за счет снятия технологического сопротивления, которым является натяжение нити.

Покажем, что при наличии экспериментально найденных численных значений ω_1 и ω_2 расчетным путем можно оценить величину среднего натяжения нити при наматывании на бобину. Обозначим:

$$\omega_1 - \omega_2 = \omega \quad (1)$$

Уравнение движения бобины до обрыва нити (рис. 1) записываем в виде

$$J \frac{d\omega_1}{dt} = M_d - M_c - M, \quad (2)$$

после обрыва нити имеем:

$$J \frac{d\omega}{dt} = M_d - M_c, \quad (3)$$

где J – момент инерции массы бобины относительно оси вращения; M_d – движущий момент; M_c – момент сил сопротивления; M – момент от силы натяжения нити; t – время, за которое радиус малого основания бобины возрастает от начального r_1 до текущего r_2 значений.

Из уравнения (2) вычтем (3) и получим:

$$J d\omega / dt = M. \quad (4)$$

Момент сил среднего натяжения нити T :

$$M = T r_{cp}. \quad (5)$$

Средний радиус бобины $r_{cp} = 0,5(r + R)$, где r и R – соответственно радиусы малого и большого основания бобины. В свою очередь $R = r + L \sin \alpha$ (рис. 1), где в первом приближении принимаем $L = \text{const}$ – средняя длина образующей бобины и $\alpha = \text{const}$ – средний угол конусности бобины. С учетом предыдущих выражений формула (5) запишется в виде:

$$M = T(r + 0,5 L \sin \alpha). \quad (6)$$

Подставляя величину M из формулы (6) в уравнение (4), получаем:

$$d\omega = (T/J)(r + 0,5 L \sin \alpha) dt. \quad (7)$$

Исключаем отсюда время t , воспользовавшись выражением из [2]:

$$r = \sqrt{at + r_1^2}, \quad (8)$$

где α – постоянная величина, определяемая экспериментально. Тогда:

$$dt = (2r/a) dr. \quad (9)$$

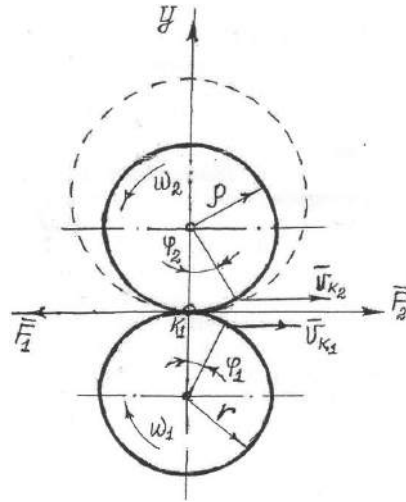


Рис. 1

После подстановки вместо dt его выражения из (9) в (7) получим:

$$d\omega = [T/aJ] (2r + L \sin \alpha) r dr. \quad (10)$$

После интегрирования имеем:

$$\omega = \omega_2 - \omega_1 = Tf(r)/(\alpha + c), \quad (11)$$

где $f(r) = \int J^{-1} (2r + L \sin \alpha) r dr$; $J = J(r)$;
 $C = \omega_2(0) - \omega_1(0) - Tf(0)/\alpha$.

Постоянная C определяется из формулы (11) при начальных условиях:

$$r = r_1, \omega = \omega(0) = \omega_2(0) - \omega_1(0), f(r_1) f = (0).$$

Тогда среднее натяжение нити при наматывании на коническую бобину с учетом (11):

$$T = \alpha [\omega = \omega(0)] / f(r) - Tf(0). \quad (12)$$

Наличие в правой части этой формулы величины $f(r)$, изменяющейся по мере наматывания бобины, указывает на то, что при одном и том же значении T , но при изменении r должна изменяться соответствующим образом величина ω разности между угловыми скоростями ω_2 и ω_1 бо-

бины. Формула (12) позволяет в первом приближении вычислить величину T натяжения нити при наматывании на коническую бобину при экспериментально найденных величинах параметров, входящих в данное выражение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орлов Г.А. Нестационарные режимы движения мотального барабанчика и бобины при

установившейся работе мотальной машины: - Дис....канд. техн. наук. – Иваново: Ивановский текстильный институт им. М.В. Фрунзе, 1972.

2. Ефремов Е.Д. Движение и натяжение нити в процессе наматывания на паковку: Дис....докт. техн. наук. – Л.: ЛИТЛП им. С.М. Кирова, 1971.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.
