

УДК 677.022.49

ОБОБЩЕННАЯ МОДЕЛЬ СФК

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

(ОАО "Суворовская нить", ОАО "Научно-производственный комплекс "ЦНИИШерсть",
Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина,
ОАО "Тюменская текстильная корпорация "Кросно")

Известно, что большое значение для самокруточного способа прядения имеют процессы, происходящие в зоне соединения. Именно положение точки соединения характеризует эффективность перехода одиночной крутки в крутку двойной структуры, а также стабильность крутки в прядях. Это особенно важно в случае использования усовершенствованного самокруточного способа – способа совмещенного формирования и кручения (СФК), поскольку в этом способе процессы кручения и формирования совмещены в пространстве и времени.

В связи со сложностью протекающих процессов в точке соединения точное аналитическое их описание затруднено. В работах [1...3] использовались существенные упрощения, а именно: процесс СФК рассматривался в чистом виде, без взаимодействия рабочих и соединительной камер.

В данной работе рассматривается обобщенная модель процесса СФК с учетом взаимодействия рабочих камер и активного нитесоединителя.

На рис. 1 приведена полная схема крутильного устройства СФК. Здесь 1, 2 – скручиваемые пряди, 3 – точка соединения, 4 – соединительная камера, 5 – выпускная пара вытяжного прибора, 6 – тянувшая пара, 7, 8 – рабочие камеры.

В предложенной модели сделаны обычные допущения, характерные для линейной модели.

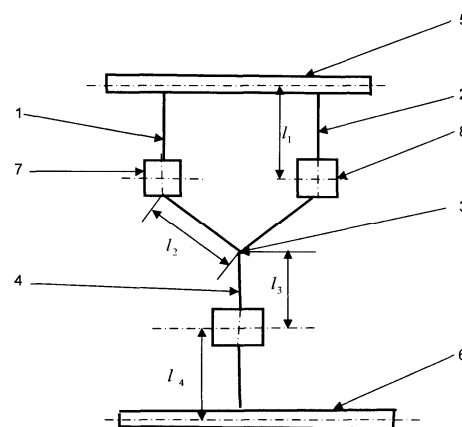


Рис. 1

При анализе представленной схемы используется методика, предложенная в [4]. По этой методике используется принцип суперпозиции при получении выражений отдельно для рабочих камер и активного нитесоединителя.

На первом этапе определяются передаточная функция и частотные характеристики для контрольного варианта: схемы с отдельной работой рабочих камер.

Затем определяются характеристики для крутки одиночной пряди с помощью соединительной камеры.

Аналогичные выражения получаются и для описания крутки двойной структуры, которая рассматривается как единая нить.

Передаточная функция от вьюрка к результирующей крутке одиночной пряди $W_5(p)$, которая является источником СК структуры в способе СФК, имеет вид:

$$W_5(p) = W_3(p) - W_4(p),$$

где $W_3(p), W_4(p)$ – соответственно передаточные функции для крутки одиночной пряжи и двойной структуры от активного нитесоединителя.

В результате преобразований получаем выражения для АЧХ и ФЧХ компонента крутки одиночной пряжи, обусловленной процессом СФК:

$$A_5(\varpi) = \frac{(\delta_2 - \delta_1)\varpi}{\sqrt{(1 + \delta_1^2\varpi^2)(1 + \delta_2^2\varpi^2)(1 + \beta_1^2\varpi^2)}}, \quad (1)$$

$$\varphi_5(\varpi) = -\frac{\pi}{2} - \arctg\delta_1\varpi - \arctg\delta_2\varpi - \arctg\beta_1\varpi, \quad (2)$$

где $\varpi = \ell_1\omega$ – нормированная угловая частота, $\beta = \ell_2/\ell_1$, $L_1 = \ell_1 + \ell_2 + \ell_3$, $\delta_1 = L_1/\ell_1$, $\beta_1 = \ell_4/\ell_1$, $\delta_2 = \ell_3/\ell_1$.

