

УДК 677.023

**АНАЛИЗ ПРИЧИН ЖГУТООБРАЗОВАНИЯ
ПРИ ФОРМИРОВАНИИ БОБИН
НА МОТАЛЬНЫХ МАШИНАХ ФРИКЦИОННОГО ТИПА ***

**ANALYSIS OF THE FORMATION
OF PLAITS REEL
TO WINDING MACHINES FRICTION TYPE**

А.И. ПАНИН, И.В. РЫБАУЛИНА
A.I. PANIN, I.V. RYBAULINA

(Московский государственный университет дизайна и технологий)
(Moscow State University of Design and Technology)
E-mail: nsd0701@mail.ru

Одной из главных причин образования большого количества отходов пряжи при ее перематывании на машинах фрикционного типа является жгутобразование. Причины жгутобразования и пути устранения рассмотрены в данной работе.

One of the main reasons of formation of a considerable quantity of a waste of a yarn at its rewinding on the machines is offrictional type is formation of plaits. The reasons by formation of plaits and elimination ways are considered in the given work.

Ключевые слова: намотка, виток, нитеводитель, жгутобразование, электропрерыватель.

Keywords: winding, spiral, thread guide, formation of plaits, electro interrupter.

На мотальных машинах с совместным действием механизмов намотки и раскладки нити – машинах фрикционного типа (М-2, АМК-150-1, АУТОСУК и др.) передаточное отношение от веретена к кулачку нитеводителя (мотальному барабанчику)

уменьшается по мере наматывания бобины и может быть определено по формуле:

$$i = \frac{d_b}{D_k}, \quad (1)$$

* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук С.Д. Николаева.

где d_b – диаметр мотального барабанчика; D_k – контактный диаметр намотки.

По мере наматывания бобины D_k непрерывно возрастает.

В некоторый момент времени $\frac{kd_b}{D_k}$ ста-

новится равным целому числу (k – общее число оборотов барабанчика за цикл, один двойной ход движения нити).

В этом случае $\psi_{1,p+1} = 0$ при любом p (p – степень замыкания намотки).

Такие намотки называются жгутовыми или однозамкнутыми (поскольку намотка замыкается после одного цикла движения нитеводителя, ибо витки второй пары слоев намотки пойдут по виткам первой пары слоев намотки).

Для машины М-2: $k=5$ и $d_b=90$ мм.

Контактные диаметры бобины, при которых могут образовываться жгутовые намотки:

$$D_k = \frac{450}{n_1} \quad (2)$$

или

$$D_k = 1,09D_{cp}. \quad (3)$$

Средний же диаметр бобины изменяется от 59 мм (средний диаметр патрона) до 210 мм (средний диаметр полной бобины). В этом случае:

$$\begin{aligned} 64,31 \leq D_k \leq 228,9, \\ D_{k1} = \frac{450}{6} = 75 \text{ мм}, \quad W = \frac{5 \cdot 90}{75} = 6, \\ D_{k2} = \frac{450}{5} = 90 \text{ мм}, \quad W = \frac{450}{90} = 5, \\ D_{k3} = \frac{450}{4} = 112,5 \text{ мм}, \quad W = 4, \quad (4) \\ D_{k4} = \frac{450}{3} = 150 \text{ мм}, \quad W = 3, \\ D_{k5} = \frac{450}{2} = 225 \text{ мм}, \quad W = 2. \end{aligned}$$

Из указанных пяти жгутовых намоток самой опасной будет та, у которой число витков в паре слоев точно равно числу витков мотальной канавки барабанчика, идущим в ту и другую сторону. В этом

случае витки, наматываемые на бобину, входят в сцепление с витками канавки мотального барабанчика, образуется жесткая передача и устойчивая жгутовая намотка, которую не всегда в состоянии рассеять электропрерыватель.

Число витков в паре слоев намотки [2]:

$$W = ki_0 = \frac{kd_b}{D_k}. \quad (5)$$

Следовательно, на машине М-2 самая опасная намотка образуется при $D_k=90$ мм.

Очевидно, лучше всего мотальный механизм необходимо спроектировать так, чтобы опасная жгутовая намотка лежала за пределами диапазона изменения D_k . Для этого необходимо увеличить средний диаметр патрона и уменьшить произведение kd_b .

