

d – диаметр нити основы текстильного полотна, см;
 c – расстояние между нитями основы текстильного полотна, см;
 B – ворсистость текстильного материала по линии разрушения клеевого соединения, ворсинок на 1 см;
 p_i – содержание волокна i -го вида в материале, %;
 R_{ni} – разрывная нагрузка волокна i -го вида, сН.

В результате расчета теоретической прочности адгезионного соединения текстильных настенных покрытий были получены результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Расчет теоретической прочности адгезионного соединения текстильных настенных покрытий

Ткань, используемая в образце	Ворсистость, ворсинок на 1см ²	Средний диаметр пряжи, см	Расстояние между нитями, см	Теоретическая прочность, Н
Чистольняная декоративная	70	0,05	0,3	2,5
Чистольняная жаккардовая	103	0,06	0,01	3,7
Льновискознохлопчатобумажная декоративная	59	0,03	0,3	2,2
Льновискознохлопчатобумажная жаккардовая	92	0,03	0,01	3,2

При сравнении результатов, полученных теоретически и экспериментально, расхождение составило 4,3%. Таким образом, для расчета теоретической прочности адгезионного соединения текстильных настенных покрытий целесообразно применять полученную формулу.

Список использованных источников

1. Кузьмичев В.Е., Герасимова Н.А. Теория и практика процессов склеивания деталей одежды. – М.: Издательский центр “Академия”, 2005 – 256 с.

SUMMARY

There was investigated the destruction process of adhesion joint in the textile wall coverings. The factors influencing on adhesion strength have been determined and scrutinized. There was received a mathematic model for the calculation of theoretic adhesion strength of the textile wall coverings.

УДК 677.022.484.9

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ФАСОННЫХ НИТЕЙ

Г.И. Москалев

В статье [1] был дан анализ формирования комбинированной фасонной нити из нагонного компонента - непрерывной комплексной либо крученой нити, обладающей достаточно высоким показателем по разрывной нагрузке. Абсолютно иначе в данном случае работает волокнистая мычка. Исследования показали, что невозможно переработать в фасонную нить волокнистую мычку, выходящую из вытяжного прибора при помощи аэродинамического устройства с радиальным

расположением питающего канала. Это объясняется тем, что волокнистая мычка, не получая крутки, под действием силы потока сжатого воздуха разрывается, после чего полностью прекращается процесс формирования фасонной нити.

Для устранения вышеприведенных недостатков было предложено использовать аэродинамическое устройство, обеспечивающее создание дополнительной ложной крутки для укрепления волокнистой мычки. После апробации различных конструкций форсунок было выбрано аэродинамическое устройство с тангенциальным расположением питающего канала, представленное на рис. 1.

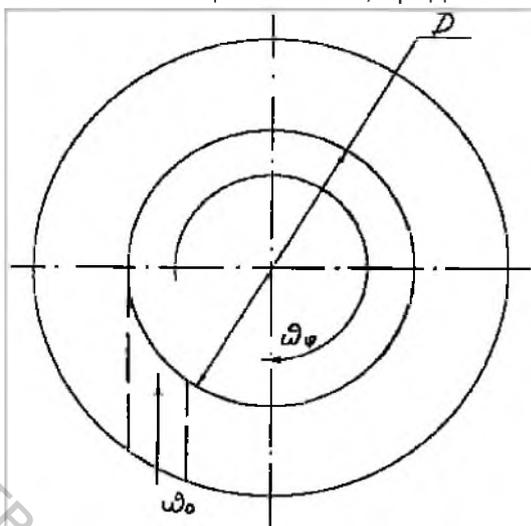


Рисунок 1 - Аэродинамическое устройство с тангенциальным расположением питающего канала

При такой конструкции аэродинамического устройства поток сжатого воздуха, как показали проведенные исследования, совершает поступательно-вращательное движение, то есть одновременно с движением вдоль оси транспортирующего канала вращается вокруг оси транспортирующего канала. В данном случае аэродинамическое устройство выполняет одновременно две функции: наряду с протягиванием нагонного компонента вдоль транспортирующего канала и формированием петли на фасонной нити, оно работает в качестве вьюрка ложной крутки, тем самым упрочняя волокнистую мычку, выходящую из передней пары вытяжного прибора.

