

УТОЧНЕНИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА САМОКРУЧЕНИЯ

А.Н. ГУРЬЕВ, К.Э. РАЗУМЕЕВ, П.М. МОВШОВИЧ

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

Самокруточное прядение являлось одним из наиболее интересных и наукоемких направлений в развитии текстильной технологии длинных волокон в 70-80-е гг. прошлого столетия. В этой области работали специалисты Австралии, Великобритании, Франции, СССР. Постепенно была определена область наиболее эффективного применения этих машин – выработка акрилового и полушерстяного трикотажа средних линейных плотностей. Наиболее крупный участок самокруточного прядения работает и в настоящее время на ЗАО "Суворовская нить" (более 400 машин ПСК-225-ШГ).

В нашей стране было найдено оригинальное техническое решение – аэродинамические крутильные устройства (АКУ), внедрение которых значительно снизило капитальные затраты и повысило гибкость управления технологическим процессом.

Эффективность работы АКУ в значительной мере определяется выбранной

схемой управления и технологическими режимами. Поиск этих параметров чисто экспериментальными методами – трудоемкий и малоэффективный путь. Вероятно, поэтому в многочисленных работах, посвященных теоретическому анализу этого процесса, предпринимались попытки найти адекватную модель, которая облегчила бы поиск конкретных конструктивных и технологических параметров.

Известно, что к характерным особенностям СФК-процесса [1] относится функция активного нитесоединителя, который из вспомогательного, предназначенного для некоторого улучшения условий соединения скрученных прядей, превратился в неотъемлемый элемент крутильно-формирующего устройства.

В [2] и [3] разработана математическая модель процесса СФК, позволившая объяснить принцип его работы. В этой модели процесс получения СФК-продукта объясняется различными характеристиками зон

кручения для продукта и одиночных прядей. Это вызывает различие приобретаемых круток продукта и прядей по амплитуде и фазе, что, в конечном итоге, ведет к возникновению знакопеременной крутки в прядях, а при их соединении – и в продукте. Исследования подтвердили, что в СФК-процессе кручение и формирование продукта совмещены в пространстве и времени.

В силу принятых серьезных допущений (прежде всего, допущение о постоянстве длин всех зон кручения) в этих работах не ставилась задача получения точных количественных результатов, и они не могли рассматриваться в качестве эффективного инструмента для описания сложных самокрученных структур.

В [3] предложена и аналитически исследована уточненная модель СФК-процесса формирования. Однако и эта модель не позволила в полной мере рассмотреть ряд важных явлений, которые серьезно влияют на эффективность процесса и являются основой для практических рекомендаций технологического и конструктивного характера.

Речь идет, прежде всего, о реальном изменении длин зон кручения. Дело в том, что необходимая фазировка работы соединительной камеры, а также относительная длительность ее работы (так называемая "скважность") серьезно влияют на эффективность процесса и зависят от реального изменения длин зон.

В [3] изменение длин зон кручения принято происходящим по линейному закону, причем рассматривался прямоугольный характер крутящего воздействия с рассмотрением процесса отдельно по нечетным и четным полупериодам с последующим "сшиванием" полученных решений. Выбранная методика исследования, полученные решения не имели достаточной наглядности.

Нами поставлена задача разработки уточненной модели СФК-процесса путем исследования процесса, характеризующегося непрерывным изменением длин зон кручения.

Если в технологической схеме получе-

ния СФК-продукта обозначить длину одиночных прядей до точки соединения ℓ_1 ; длину двойного скручиваемого продукта от вьюрка до точки соединения ℓ_2 ; длину сформированного продукта от вьюрка до выпускного зажима ℓ_3 , то по принятой в терминологии $(\ell_1 + \ell_2) = L_1$ следует рассматривать как первую зону кручения для одиночной пряди, ℓ_2 – как первую зону кручения для двойного продукта, $\ell_3 = L_2$ – как вторую зону кручения одиночной пряди и двойного продукта.

Основные положения принятой модели:

- одинаковое воздействие вьюрка на одиночную нить и на двойную структуру;

- гармоническое изменение длины первой зоны для двойной структуры и второй зоны для одиночной пряди;

- в результате процесса кручения-формирования крутка одиночной пряди на выходе из крутильно-формирующего устройства представляет собой разницу круток одиночной пряди и двойного продукта внутри крутильно-формирующего устройства;

- указанная крутка одиночной пряди является источником крутки двойного продукта и крутки одиночной пряди в сформированном СФК-продукте (в результате известного самокруточного процесса внутри двойной структуры);

- при переключении вьюрка процесс перераспределения крутки между зонами не учитывается.

Новым в данной модели является характер изменения длин зон кручения – его гармонический характер. Именно это позволяет добиться большего удобства в вычислениях и получения более достоверных результатов. В частности, появляется возможность исследовать крутящее воздействие соединительной камеры с различными параметрами:

- варьирование амплитуды;

- варьирование фазы;

- варьирование "скважности", то есть относительной длительности крутящего воздействия.

Последние два обстоятельства представляют особый интерес, поскольку яв-

ляются важным конструктивным элементом пневматического переключателя.

ВЫВОДЫ

1. Предложена уточненная математическая модель процесса совмещенного формирования и кручения.

2. Полученные результаты позволяют уточнить технологические и конструктивные параметры крутящего воздействия соединительной камеры и повысить эффективность ее работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. № 1351194 СССР. Способ получения самокруточного волокнистого продукта. / М.И. Кокиш, П.М. Мовшович и др. Оpubл. 1987.

2. Мовшович П.М. и др. // Текстильная промышленность. – 1987, № 7. С. 34...35.

3. Телицын А.А., Мовшович П.М. Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1999, № 1.

Рекомендована кафедрой технологии шерсти.
Поступила 28.04.05.
