

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ СК-ПРОДУКТА ИЗ ОДНОРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ В НЕСИММЕТРИЧНОМ АКУ

Н.С. КУЗНЕЦОВА, А.А. ТЕЛИЦЫН, Л.С. ИЛЬИН

(Костромской государственной технологической университет)

Традиционный кольцевой способ получения льняной пряжи на сегодняшний день достиг своего предела по скорости выпуска, а соответственно и производительности. Альтернативным из промышленно освоенных высокоскоростных способов прядения является самокруточный, который осуществляется на машинах типа ПСК.

Сущность образования самокрученого продукта заключается в следующем. Двум волокнистым прядям дается раздельное кручение с последующим их соединением. Под действием аккумулятивной энергии ложного кручения участки нитей с одинаковыми направлениями крутки после соединения самопроизвольно раскручиваются, что приводит к скручиванию двух нитей и образованию сдвоенной структуры, содержащей чередующиеся участки S и Z – крутки, разделенные "нулевыми зонами". Самоскручивание двух нитей продолжается до тех пор, пока крутящий момент раскручивания их не уравнивается крутящим моментом в образующейся сдвоенной структуре.

Все ранее использовавшиеся в самокруточных машинах типа ПСК аэродинамические крутильные устройства (АКУ) были выполнены по схеме, которая может быть определена классификационным признаком "симметричная". Это означает, что длины зон кручения одиночных компонентов, образующих после соединения самокрученную структуру, одинаковы. В том случае, когда одиночные компоненты однородны по своему составу и линейной плотности и поэтому при воздействии на них одинаковых крутящих моментов за единицу времени они приобретают равное число кручений, такое конструктивное решение представляется вполне логичным.

На рис.1 показана схема формирования

самокрученой структуры в симметричном крутильном устройстве.

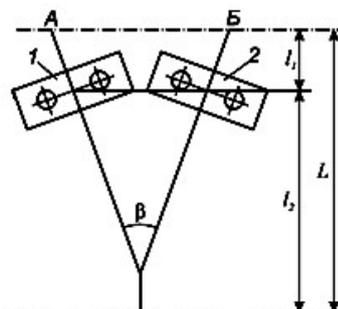


Рис. 1

Здесь 1 и 2 – пневматические вьюрки знакопеременной крутки с двумя сопловыми каналами; $L=l_1+l_2$ – расстояние между зажимами подающей и отводящей парциальной цилиндры – нажимной валик, определяемое как общая длина зоны кручения и формирования; l_1 – длина первой зоны кручения одиночного компонента (А или Б); l_2 – длина второй зоны кручения одиночного компонента.

При приложении одинаковых по величине знакопеременных крутящих моментов к однородным компонентам А и Б абсолютные величины их круток во второй зоне кручения будут равны: $|K_{A2}|=|K_{B2}|$.

При необходимости использования АКУ для формирования пряжи или комбинированных нитей из разнородных компонентов в работе [1] была предложена несимметричная схема расположения вьюрков, показанная на рис. 2.

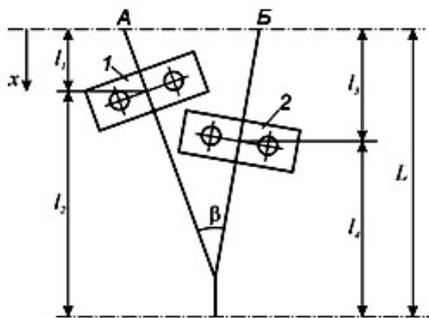


Рис. 2

Из рис. 2 видно, что длины зон кручения для левого и правого компонента (l_1 и l_2), (l_3 и l_4) существенно отличаются.

В работе [1] также показано, что применение крутильного устройства, выполненного по несимметричной схеме, позволяет влиять на крутильную способность левого и правого вьюрков за счет регулирования длин первых и вторых зон кручения. На степень "несимметричности" главным образом должны влиять линейная плотность компонентов и их жесткость на кручение.

В процессе разработки несимметричного АКУ был достигнут еще один немаловажный эффект [2]: при создании в КГТУ специализированной нитеформирующей машины МПНЭ-225 за счет осевого смещения вьюрков удалось существенно уменьшить значение угла β (рис.1 и 2). Это позволило в дальнейшем примерно на 30% уменьшить длину "нулевых зон" в готовом продукте при формировании комбинированной нити из разнородных компонентов, один из которых содержал предварительно вытянутый эластомер.