В последнем случае несколько возрастает угол скрещивания витков:

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \frac{\vartheta_H}{\vartheta_0} = \frac{h_{cp} n_b}{\pi d_b n_b} = \frac{h_{cp}}{\pi d_b} = \frac{2H}{\pi k d_b}, \quad (6)$$

где h_{cp} – средний шаг канавки мотального барабанчика; H – высота намотки бобины.

Например, при $d_b = 66$ мм, $k = 5$ и $H = 150$ мм имеем:

$$D_k = \frac{66 \cdot 5}{5} = 66 \text{ мм}. \quad (7)$$

Если принять средний диаметр патрона равным 66 мм, то опасная жгутовая намотка окажется за пределами диапазона изменения D_k , но в этом случае:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \frac{2H}{\pi k d_b} = \frac{2 \cdot 150}{\pi \cdot 5 \cdot 66} = 0,29, \\ \beta = 32,2^\circ. \end{aligned} \quad (8)$$

Двухзамкнутые намотки образуются в том случае, когда рассматриваемое отношение становится равным целому числу n_1 .

$$D_k = \frac{2kd_b}{D_k}. \quad (9)$$

В нашем случае:

$$\begin{aligned}D_{k1} &= \frac{2 \cdot 5 \cdot 90}{13} = 69,23 \text{ мм}, \\D_{k2} &= \frac{900}{12} = 75 \text{ мм}, \\D_{k3} &= \frac{900}{11} = 81,82 \text{ мм}, \\D_{k4} &= \frac{900}{10} = 90 \text{ мм}, \\D_{k5} &= \frac{900}{9} = 100 \text{ мм}, \\D_{k6} &= \frac{900}{8} = 112,5 \text{ мм}, \\D_{k7} &= \frac{900}{7} = 128,57 \text{ мм}, \\D_{k8} &= \frac{900}{6} = 150 \text{ мм}, \\D_{k9} &= \frac{900}{5} = 180 \text{ мм}.\end{aligned} \quad (10)$$

При $D_{k2}, D_{k4}, D_{k5}, D_{k5}, D_{k8}, D_{k9}$, образуется жгутовая намотка.

Для формирования на бобине трехзамкнутой намотки справедливо выражение:

$$D_k = \frac{3kd_b}{n_1}. \quad (11)$$

Для формирования р-замкнутых намоток справедливо выражение:

$$D_k = \frac{pkd_b}{n_1}, \quad (12)$$

где $p=1; 2; 3...$ – степень замыкания намотки.

Среди любых р-замкнутых намоток при $p>1$ всегда будут встречаться жгутовые (одноразамкнутые) намотки, для которых $p=1$.

Намотки с малой степенью замыкания тоже обладают малой плотностью, большой неравномерностью витков на поверхности паковки, низкой сопротивляемостью к выдавливанию витков, и, следовательно, так

же, как и жгутовые намотки, должны быть рассеяны работой электропрерывателя.

Анализ вышеприведенных формул показывает, что наибольшее сгущение намоток с низкой степенью замыкания наблюдается в начале формирования бобины (при малых значениях D_k). Увеличение среднего радиуса патрона (конуса) способствует улучшению структуры намотки бобины, способствует ее более легкому сходу до конца.

Очевидно при некоторых значениях D_k на мотальной паковке могут формироваться и сомкнутые намотки, которые (к сожалению) тоже будут рассеяны электропрерывателем.

ВЫВОДЫ

1. На бобинах, формируемых на машинах с совместным действием механизмов намотки и раскладки нити, могут образовываться замкнутые и сомкнутые намотки, которые должны рассеиваться электропрерывателем.

2. Электропрерыватель должен работать непрерывно за все время формирования бобины, чтобы рассеивать жгутовые и замкнутые намотки с малой степенью замыкания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордеев В.А., Волков П.В. Ткачество. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.

2. Зайцев В.П., Панин И.Н. О недостатках намаत्याющего устройства пневмомеханической прядильной машины БД-200 М69 // Межвуз. сб. науч. тр.: Новое в технике и технологии ткацкого производства. – Иваново, 1986.

REFERENCES

1. Gordeev V.A., Volkov P.V. Tkachestvo. – M.: Legkaja i pishhevaja promyshlennost', 1984.

2. Zajcev V.P., Panin I.N. O nedostatkah namatyvajushhego ustrojstva pnevmomechanicheskoy prjadil'noj mashiny BD-200 M69 // Mezhvuz. sb. nauch. tr.: Novoe v tehnikе i tehnologii tkackogo proizvodstva. – Ivanovo, 1986.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 30.09.13.