Скорость поступательного движения воздуха вдоль оси канала в дальнейшем обозначим через W_0 , а скорость вращательного движения через W_φ . Линии потока имеют форму винтовых линий. Определим направление и скорость закрученного воздушного потока.

В предположении, что поток воздуха в аэродинамическом устройстве лишен вязкости и несжимаем, определим скорость вращательного движения. Воспользуемся уравнением неразрывности в цилиндрических координатах:

$$\frac{\partial W_r}{\partial r} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial W_\varphi}{\partial \varphi} + \frac{\partial W_z}{\partial z} + \frac{\partial W_z}{\partial r} = 0, \quad (1)$$

где каждый из членов уравнения - соответственно частная производная скорости по соответствующей оси. Поскольку при стационарном вращательно-поступательном движении газа по каналу скорость вращательного движения в силу симметрии движения может зависеть только от радиуса r , а составляющая скорости вдоль радиуса канала равна нулю, то из уравнения (1) следует:

$$\frac{\partial W_z}{\partial z} = 0, \quad (2)$$

то есть скорость поступательного движения газа вдоль канала постоянна.

Уравнения Эйлера в цилиндрических координатах для рассматриваемого движения имеют вид

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial^2 W}{\partial z^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial W_\varphi}{r^2} = 0 \\ \frac{\partial P}{\partial r} = -\frac{1}{V} \cdot \frac{\partial W_\varphi^2}{r} \end{array} \right\} . \quad (3)$$

Решения уравнения (3) имеют вид

$$\begin{aligned} W_\varphi' &= a \cdot r; \\ W_\varphi'' &= b/r; \end{aligned} \quad (4)$$

где a и b - константы интегрирования.

Константы интегрирования a и b находятся из предельных условий. Так как при тангенциальной подаче газа в транспортирующий канал скорость у стенки канала, т.е. на расстоянии $D/2$ от оси, определяется следующим выражением:

$$W_\varphi = W_0 \frac{D}{2r}, \quad (5)$$

то было сделано следующее предположение, что основное влияние на волокнистую мычку, находящуюся внутри аэродинамического устройства в свободном состоянии оказывает вторая составляющая уравнения (4), вычисляемая по формуле (5). При этом, радиус вихря практически равен радиусу транспортирующего канала. Используя полученное значение, можно определить значение ложной крутки, создаваемой аэродинамическим устройством. Предположив, что за один оборот потока сжатого воздуха волокнистая мычка получает одно кручение (на данном этапе мы пренебрегаем коэффициентом проскальзывания) и в минуту совершается n оборотов, определим получаемую мычкой крутку от выпускной пары вытяжного прибора до ее закрепления со стержневой нитью (представлено на рис. 2).

При моделировании вышеописанного процесса были приняты следующие допущения:

- 1) волокнистый материал не обладает вязкоупругими свойствами, т.е. крутка не релаксируется⁴
- 2) скорость распространения крутки велика по сравнению со скоростью движения волокнистого материала⁴
- 3) скорость транспортировки волокнистого материала не зависит от крутки (т.е. отсутствует воздействие укрутки на скорость движения материала) и не меняется во времени;
- 4) солокинистый материал однороден, т.е. модуль жесткости на кручение постоянен по длине продукта.