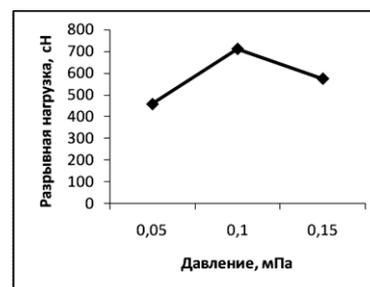
Очевидно, что при создании самокруточного оборудования нового поколения вряд ли целесообразно оснащать машины двумя весьма дорогостоящими комплектами АКУ (симметричным и несимметричным).

Поэтому целью данной работы является определение принципиальной возможности использования несимметричного АКУ для получения СК-продукта из однородных волокнистых компонентов. При этом для упрощения системы подготовки сжатого воздуха эксперименты на данном

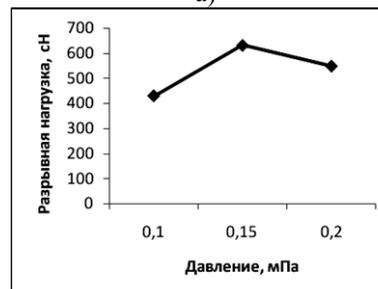
этапе проводились при одинаковом давлении в сопловых каналах левого и правого вьюрков.

Нами были проведены сравнительные испытания прочности чистольняной СК-пряжи линейной плотностью 60 текс \times 2, полученной с помощью несимметричного и симметричного АКУ в зависимости от рабочего давления в сопловых каналах.

Полученные зависимости разрывной нагрузки пряжи от рабочего давления в сопловых каналах камер представлены в графической форме на рис. 3 (а – симметричное АКУ, б – несимметричное АКУ).



а)



б)

Рис. 3

Анализ полученных результатов показал – прочность пряжи в обоих случаях при повышении давления снижается: на симметричном АКУ примерно на 12%, на несимметричном АКУ – примерно на 8%. Можно сделать предположение, что при чрезмерно высоком уровне давления в рабочих камерах сжатый воздух разъединяет волокна, нарушает межволоконные связи и разрушает пряжу.

Наибольшая прочность льняной пряжи из однородных волокнистых компонентов была достигнута при давлении 0,1 МПа на симметричном блоке и давлении 0,15 МПа – на несимметричном. По величине наибольшая достигнутая прочность исследуе-

мой пряжи, полученной с помощью симметричного АКУ, оказалась на 11% выше прочности пряжи, полученной при помощи несимметричного АКУ. Использование симметричного устройства в данном случае более целесообразно и с экономической точки зрения, так как наибольшая прочность была достигнута при меньшем давлении сжатого воздуха. Таким образом, для производства самокрученной пряжи из однородных волокнистых компонентов следует предпочесть симметричное АКУ. Измерение длины нулевых зон в готовой пряже дало весьма неожиданный результат. Несмотря на значительно меньшее значение угла между соединяемыми стренгами, длина нулевых зон в пряже, полученной в несимметричном АКУ, оказалась примерно на 25% больше.

Полученные результаты можно прокомментировать следующим образом. Повидимому, искусственное повышение уровня первичной крутки в одном из двух однородных компонентов за счет уменьшения длины второй зоны кручения приводит к серьезному нарушению баланса круток в процессе самоскручивания, увеличению протяженности нулевых зон в готовой пряже и, как следствие, к снижению ее прочности. Для изучения дополнительных возможностей несимметричной схемы АКУ представляется целесообразным провести модернизацию эксперимен-

тального стенда с целью обеспечения подачи воздуха в сопловые каналы левой и правой камер под различным давлением. Это позволит даже и в несимметричном АКУ сообщить левой и правой стренгам примерно одинаковый уровень первичной крутки.

ВЫВОДЫ

1. Для формирования СК-продукта из однородных волокнистых компонентов следует использовать симметричное АКУ. При этом достигается более высокая прочность пряжи при меньшем расходе сжатого воздуха.

2. Целесообразно продолжить исследования возможностей несимметричного АКУ путем обеспечения независимого регулирования рабочего давления сжатого воздуха в сопловых каналах левой и правой камер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Делекторская И.А., Телицын А.А. Несимметричные аэродинамические крутильные устройства // Вестник КГТУ. – Кострома, №7, 2003.
2. Телицын А.А., Делекторская И.А., Новиков С.В. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2004, №3. С. 31...34.

Рекомендована кафедрой прядения натуральных и химических волокон. Поступила 05.06.09.