

УДК 677.051.173

**К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПРОЦЕССА ЧЕСАНИЯ
НА МАЛОГАБАРИТНЫХ ЧЕСАЛЬНЫХ МАШИНАХ**

**IMPROVING THE CARDING PROCESS
ON SMALL-SIZE CARDING MACHINES**

Е.Н. ГОЛУБЕВА, В.М. ЗАРУБИН, Н.Ф. ВАСЕНЕВ
E.N. GOLUBEVA, V.M. ZARUBIN, N.F. VASENEV

(Ивановская государственная текстильная академия)
(Ivanovo State Textile Academy)
E-mail: n.vasenev@gmail.com

Проведена оптимизация заправочных параметров чесальной машины, модернизированной валичной зоны чесания – одинарные валики.

Optimization of fettling parameters of a carding machine and modernized carding zone with single carding cylinder has been carried out.

Ключевые слова: чесальная машина, оптимизация, валичная зона чесания, одинарные валики, ножи, частота вращения, разводки, неровнота, качество прочеса.

Keywords: a carding machine, optimization, a carding roller zone, single rollers, knives, rotation frequency, separations, unevenness, web quality.

Главной причиной кризисного состояния легкой промышленности является технологическая отсталость большинства предприятий, что приводит к уменьшению конкурентоспособности продукции. Для выхода из сложившейся ситуации необходима активизация инновационной деятельности, главной задачей которой является внедрение и использование результатов научных исследований и разработок на предприятиях. Анализ ситуации в области инновационной деятельности показал, что спрос на основные научно-технические достижения и технологии довольно низкий, что усиливает технологическое отста-

вание отрасли. Инновационная деятельность предприятий в основном сдерживается недостатком финансовых средств [1].

Студенческим конструкторско-исследовательском бюро (СКИБ) ИГТА предложена зона чесания, состоящая из одинарных валиков (ВЗЧ.01) [2].

В условиях ПТФ №3 ОАО ХБК "Шуйские ситцы" (г. Фурманов Ивановской области) были проведены испытания чесальной машины ЧММ-14Т с модернизированной зоной чесания.

Валичная зона чесания с одинарными валиками состоит из шести металлических валиков, обтянутых гарнитурой, располо-

женных по дуге главного барабана. Между валиками установлены ножи. Вращение передается от питающего цилиндра на первый валик, который затем приводит в движение остальные пять валиков посредством цепной передачи.

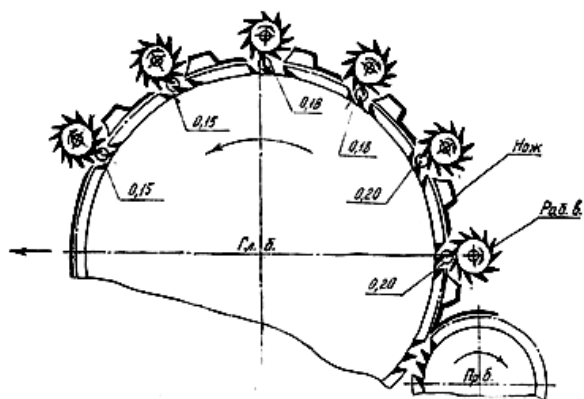


Рис. 1

Технологическая схема валичной зоны чесания (ВЗЧ.01) представлена на рис. 1. Обработанный приемным барабаном волокнистый материал поступает в зону че-

сания главный барабан – валики. Между первым рабочим валиком и главным барабаном происходит разделение клочков волокна на более мелкие, причем одна часть волокон переносится барабаном ко второму рабочему валику, а другая – на некоторое время задерживается поверхностью первого рабочего валика, а затем также переносится барабаном ко второму валику, то есть происходит смещение волокон в прочесываемом слое. Так как на барабан непрерывно поступают новые клочки волокон, в зоне взаимодействия валиков с барабаном происходит разделение комплексов волокон и их перемешивание.

