

In article the description of process of modeling, description of parameters of model is submitted, the description of algorithm of processing of results of modeling and results of trial modeling processed through this algorithm is given.

The results of modeling can be used for reception of the various characteristics of a fibrous slivers, and as will be used as entrance parameters at modeling process of Open-End rotor spinning.

УДК 677.022.632

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ФАСОННЫХ НИТЕЙ

Г.И. Москалев

В работе [1] приведена методика расчета радиуса петли фасонной нити, получаемой при помощи аэродинамического устройства (форсунки) и полого веретена на машине ПК-100. При этом радиус петли фасонной нити определяется только силой сжатия от воздействия потока сжатого воздуха в форсунке и частотой вращения полого веретена.

Определим размер получаемых эффектов при использовании форсунки, создающей дополнительный крутящий момент $M_{кр}$ за счет тангенциального расположения питающего канала для подвода сжатого воздуха.

Для упрощения расчетов внесем следующие допущения:

- 1) нить в форсунке будем рассматривать в качестве гибкого, неразрывного, геометрически правильного тела,
- 2) крутка на нити распространяется мгновенно,
- 3) релаксация нити отсутствует.

На рисунке 1 представлено аэродинамическое устройство с тангенциальным расположением питающего канала, на рис. 2 представлена технологическая схема формирования фасонной нити.

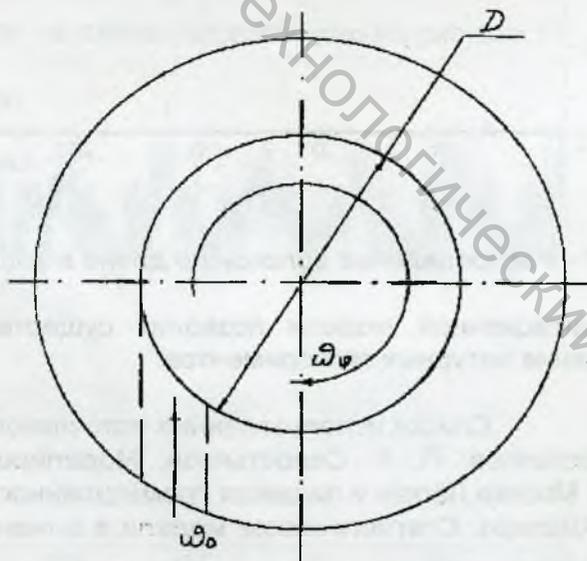


Рисунок 1 - Схема устройства с тангенциальным расположением каналов

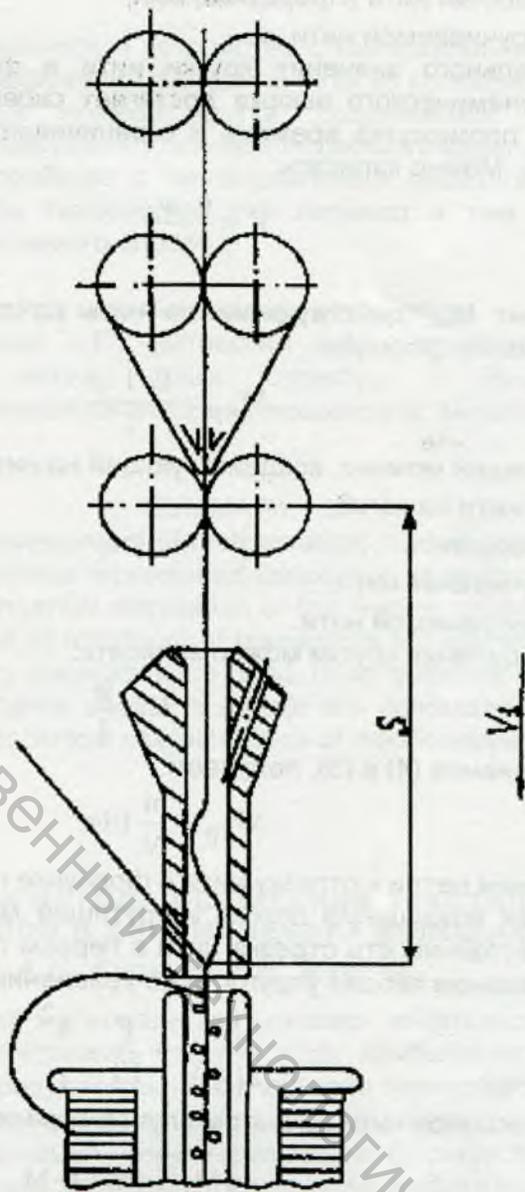


Рисунок 2 - Схема производства комбинированных фасонных нитей из волокнистой мычки

В данном случае форсунка работает как вьюрок ложной крутки. Крутка, создаваемая воздушным потоком внутри форсунки может быть определена по формуле:

$$K = \frac{n}{V} \left(1 - e^{-\frac{V \cdot t}{S}} \right) \quad (1)$$

где K – крутка нити в форсунке, кр/м ;

n – частота вращения воздушного потока внутри транспортирующего канала, мин^{-1} ;

V – скорость прохождения нити сквозь форсунку, м/мин ;

t – время обработки нити в форсунке, мин;

S – длина закручиваемой нити, м.