Полученные выражения можно использовать в двух целях.

1. Сравнительная оценка максимальных значений $A_2(\varpi)$ и $A_5(\varpi)$. Полученные результаты позволяют оценить вклад со-

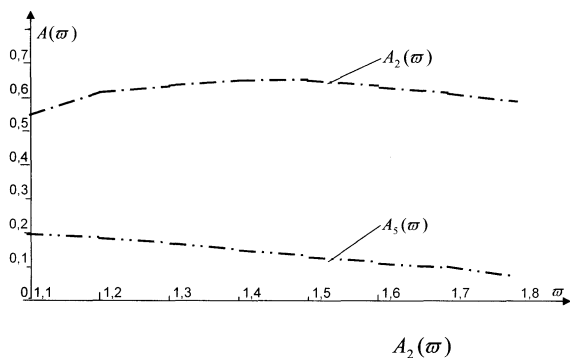


Рис. 2

Полученные данные были использованы [5], [6] при проектировании пневмопереключателя.

ВЫВОДЫ

1. Максимум АЧХ для рабочих камер (A_2) соответствует максимуму прочности, полученной экспериментальным путем

единительной камеры в общую долю крутки, то есть оценить уменьшение крутящего воздействия на пряжу со стороны воздушного вихря. В этом – одна из положительных особенностей способа СФК, позволяющая улучшить структурные характеристики пряжи.

2. Сопоставление $\varphi_2(\varpi)$ и $\varphi_5(\varpi)$. Это позволит сформировать управление камерами таким образом, чтобы рабочие камеры и соединительная камера работали так, чтобы в одном и том же сечении пряжи складывались обе компоненты синфазно. При этом, естественно, должен быть учтен также транспортный сдвиг, то есть к фазочастотной характеристике компонента от рабочих камер должен быть добавлен отрицательный член, соответствующий транспортному сдвигу $e^{-j\beta_1\varpi}$.

Расчеты, проведенные при значениях констант, близких к реальным размерам блока АКУ на серийных машинах ПСК-225-ШГ2, позволили получить данные, представленные на рис. 2 (расчетные АЧХ рабочих и соединительной $A_5(\varpi)$ камер) и рис. 3 (расчетные ФЧХ рабочих и соединительной $\varphi_5(\varpi)$ камер).

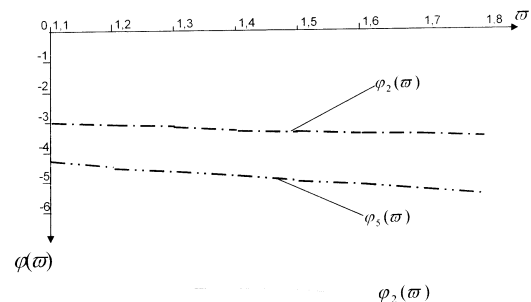


Рис. 3

($\ell_T = 180$ мм).

2. Соединительная камера увеличивает эффективность работы рабочих камер на 20...25% (рис. 3).

3. ФЧХ соединительной камеры должна иметь сдвиг относительно ФЧХ рабочих камер $\Delta\varphi \approx 1,8$ рад.

4. Соединительная камера снижает силовое воздействие рабочих камер на мате-

риал, что улучшает структуру пряжи СФК.

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., Цветкова В.А. и др. // Текстильная промышленность. – 1987, № 7. С.34...35.
3. Телицын А.А., Мовшович П.М. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1999, № 1.
4. Мовшович П.М. Разработка теоретических

основ технологического процесса самокручения и промышленного оборудования для его реализации: – Дис... докт. техн. наук. – Кострома, 1987.

5. Гурьев А.Н., Телицын А.А., Разумеев К.Э. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006, №4С.

6. Гурьев А.Н., Разумеев К.Э., Мовшович П.М. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006, №4.

Рекомендована Ученым советом ОАО НПК "ЦНИИШерсть" . Поступила 29.11.06.