

УДК 677.022:519.8:62.50.72

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАССТАНОВКИ КИП В СТАВКЕ  
НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛОКНИСТОГО ПОТОКА  
НА ВЫХОДЕ КИПНОГО ПИТАТЕЛЯ  
С ВЕРХНИМ ОТБОРОМ ВОЛОКНА**

*Д.А. ГОРСКИЙ, П.А. СЕВОСТЬЯНОВ*

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

Кипные питатели с верхним отбором (КПВО) волокнистой массы из ставки кип в настоящее время считаются наиболее перспективным типом питателей.

Программное управление отбором волокна позволяет регулировать скорость отбора волокна, толщину отбираемого слоя, изменяя ее по ходу движения отбирающего устройства, число отбираемых порций от каждой кипы. Вместе с тем, поскольку отбор производится из нескольких (двух или более) кип одновременно, характеристики получаемого волокнистого потока зависят от порядка расстановки кип в ставке. Особенно это важно при переработке кип с разными типами волокон, а также при получении волокнистого материала из смесей волокон.

Очевидно, что исследовать влияние расстановки кип и их свойств на равномерность выходящего из питателя волокнистого потока по различным показателям аналитическими методами или методами

натурного эксперимента невозможно, поэтому решение данной задачи было выполнено методом компьютерной статистической имитации процесса отбора волокна на КПВО [1].

Модель учитывает следующие характеристики процесса отбора: скорость отбора волокна  $V_p$  из кип и толщину отбираемого слоя  $dh$ , габариты кип: длину  $A$ , ширину  $B$ , высоту  $H$ , количество кип в ставке  $m$ , число компонентов кип  $k$ , их параметры – коэффициенты вариации длины  $Cq$  и плотности волокон  $C\rho$ , средние значения  $q$  и  $\rho$ , порядок расстановки компонентов кип в ставке, число порций  $Nq$  волокнистой массы, отбираемых от одной кипы, а также случайный характер параметров (длина волокна и масса) порций волокнистого материала, отбираемых из кип в каждый момент времени.

В табл. 1 приведены значения перечисленных выше параметров.

Т а б л и ц а 1

A, мм	B, мм	H, мм	m	V <sub>p</sub> , м/мин.	dh, мм	k	q, мм			Cq, %		
							q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>3</sub>	Cq <sub>1</sub>	Cq <sub>2</sub>	Cq <sub>3</sub>
900	700	1200	20	5	50	3	28	33	30	12	12	12
Nq = 25							ρ, г/см <sup>3</sup>			Cρ, %		
							1,52	1,7	1,35	10	10	10

В качестве характеристик выходящего волокнистого потока, контролируемых при моделировании работы КПВО, были выбраны следующие: расход волокнистого материала, долевой состав компонентов кип, длина волокон. Для этих характеристик рассчитывались следующие основные статистические показатели неровноты волокнистого потока: их наименьшие и наибольшие значения, средние значения, дисперсии, среднеквадратические отклонения и коэффициенты вариации, время сраба-

тывания ставки  $T_{mod}$ , средняя производительность системы, временные диаграммы, гистограммы, спектральные плотности дисперсий (СПД) и автокорреляционные функции (АКФ) [2].

Для изучения влияния расстановки кип на свойства выходящего потока был проведен ряд экспериментов с разработанной моделью системы КПВО. Расстановки кип в каждом из экспериментов приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ ставки	Ставка компонентов кип										№ ставки	Ставка компонентов кип									
	1	2	2	1	1	3	3	2	1	2		1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
1	3	1	3	1	3	2	1	2	3	3	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
	1	1	1	2	2	2	3	3	3		1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
2	1	1	2	2	2	3	3	3	1	1	4	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
	1	1	2	2	2	3	3	3	1	1		2	3	1	2	3	1	2	3	1	2

Варианты расстановки были выбраны таким образом, чтобы учесть возможные различные эффекты работы модели КПВО: первая расстановка – в случайном порядке, остальные три – различные варианты последовательного чередования компонентов кип с разными периодами (по 1...3 кипы).

В каждом эксперименте имитировалась

работа КПВО в течение полной выработки ставки. Массивы получаемых данных содержали по 6000 значений каждого моделируемого показателя. Оценки числовых показателей волокнистого потока получены по результатам моделирования в каждом эксперименте и приведены в табл. 3.

