

ткани вырабатывают из тонкой, полутонкой шерсти, поэтому они мягкие. Вырабатывают только из крученой пряжи и по основе, и по утку различной линейной плотности –  $19,2 \text{ текс} \times 2 \div 41,7 \text{ текс} \times 2$ . От камвольных платьевых тканей отличаются толщиной и поверхностной плотностью ( $217-374 \text{ г/м}^2$ ), имеют разнообразное внешнее оформление. Большинство костюмных тканей вырабатывают мелкоузорчатыми (комбинированными), саржевыми переплетениями. Среди чистошерстяных тканей преобладают пестротканые (около 70 %), остальные выпускают меланжевыми, мулинированными или гладкокрашеными. Нарядные ткани – с просновками из эффектных модифицированных (профилированных) нитей. Наиболее распространенные камвольные костюмные ткани - бостоны, крепы, шевиот.

Костюмные тонкосуконные ткани вырабатывают преимущественно полушерстяными, с меньшим, чем в камвольных костюмных тканях, содержанием шерсти (20-70 %, чаще до 30 %), из смешанной пряжи с вискозными, полиэфирными, нитроновыми, капроновыми волокнами, с применением хлопчатобумажной пряжи, а также шерстяной пряжи вприкрутку с вискозными, капроновыми комплексными нитями. Вырабатывают их саржевыми, мелкоузорчатыми, полотняным переплетениями, обычно подвергают небольшой валке, переплетение хорошо просматривается. Распространены трико, шевиоты, джинсовые, сукна.

УДК 677.022.484.4

**АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ЛОЖНОГО КРУЧЕНИЯ ПРИ  
ФОРМИРОВАНИИ КОМБИНИРОВАННОЙ  
ХЛОПКОХИМИЧЕСКОЙ НИТИ  
ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ПРЯДЕНИЯ**

*Р.В. Киселев, мастер ПО,*

*УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

На кафедре «Прядение натуральных и химических волокон» разработан новый технологический процесс получения комбинированных хлопкохимических нитей пневмомеханического способа прядения.

Ввиду высокой прочности, данные нити наиболее подходят при использовании в тканых изделиях с повышенными прочностными характеристиками, к примеру, при производстве тканей для военной формы.

Учитывая назначение комбинированной нити, важно, чтобы комплексная химическая нить располагалась в центре и была полностью закрыта волокном. Отличительной особенностью новой технологии является то, что хлопковая составляющая не получает действительной крутки, а в виде волокнистой ленточки обвивает сердечник. Отсутствие действительной крутки приводит к сильной деформации (расплющиванию) волокнистой мычки на сердечнике, что способствует полному и надежному закрытию сердечника волокном.

Вышесказанное становится возможным по следующей причине. При формировании нити, вращение прядильного ротора не сообщает действительное кручение радиальному участку волокнистой мычки, как это имеет место при традиционном пневмомеханическом прядении. Каждый оборот прядильного ротора образует лишь один виток намотки волокнистой мычки на химический сердечник.

На радиальный же участок волокнистой мычки, который баллонирует в прядильном роторе, распространяется только ложное кручение, возникающее в результате взаимодействия мычки с поверхностью пряжевыходной воронки. Это принципиальное отличие данного технологического процесса от традиционного.

Рассмотрим процесс формирования комбинированной нити, представленный на рисунке 1.

Точка *A* соответствует точке съема волокнистой мычки из желоба камеры, точка *B* находится на поверхности пряжевыводящей воронки, точка *C* соответствует точке соединения волокнистой мычки и сердечника.

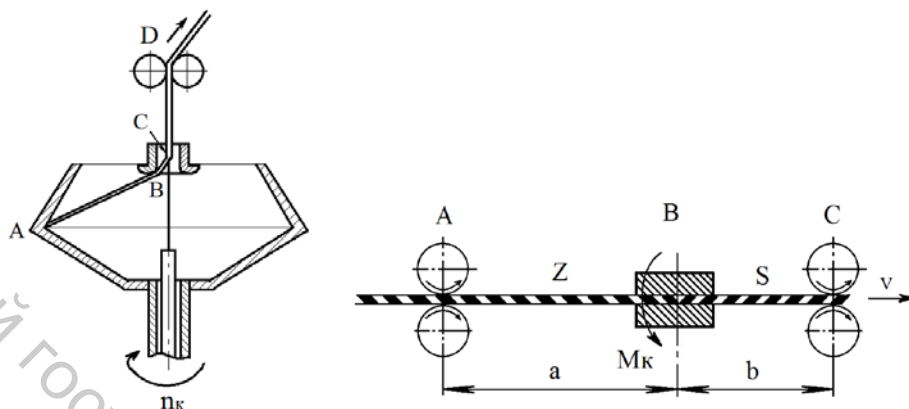


Рисунок 1 – Схема формирования комбинированной хлопкополиэфирной нити пневмомеханического способа прядения

Один конец комбинированной нити зажат выпускной парой в точке *D*. На участке *AC* радиальный участок приводится во вращение движением прядильной камеры и обкручивает химический сердечник на участке *CD*, образуя комбинированную нить. Внутренняя поверхность пряжевыводящей воронки является в данном случае неподвижным вьюрком ложной крутки, создающим крутящий момент  $M_k$ , который закручивает волокнистую мычку на участках *AB* и *BC* в противоположные стороны.