Была проведена оптимизация чесальной машины с модернизированной зоной чесания (ВЗЧ.01), и в результате экспериментов определены значения основных уровней факторов в стационарной области функции отклика и интервалы варьирования факторов I_j , которые представлены в табл. 1 [3].

Таблица 1

Факторы	Уровни варьирования		
	-1	0	+1
X_1 – частота вращения рабочих валиков, мин	26,1	19,5	16,3
X_2 – разводка между ножом и рабочим валиком, мм	0,25	0,20	0,15
X_3 – разводка между рабочим валиком и главным барабаном, мм	0,28	0,22	0,18

Для описания стационарной области проведен ротатальный центральный

композиционный эксперимент по матрице, которая представлена в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Факторы			X_1	X_2	X_3	Параметры			
	X_1	X_2	X_3				Y_1 пороков/ грамм	$Y_2, \%$	$Y_3, \%$	$Y_4, \%$
1	-	-	-	26,1	0,25	0,28	87 (отл)	3,47	5,03	2,0
2	-	0	-	26,1	0,20	0,28	90(отл)	4,94	5,22	2,8
3	-	0	+	26,1	0,20	0,18	88 (отл)	3,90	4,77	2,2
4	-	0	0	26,1	0,20	0,22	85(отл)	3,30	6,55	1,8
5	+	+	+	16,3	0,15	0,18	98 (хор)	4,97	5,37	2,5
6	+	0	-	16,3	0,20	0,28	98 (хор)	3,13	7,59	3,2
7	+	0	+	16,3	0,20	0,18	94(отл)	4,17	6,70	2,6
8	+	0	0	16,3	0,20	0,22	88(отл)	5,85	5,31	2,3
9	0	0	0	19,5	0,20	0,22	84 (отл)	3,85	4,80	1,5
10	0	+	+	19,5	0,15	0,18	84 (отл)	4,23	6,47	2,2
11	0	0	-	19,5	0,20	0,28	98 (отл)	3,28	5,25	2,5
12	0	-	0	19,5	0,25	0,22	95 (отл)	4,05	5,31	2,5
13	+	-	+	16,3	0,25	0,18	94 (отл)	4,91	6,37	2,4

14	0	-	-	19,5	0,25	0,28	88 (отл)	3,21	7,15	2,0
15	-	-	0	26,1	0,25	0,22	99(хор)	7,15	4,30	2,1
16	+	-	-	16,3	0,25	0,28	97 (хор)	5,66	6,77	1,9
17	-	-	+	26,1	0,25	0,18	86 (отл)	5,67	4,92	2,3
18	0	-	+	19,5	0,25	0,18	96(хор)	3,33	5,95	3,0
19	+	-	0	16,3	0,25	0,22	95 (отл)	4,79	6,52	2,7
20	-	+	-	26,1	0,15	0,28	84 (отл)	5,34	4,38	1,8
21	-	+	0	26,1	0,15	0,22	88 (отл)	4,35	4,01	1,7
22	0	+	-	19,5	0,15	0,28	97 (хор)	4,44	8,27	2,1
23	0	+	0	19,5	0,15	0,22	87 (отл)	5,04	10,68	2,6
24	+	+	-	16,3	0,15	0,28	98(хор)	4,00	4,86	3,3
25	+	+	0	16,3	0,15	0,22	96(хор)	5,03	5,77	2,8
26	-	+	+	26,1	0,15	0,18	87 (отл)	5,77	6,22	1,6
27	0	0	+	19,5	0,20	0,18	86 (отл)	5,29	2,81	2,4

В качестве параметров оптимизации были выбраны: качество прочеса Y_1 , неровнота чесальной ленты на длинных отрезках Y_2 , неровнота чесальной ленты на коротких отрезках Y_3 , выход угаров в исследуемой зоне Y_4 .