Таблица 3

№ ставки	Параметры	Мин.	Макс.	Сред.	Дисп.	СКО	Коэф.вар., %	$T_{mod}$ , мин	Произв-ть, кг/ч
1	Rв, кг/с	0,236	0,486	0,353	0,002	0,046	13,280	43,2	1270,8
	Рк	0,305	1	0,550	0,027	0,164	29,916		
	Лв, мм	18,702	42,756	29,842	21,842	4,673	15,647		
2	Rв, кг/с	0,224	0,508	0,354	0,002	0,051	14,510	43,2	1274,4
	Рк	0,307	1	0,850	0,054	0,232	27,391		
	Лв, мм	18,229	44,548	30,132	23,557	4,853	16,107		
3	Rв, кг/с	0,237	0,488	0,355	0,002	0,048	13,579	43,2	1278
	Рк	0,326	0,672	0,5	0,004	0,067	13,529		
	Лв, мм	18,788	41,998	29,770	20,867	4,568	15,344		
4	Rв, кг/с	0,237	0,486	0,357	0,002	0,047	13,209	43,2	1285,2
	Рк	0,308	0,690	0,5	0,005	0,072	14,589		
	Лв, мм	18,709	42,714	30,468	21,388	4,624	15,179		

Из сравнения этих показателей для разных вариантов расстановки кип следует, что они практически не меняются и поэто-

му не могут быть использованы для оценки влияния расстановки кип на равномерность получаемого потока.

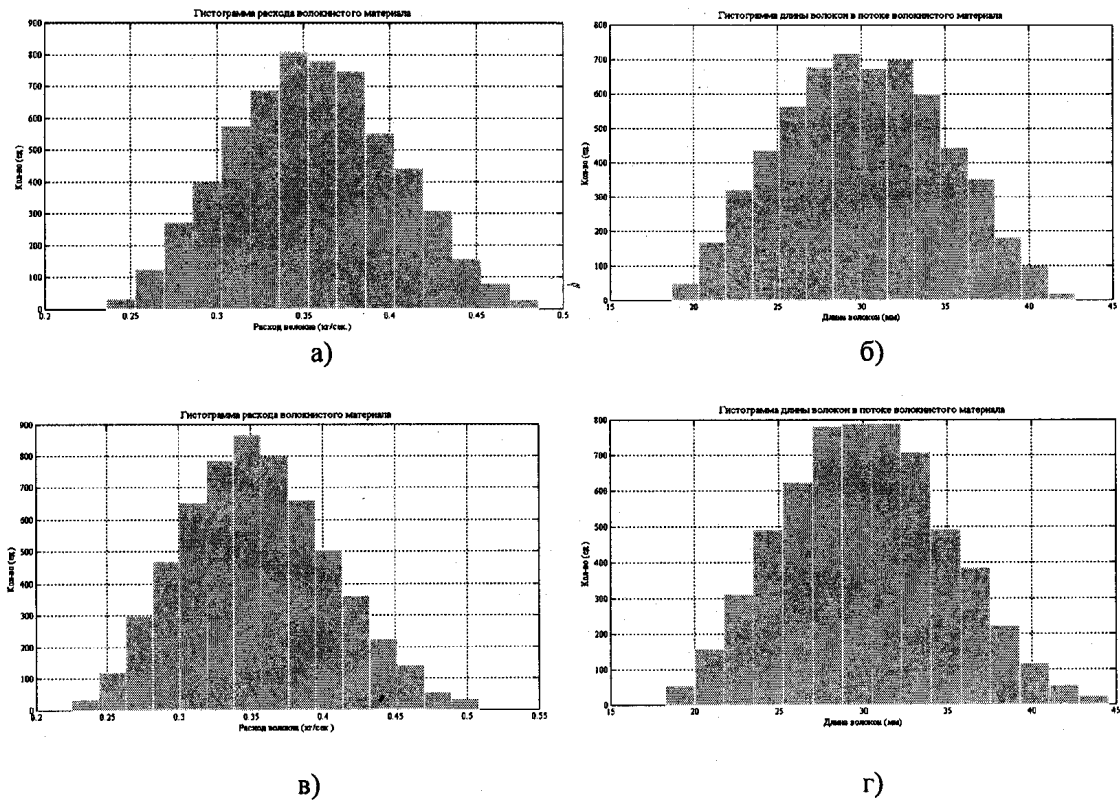


Рис. 1

На рис. 1-а, б и в, г приведены гистограммы расхода волокна и длин волокон в потоке волокнистого материала соответственно для рассчитываемых вариантов 1 и 2 расстановок кип.

Распределения расхода и длин волокон

практически не зависят от расстановки кип, в то время как распределение долей компонентов сильно меняется для различных расстановок кип, что видно из соответствующих гистограмм (рис. 2-а, б) соответственно для вариантов 2 и 4 расстановок кип.