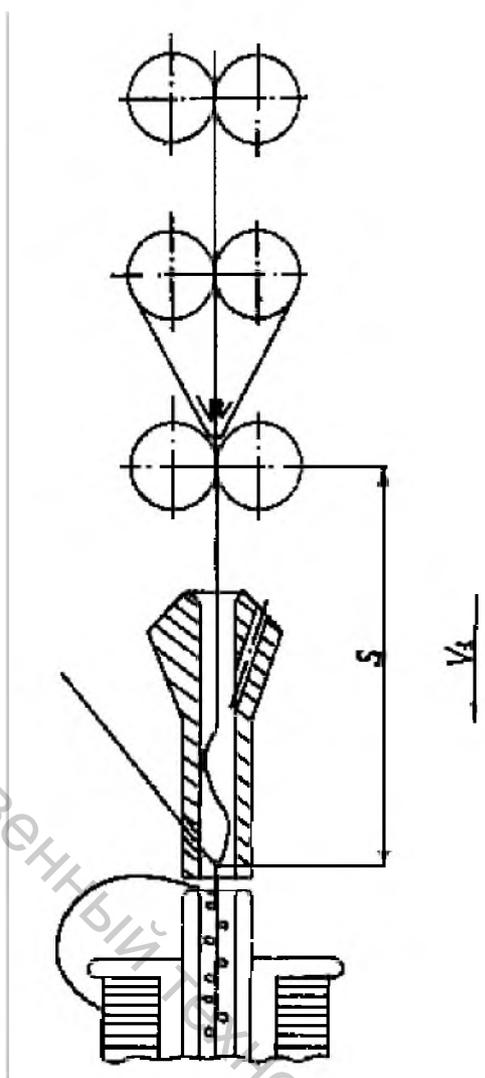


Рисунок 2 - Технологическая схема формирования фасонных нитей из волокнистой мычки

Вместе с предшествующими допущениями это приведет к тому, что крутка в зоне в любой момент времени одна и та же для всех точек волокнистого материала (мычки), находящихся в зоне кручения.

Примем, что линейная скорость движения мычки, заправляемой в аэродинамическое устройство, в зоне I равна V_1 , а протяженность зоны I равна S . Общая крутка K_M волокнистой мычки будет равна величине ложной крутки, получаемой мычкой от воздушного потока:

$$K_M = K_{\text{лож}}, \quad (6)$$

где - K_M общая крутка;

$K_{\text{лож}}$ - крутка, сообщаемая нити аэродинамическим устройством.

Приращение общей крутки dK_M за время dt равно

$$dK_M = dK_{\text{лож}}. \quad (7)$$

Для характеристики приращения $dK_{\text{лож}}$ в зоне I за время dt составляем следующее уравнение:

$$SdK_{\text{вI}} = ndt - V_1K_{\text{вI}}dt, \quad (8)$$

где ndt - накопление витков ложного кручения в зоне I за время dt , вызываемое работой аэродинамического устройства;

$V_1 K_{B1}$ - перенос поступательно движущейся нитью витков ложного кручения из зоны I в зону формирования за время dt ;

S - длина зоны.

Разделив обе части уравнения (8) на $V_1 dt$, получаем уравнение

$$\frac{S}{V_1} \cdot \frac{dK_{B1}}{dt} + K_{B1} = \frac{n}{V_1} \quad (9)$$

При нулевом начальном условии $K_{B1(0)} = 0$ и при $n = \text{const}$ решение уравнения (9) принимает вид

$$K_1 = K_{c1} = \frac{n}{V_1} (1 - \exp(-\frac{V_1 t}{S})) \quad (10)$$

Формула (10), по которой определяется значение общей крутки в зоне I, теоретически распространяется на все время работы аэродинамического устройства, то есть до бесконечности. Практически, значение крутки достигает реального предела в конечный отрезок времени. Для того, чтобы найти его, приведем уравнение (10) к виду:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} K_1 = \lim_{t \rightarrow \infty} [\frac{n}{V_1} - \frac{n}{V_1} \cdot \exp(-\frac{V_1 t}{S})] = \frac{n \cdot \varphi}{V_1} \quad (11)$$

где φ - коэффициент проскальзывания.

В пределе, то есть при $t = \infty$, значение K_m окажется равным значению ложной крутки, сообщаемой аэродинамическим устройством.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что аэродинамическое устройство с тангенциальным расположением питающего канала способно создавать ложную крутку и поддерживать тем самым процесс формирования комбинированных фасонных нитей из волокнистой мычки, что позволяет сократить технологический переход и тем самым увеличить производительность предлагаемого способа.

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. Производство комбинированных нитей новых структур // Текстильная промышленность. - 1995.-N7-8.-С.20-21.

SUMMARY

In work on the basis of thermodynamics and the theory of torsion of fibrous materials the method of formation of shaped strings is considered. Functional dependence of value twist from parameters of technological process and design features of an atomizer is received. The opportunity of use of the developed way in manufacture is shown.