Для решения поставленной задачи расчет регрессионной многофакторной моде-

ли и параметров оптимизации проведен на ЭВМ по методу наименьших квадратов. В результате реализации опытов и статистической обработки результатов эксперимента на ЭВМ получены уравнения регрессии, адекватные с 95 %-ной доверительной вероятностью:

$$Y_{1\text{расч}} = 87,098 + 3,556X_1 - X_2 - 1,333X_3 + 1,911X_1X_1 + 1,583X_1X_2 + 2,577X_2X_2 - 0,583X_1X_3 - 1,167X_2X_3 + 1,577X_3X_3,$$

$$Y_{2\text{расч}} = 3,931 - 0,077X_1 + 0,052X_2 + 0,265X_3 + 0,738X_1X_1 - 0,044X_1X_2 + 0,573X_2X_2 - 0,027X_1X_3 - 0,032X_2X_3 - 0,377X_3X_3,$$

$$Y_{3\text{расч}} = 5,593 + 0,548X_1 + 0,206X_2 - 0,274X_3 - 0,53X_1X_1 - 0,335X_1X_2 + 0,751X_2X_2 - 0,172X_1X_3 + 0,188X_2X_3 + 0,043X_3X_3,$$

$$Y_{4\text{расч}} = 1,993 + 0,3X_1 - 0,017X_2 - 0,022X_3 + 0,132X_1X_1 + 0,242X_1X_2 + 0,048X_2X_2 - 0,033X_1X_3 - 0,225X_2X_3 - 0,265X_3X_3.$$

В представленных математических моделях все коэффициенты регрессии значимы, а сами модели адекватны.

Принимая во внимание каждый из вышеперечисленных параметров оптимизации, определены оптимальные заправочные параметры чесальной машины с валочной зоной чесания (ВЗЧ.01): частота вращения рабочих валиков $19,5 \text{ мин}^{-1}$, разводка между ножом и рабочим валиком $0,20 \text{ мм}$, разводка между рабочим валиком и главным барабаном $0,22 \text{ мм}$. В результате качество прочеса составило 84 поро-

ков/грамм, неровнота чесальной ленты на длинных отрезках $3,85\%$, неровнота чесальной ленты на коротких отрезках – $4,80\%$, выход угаров в исследуемой зоне – $1,5\%$.

На пневмомеханической прядильной машине была наработана пряжа из чесальной ленты с модернизированной чесальной машины. Лента предварительно прошла два перехода ленточных машин. В табл. 4 представлен сравнительный анализ физико-механических показателей пряжи.

Качественные показатели	Пряжа		
	норма	контрольный вариант	опытный вариант
Линейная плотность, текс	29,0	29,2	29,8
Крутка, кручений/метр	1021	1096	1085
Коэффициент крутки, %	55,0	59,2	57,2
Удельная разрывная нагрузка, сН/текс	8,2	10,5	8,57
Неровнота по относительной разрывной нагрузке, %	16,2	13,8	13,43
Обрывность на 1000 камер в час	150	138	140

В качестве контрольного варианта использовалась чесальная машина со шляпочной зоной чесания.

ВЫВОДЫ

1. Исследованы заправочные параметры модернизированной чесальной машины с валичной зоной чесания. Определены зависимости влияния частоты вращения рабочих валиков, разводки между ножом и рабочим валиком и разводки между рабочим валиком и главным барабаном. Проведена оптимизация заправочных параметров чесальной машины с валичной зоной чесания – одинарные валики.

2. Установлено, что качество прочеса с опытной машины улучшилось; уменьшилась неровнота чесальной ленты на длинных и на коротких ее отрезках на 16,3 и 9,43% соответственно.

3. Малогабаритные чесальные машины с модернизированной зоной чесания одинарными валиками можно использовать в прядильном производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов А.С. О научно-технических и инновационных проблемах легкой промышленности // Промышленность России. – 2007, №8.
2. А.с. № 1288212, СССР, 86. Узел чесания валичной чесальной машины / Зарубин В.М. и др. – Опувл. 1987. Бюл. №5.
3. Севостьянов А.Г., Севостьянов П.А. Моделирование технологических процессов: Учебник для вузов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.

Рекомендована кафедрой механической технологии текстильных материалов. Поступила 28.02.11.