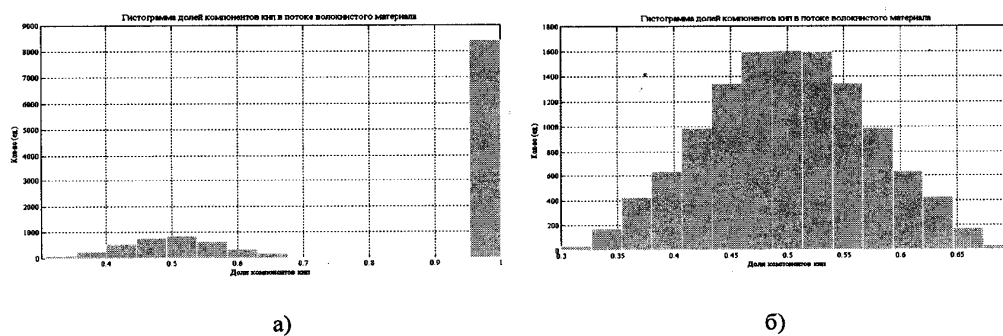


Рис. 2

На рис. 3-а, б и в, г приведены графики СПД и АКФ расхода волоконистого материала и долей компонентов кип для варианта 2 расстановки кип.

По коррелограммам и спектрам видно, что в выходящем потоке при определенных расстановках кип наблюдаются длин-

новолновые периодические составляющие по всем показателям. Очевидно, что такая периодическая неровнота может привести к нежелательным последствиям на последующих переходах прядильного производства.

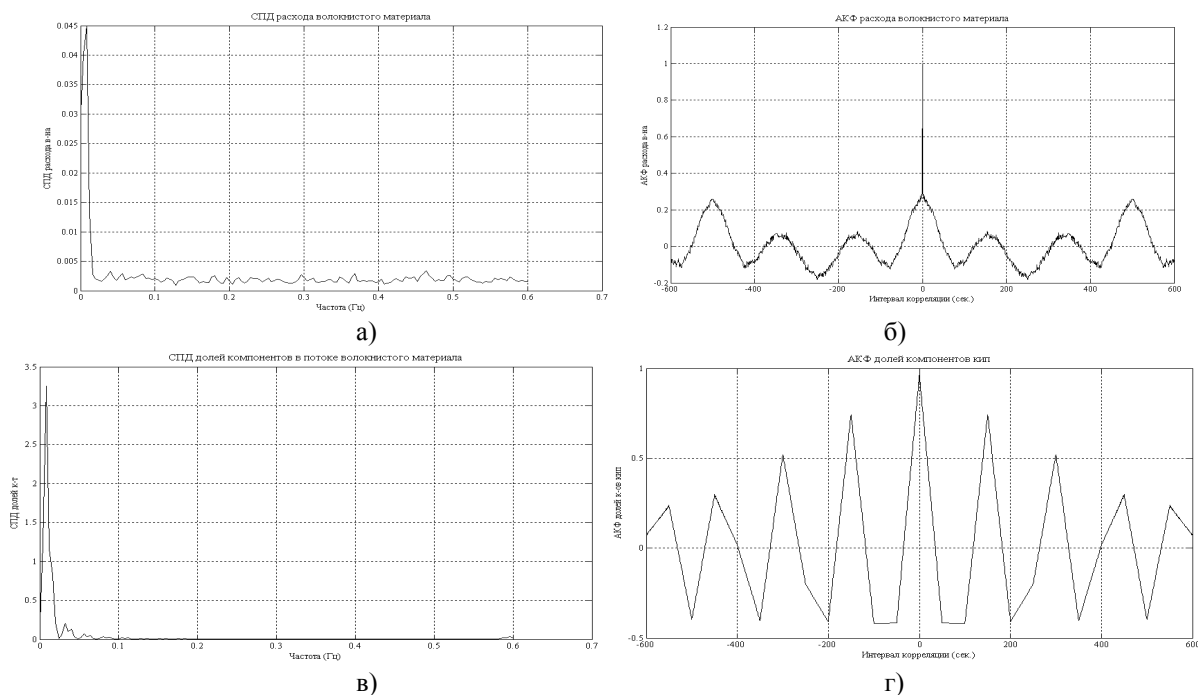


Рис. 3

## ВЫВОДЫ

1. Разработана компьютерная модель технологической системы автоматического кипного питателя с верхним отбором волокна средствами среды программирования C++ Builder, пакета MATLAB и библиотеки OpenGL [3].

2. Исследовано влияние различных вариантов расстановок кип на характеристики равномерности волокнистого потока, выходящего из питателя.

3. Установлено, что предпочтительным способом расстановки кип в ставке, с точки зрения неровноты волокнистого потока, следует считать чередующуюся закономерным образом расстановку компонентов кип с коротким периодом (1...2 кипы).

4. При некоторых способах расстанов-

ки кип возможно возникновение длинноволновой неровноты выходящего потока по линейной плотности (расходу волокнистой массы) и долям компонентов кип.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Севостьянов П.А. Компьютерное моделирование технологических систем и продуктов пряже-ния. – М.: Информ-Знание, 2006.

2. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н., Кобляков А.И. Текстильное материаловедение. – М.: Легпромбыт-издат, 1989.

3. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Учебный курс. – СПб.: Издательская группа BHV, 2005.

Рекомендована кафедрой информационных технологий и вычислительной техники. Поступила 31.05.07.