

О НЕДОСТАТКАХ НАМАТЫВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРЯДИЛЬНЫХ МАШИН ППМ*

А.В. ПОЛИКАРПОВ

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

Наматывающий механизм пневмопрядильных машин относится к механизмам фрикционного типа. Формируемые цилиндрические бобины получают вращение за счет трения их о мотальный вал диаметром d_b .

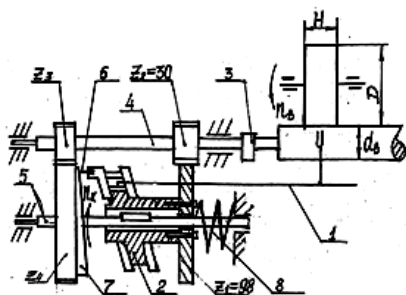


Рис. 1

Из рис.1 видно, что на пневмомеханических прядильных машинах ППМ тяга нитеводителей 1 получает возвратно-поступательное перемещение от пазового кулачка 2, приводимого во вращательное движение через зубчатую муфту 3, вал 4 и зубчатые колеса Z_2 и Z_1 .

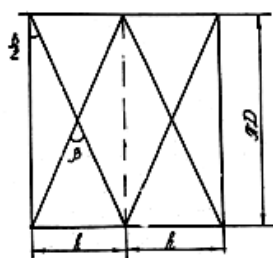


Рис. 2

На рис.2 приведена развертка намотки бобины при некотором диаметре D . Из него также следует, что шаг витка намотки:

$$h = \pi D \operatorname{tg} \frac{\beta}{2}, \quad (1)$$

где β – угол скрещения витков,

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \frac{v_n}{v_o} = \frac{h_k n_k}{\pi D n_b} = \frac{h_k}{\pi D i_o}, \quad (2)$$

где v_n – скорость нитеводителя, мм/мин;

v_o – окружная скорость бобины, мм/мин;

$h_k = \frac{2H}{k}$ – шаг канавки пазового кулачка,

мм; $k = 1$ – число оборотов кулачка нитеводителя за цикл движения (один двойной ход нитеводителя); n_k – частота вращения кулачка нитеводителя, мин^{-1} ;

n_b – частота вращения бобины, мин^{-1} ;

$i_o = \frac{n_b}{n_k}$ – общее передаточное число от кулачка нитеводителя к бобине.

Из (1) и (2) следует:

$$h = \frac{\pi D h_k}{\pi D i_o} = \frac{h_k}{i_o} = \frac{2H}{k i_o}. \quad (3)$$

Число витков в слое намотки W (число витков, намотанных на бобину при ходе нитеводителя в одну сторону):

$$W = \frac{H}{h} = \frac{H k i_o}{2H} = \frac{k i_o}{2}. \quad (4)$$

Для машины ППМ имеем:

$$i_o = \frac{z_1 d_b \eta}{z_2 D} = \frac{98 \cdot 65 \eta}{30 D} = \frac{212,3 \eta}{D}, \quad (5)$$

* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук В.П.Щербакова.

где $d_b = 65$ мм – диаметр мотального вала;
 η – коэффициент, учитывающий проскальзывание бобины по поверхности мотального валика.

По данным авторов работы [1] величина $\eta = 0,984$. В этом случае

$$W = \frac{ki_0}{2} = \frac{1 \cdot 212,34 \cdot 0,984}{2D} = \frac{104,47}{D}.$$

Таким образом, при $D > 104,47$ мм число витков в слое $W < 1$.

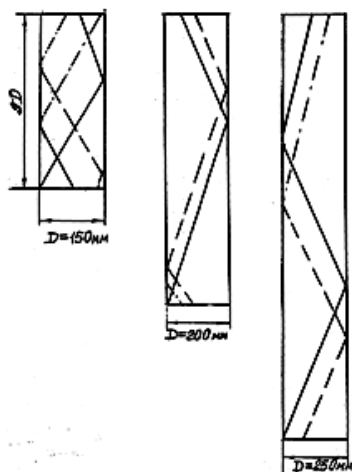


Рис. 3

На рис. 3 показаны развертки бобин, сформированных на машине ППМ, при $D=150, 200$ и 250 мм. Из рисунка видно, что витки плохо закреплены на поверхности бобины (мало перекрещивания витков за цикл движения нитеводителя) и могут быть легко смещены в осевом направлении паковки. На машине М-150-2 при намотке полной бобины контактный диаметр:

$$D_k = D_{cp} + 10 = \frac{230 + 190}{2} + 10 = 220 \text{ мм.}$$

В условиях $i = \frac{d_b}{D_k} = \frac{90}{220}$ и $k=5$ число

витков W равно:

$$W = \frac{ki}{2} = \frac{5 \cdot 90}{2 \cdot 220} = 1,023 > 1.$$

Следовательно, процесс формирования

и сматывания бобин при $W < 1$ является новым малоизученным процессом. Очевидно, конструкторы мотального механизма машины ППМ стремились сохранить постоянным угол скрещивания витков β при наматывании бобины и, по нашему мнению, выбрали в этом отношении не совсем удачное направление. Действительно:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} &= \frac{h_k}{\pi D i_0} = \frac{2 H z_2}{\pi d_b z_1 \eta} = \\ &= \frac{2 \cdot 90 \cdot 30}{\pi \cdot 65 \cdot 98 \cdot 0,984} = 0,274. \end{aligned}$$

Тогда $\beta = 30,6^\circ$. Угол сдвига между витками первой и $(p+1)$ -й пар слов намотки на машине ППМ

$$\begin{aligned} \Psi_{1,p+1} &= 360p(ki_0 - n_1) = \\ &= 360p \left(\frac{208,94}{D} - n_1 \right). \end{aligned} \quad (6)$$

В тех случаях, когда отношение $208,94/D$ равно целому числу, на бобине возникают жгутовые намотки. А в тех случаях, когда это отношение равно неправильной дроби со знаменателем – 2, 3, 4, 5, 6, 7 – образуются замкнутые намотки с малой степенью замыкания p .

Для предупреждения образования таких намоток конструкторы предусмотрели осевое перемещение кулачка нитеводителя 2 на валу 5. При вращении вместе с шестерней Z кулачок 2 нажимает роликом 6 на осевой кулачок 7 и смещается вправо, в результате чего штанга 1 и нитеводители также получают дополнительное перемещение вправо. Благодаря этому создается дополнительный угол сдвига между витками различных пар слоев намотки и происходит некоторое их рассеивание по поверхности паковки.

Однако, как показали авторы работы [1], образование жгутовых намоток и намоток с низкой степенью замыкания неизбежно, так как суммарный угол сдвига витков, обусловленный переменным пере-

даточным числом i_0 и осевым перемещением кулачка 2, может стать в определенный момент времени кратным 2π .

Для уменьшения вероятности указанного явления осевой кулачок 7 снабжен зубчатым венцом, который получает вращение от шестерни Z_3 . Однако в случае, если кулачок 7 подействует своим большим радиусом на ролик 6, а штанга 1 и нитеводители занимают крайнее правое положение, то происходит слет витка на правый торец бобины и образуется хорда.

Наоборот, если кулачок 7 подействует малым радиусом на ролик 6, когда нитеводители находятся в крайнем левом положении, то кулачок 2 пружиной 8 переместится влево и возникает хорда на левом торце бобины. Образование хорд облегчается тем, что витки слабо закреплены на поверхности паковки, о чем было сказано выше.

Для улучшения качества намотки бобин на предприятиях часто устраняют осевое перемещение кулачка. При этом на бобине начинают формироваться все виды намоток (замкнутые, сомкнутые, жгутовые, ленточные). Поскольку бобины на машине ППМ приводятся во вращение от

главного мотального валика, то формирование жгутовых намоток не носит здесь такого устойчивого характера, как на машине М-150-2, снабженной мотальным барабанчиком с канавками. Процесс сматывания таких бобин в сновании и ткачестве происходит нормально при малой обрывности до конца.

ВЫВОДЫ

Основными причинами образования хорд на бобинах, формируемых на машинах ППМ, являются недостаточная величина передаточного отношения между мотальным валом и кулачком нитеводителя. Это приводит к тому, что в одном слое намотки не образуется даже одного витка. Кроме того, мало осевое перемещение кулачка нитеводителя при наматывании бобины.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Фатдахов Р.М., Пашаева В.П.* // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1983, №6. С.118.

Рекомендована кафедрой механической технологии волокнистых материалов. Поступила 01.02.08.