Величина предельного значения крутки нити в форсунке благодаря низкой инертности аэродинамического вьюрка достигает своего предельного значения в течении короткого промежутка времени и ограничивается только коэффициентом проскальзывания ψ . Можно записать:

$$K = \frac{n \cdot \psi}{V} \quad (2)$$

при $t \rightarrow \infty$.

Крутящий момент $M_{кр}$, действующий на нить со стороны воздушного потока форсунки определим по формуле:

$$M_{кр} = \frac{E \cdot I \cdot \varphi}{l} \quad (3)$$

где $M_{кр}$ – крутящий момент, воздействующий на нить в форсунке;

E – жесткость нити на изгиб;

I – момент инерции;

φ – угол закручивания нити;

l – длина закручиваемой нити.

Из условия определения крутки можно записать:

$$K = \frac{\varphi}{l} \quad (4)$$

Подставляя уравнение (4) в (3), получаем:

$$M_{кр} = \frac{n}{V} E I \varphi \quad (5)$$

При формировании петли к отрезку нити в форсунке прикладывается изгибающая сила F от действия воздушного потока и крутящий момент M , передаваемый от полого веретена. Устойчивость отрезка нити в первом приближении можно оценить в соответствии с законом теории упругости по уравнению [1]:

$$\frac{M^2}{4(EI)^2} + \frac{F}{EI} = \frac{\pi^2}{l^2} \quad (6)$$

Радиус петли фасонной нити R_n в этом случае определяется по формуле:

$$R_n = \frac{\sqrt{M_B^2 + 4\pi F E I} - M_B}{2\pi F} \quad (7)$$

При использовании устройства с тангенциальным расположением канала для подачи сжатого воздуха появляется возможность создания дополнительного крутящего момента, обеспечивающего подкручивание и укрепление мычки. В форсунке крутящий момент от потока сжатого воздуха складывается с крутящим моментом, создаваемым полым веретеном, и усиливает эффект образования петли.

Радиус петли фасонной нити, получаемой с использованием форсунки с тангенциальным расположением питающего канала определяется из формул (5), (7):

$$R_n = \frac{\sqrt{\left(M_B + \frac{n}{V} E \cdot I \cdot \varphi\right)^2 + 4\pi \cdot F \cdot E \cdot I} - \left(M_B + \frac{n}{V} E \cdot I \cdot \varphi\right)}{2\pi \cdot F} \quad (8)$$

Определяя характер влияния воздушного потока на размер петли фасонной нити, установили, что форсунка с тангенциальным расположением питающего канала позволяет вырабатывать фасонные нити с минимальным размером эффекта, что возможно при обычных условиях лишь при высоких значениях крутки.

ВЫВОДЫ

1. Разработано аэродинамическое устройство с тангенциальным расположением питающего канала для формирования фасонной нити из волокнистой мычки.
2. Определено значение ложной крутки, создаваемой аэродинамическим устройством с тангенциальным расположением питающего канала.
3. Аэродинамическое устройство с тангенциальным расположением питающего канала позволяет сократить технологический переход и тем самым увеличить производительность предлагаемого способа.

Список использованных источников

1. Москалев Г.И., Коган А.Г., Литовский С.М. Перспективы производства комбинированных нитей новых структур // Вестник Витебского государственного технологического университета, Витебск: ВГТУ, 1995- 21-24с.

SUMMARY

This article is devoted to development of mathematical models of process of forming of combined fancy yarn. In this article represented description of technological process and aerodynamic device with a tangential disposition of the feeding channel for forming fancy yarn from filament. In a course of fulfillment of researches the methods thermodynamics, theory of torsion of filamentary materials were used. In an outcome the significance false twist, created by the aerodynamic device is certain the conducted researches prove a possibility of the extension of technical characteristics of the developed method.

УДК 677.017

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ИСПЫТАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

А.Н. Буркин, А.Н. Махонь

В условиях носки изделий материалы испытывают многоцикловые деформации различного вида: растяжение, изгиб, сжатие и их комбинации. В результате на текстильных материалах образуются складки, изделие теряет свою первоначальную форму и внешний вид. Одной из основных причин, вызывающих такие изменения, является остаточная деформация, характеризующая формоустойчивость. Для ее оценки необходимо учитывать не только остаточную деформацию, полученную в статических условиях, но и ее изменение после динамических нагрузок.

Для получения достоверной информации об эксплуатационных свойствах текстильных материалов разработан новый способ оценки данных свойств.

Характерной особенностью нового способа является то, что одновременно с многократным изгибом образцов осуществляется их растяжение в поперечном направлении по всей поверхности [1].

На основании способа авторами разработан и изготовлен прибор для лабораторных динамических испытаний различных текстильных полотен, позволяющий моделировать износ материалов и их соединений в условиях одновременно приложенной деформации изгиба и растяжения.

Кинематическая схема прибора приведена на рис. 1. Работа прибора осуществляется от электрического двигателя 1, передающего вращательное движение через червячный редуктор 6,7 цилиндрическому устройству 4. Цилиндрическое устройство представляет собой гибкий рукав с отверстиями по всей длине, расположенный внутри резиновой трубки, концы которых склеены между собой. Устройство закреплено в упорно-опорном подшипнике на опоре и способно изменять свое положение на платформе, вызывая деформацию изгиба образца материала, закрепленного на цилиндрическом устройстве.