Крутящий момент  $M_k$  приводит к образованию на участках *a* и *b* крутки противоположных знаков, соответственно *Z* и *S*. Примем за положительное направление крутки *Z*, а за отрицательное соответственно *S*.

Приращение крутки  $K_1$  в зоне *a* за время *t* будет равно:

$$K_1 + dK_1 = \frac{K_1 a + ndt - K_1 vdt}{a}, \quad (1)$$

где *n* – число оборотов волокнистой мычки, получаемое при трении о поверхность пряжевыводящей воронки;

*v* – скорость движения волокнистой мычки.

Соответственно приращение крутки  $K_2$  в зоне *b*:

$$K_2 + dK_2 = \frac{(K_2 b - ndt + K_1 vdt - K_2 vdt)}{b}. \quad (2)$$

Решая дифференциальные уравнения 2 и 3, были определены крутки в зоне *a* и *b*:

$$K_1 = \frac{n}{v} \left( 1 - e^{-\frac{vt}{a}} \right) + K_0 \cdot e^{-\frac{vt}{a}}, \quad (3)$$

$$K_2 = -\frac{n + K_0}{v} \cdot \frac{a}{(a-b)} \cdot \left( e^{-\frac{vt}{a}} - e^{-\frac{vt}{b}} \right) + K_0 e^{-\frac{vt}{b}}. \quad (4)$$

Формулы 3 и 4, по которым определяются значения общей крутки в зонах *a* и *b*, теоретически распространяются на все время работы устройства, т.е. до бесконечности.

Практически значения круток  $K_1$  и  $K_2$  достигают реального предела за конечный отрезок времени. Для определения значения крутки  $K_1$  при  $t \rightarrow \infty$  найдем предел:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} K_1 = \lim_{t \rightarrow \infty} \left[ \frac{n}{v} \left( 1 - e^{-\frac{vt}{a}} \right) + K_0 \cdot e^{-\frac{vt}{a}} \right] = \frac{n}{v}. \quad (5)$$

Аналогично для определения значения крутки  $K_2$  при  $t \rightarrow \infty$  найдем предел:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} K_2 = \lim_{t \rightarrow \infty} \left[ -\frac{n + K_0}{v} \cdot \frac{a}{(a-b)} \cdot \left( e^{-\frac{vt}{a}} - e^{-\frac{vt}{b}} \right) + K_0 e^{-\frac{vt}{b}} \right] = 0. \quad (6)$$

В зоне  $b$  в пределе, т.е. при  $t \rightarrow \infty$ , значение  $K_2$  окажется равным нулю, т.е. крутка в этой зоне исчезнет.

Таким образом, при работе прядильной камеры волокнистая мычка на участке  $a$ , т.е. от прядильного желоба до пряжевыводящей воронки будет получать ложную крутку, придающую ей прочность и предохраняющую от обрыва. На участке  $b$  от пряжевыводящей воронки до точки наматывания на сердечник ложная крутка исчезает. Все волокна с длиной  $l > b$  на этом участке окажутся зажаты одним концом в теле скрученной ложным кручением волокнистой мычки, а другим в точке наматывания на сердечник. При длине участка  $b$  около 3-4 мм и штапельной длине хлопковых волокон 30 мм и более, практически все волокна окажутся зажатыми. Поэтому, несмотря на то, что на участке  $b$  волокнистая мычка не получает крутки, она не обрывается. Именно отсутствие крутки приводит к тому, что волокнистая мычка наматывается на сердечник в виде тонкой ленточки с шириной, в несколько раз большей, чем если бы она имела действительную крутку, что позволяет полностью закрыть сердечник.

УДК 677.075: 677.11.017.21.7

## ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЬНЯНОЙ И ЛЬНОХЛОПКОВОЙ ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВЕРХНИХ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*В.Н. Ковалев, доцент, С.В. Ганченко, аспирант, Р.А. Васильев, аспирант,  
УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

На современном этапе развития трикотажного производства в Белоруссии особую значимость приобретают проблемы создания конкурентоспособных изделий, изготовленных из льняной или смесовой пряжи с высоким процентным вложением льняного волокна. Известно, что качество изделий определяется характеристиками используемого сырья, а так же его подготовленностью к переработке на трикотажном оборудовании. Одежда из льняной или смесовой пряжи обладает гипоаллергенными и антисептическими свойствами, что привлекает покупателя. Проведенные маркетинговые исследования показали, что частой причиной отказа от приобретения изделий из льняного и смесового трикотажа является нестабильность структуры полотна.

Однако, не только сниженный потребительский спрос является причиной малого распространения льняного и льносодержащего трикотажа, но и проблемы, связанные с переработкой пряжи на трикотажных машинах. К этим проблемам можно отнести малую упругость пряжи, жесткость, неуравновешенность ее крутки, пухоотделение, высокая усадка полотна, высокие показатели необратимой деформации. Все это приводит к многочисленным