

УДК 677.051.151.17

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЧЕСАНИЯ
НА МАЛОГАБАРИТНОЙ ЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЕ,
ВХОДЯЩЕЙ В СОСТАВ АЧВ-5**

**RESEARCH OF THE CARDING PROCESS
ON A SMALL-SIZED CARDING MACHINE BEING A PART OF ACHV-5**

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, состоящей из групп тройных валиков, установленных на модернизированной малогабаритной чесальной машине, работающей в составе агрегата АЧВ-5, при производстве нетканых материалов.

Optimization of fettling parameters of a carding machine, a modernized carding zone, consisting of groups of triple carding cylinders, installed in an upgraded small-sized carding machine which is a part of the unit ACHV-5, oriented to nonwoven materials manufacture, is carried out.

Ключевые слова: модернизированная чесальная машина, валичная зона чесания, группа тройных валиков, рабочий валик, чистительный валик.

Keywords: a modernized carding machine, a carding zone, a group of triple cylinders, a working cylinder, a stripper.

За шесть месяцев 2010 г. производство текстильной и легкой промышленности увеличилось на 12,6%. Произошло это во многом благодаря государственной поддержке – снятию в 2008 г. госпошлин, а в некоторых случаях и НДС на ввоз текстильного оборудования, не производящегося в России. Если в 2008 г. было заменено

4% парка технологического оборудования, то в 2009 и 2010-м – уже 12%. Это позволило значительно модернизировать и ускорить темпы выпуска отечественной продукции. Однако в условиях экономического кризиса обновление парка отечественного технологического оборудования зарубежными машинами проблематично,

кроме того, нет стабильности со стоимостью хлопкового волокна.

В свете перечисленных проблем зона чесания, состоящая из групп тройных валиков (ВЗЧ.03) [1], предложенная студенческим конструкторско-исследовательским бюро (СКИБ) ИГТА, является современной.

В условиях ПТФ №3 ОАО ХБК "Шуйские ситцы", г. Фурманов Ивановской области, были проведены испытания чесальной машины ЧММ-14 ПС с модернизированной зоной чесания при производстве нетканых материалов. Валичная зона чесания с тройными валиками (ВЗЧ.03) представляет собой три группы валиков, обтянутых гарнитурой, расположенных по дуге главного барабана. Каждая группа состоит из трех валиков: одного чистительного и двух рабочих.

Технологическая схема валичной зоны чесания (ВЗЧ.03) представлена на рис. 1.

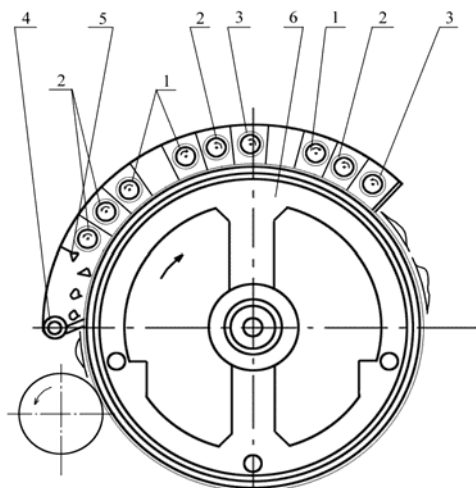


Рис. 1

Рабочие валики 1, 3 обтянуты гарнитурой СН-4065-1,0, а чистительные валики 2 обтянуты гарнитурой ГБ-3575-1,0. Валики

крепятся на кронштейнах к щеке главного барабана 6. Система сороотбойных ножей 5 помогает удалять сорные примеси, выделившиеся в результате работы ВЗЧ.03, в централизованную систему удаления отходов.

Обработанный приемным барабаном волокнистый материал поступает в зону ВЗЧ.03 – главный барабан, где подвергается воздействию гарнитур рабочих валиков 1, 3 и главного барабана 6. Здесь происходит разделение клочков волокнистой массы на отдельные волокна, причем часть их уносится главным барабаном к следующей группе тройных валиков, а часть волокон образует прочес на поверхности рабочих валиков 1 и 3, а затем снимается с них чистительным валиком 2 и передается на поверхность главного барабана 6, где волокна смешиваются с вновь поступающими порциями волокон. Таким образом, происходит выравнивание слоя волокон на главном барабане. К последней зоне чесания тройных валиков волокно подходит достаточно параллелизованным и очищенным. Сор, выделенный из потока волокон колосниками 5, отводится шнеком 4 в центральную систему удаления отходов. Рабочие валики приводятся в движение от редуктора питания с помощью цепной передачи. Чистительные валики приводятся в движение посредством ременной передачи от приемного барабана. Натяжение ремней регулируется с помощью ленинсков.

В процессе исследований была проведена оптимизация заправочных параметров чесальной машины с модернизированной зоной чесания (ВЗЧ.03) и определены значения основных уровней факторов в стационарной области функции отклика и интервалы варьирования факторов I_r , которые представлены в табл. 1 [2].

Т а б л и ц а 1

Факторы	Уровни варьирования		
	-1	0	+1
X_1 – частота вращения рабочих валиков, мин ⁻¹	10	15	20
X_2 – разводка между главным барабаном и приемным барабаном, мм	0,20	0,25	0,30
X_3 – разводка между рабочим валиком и главным барабаном, мм	0,15	0,20	0,25

Для описания стационарной области проведен ротатбельный центральный

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

Т а б л и ц а 2

№ п/п	Факторы			X ₁	X ₂	X ₃	Параметры			
	X ₁	X ₂	X ₃				Y _{1,мм}	Y _{2,мм}	Y _{3,%}	Y _{4,%}
1	-	-	-	10	0,2	0,15	17,9	23,8	35,7	43,5
2	-	0	-	10	0,25	0,15	18,2	23,5	33,4	40,8
3	-	0	+	10	0,25	0,25	17,6	23,8	33,1	42,5
4	-	0	0	10	0,25	0,20	18,5	24,0	36,6	41,6
5	+	+	+	20	0,3	0,25	16,9	23,2	36,1	42,4
6	+	0	-	20	0,25	0,15	17,4	24,2	34,0	40,8
7	+	0	+	20	0,25	0,25	17,7	23,3	38,9	41,9
8	+	0	0	20	0,25	0,20	18,7	25,1	37,4	40,5
9	0	0	0	15	0,25	0,15	17,8	23,8	33,9	42,0
10	0	+	+	15	0,3	0,25	18,1	23,9	36,8	42,1
11	0	0	-	15	0,25	0,15	18,7	24,3	35,2	42,8
12	0	-	0	15	0,20	0,20	18,3	24,0	33,7	43,6
13	+	-	+	20	0,20	0,25	17,8	23,8	36,7	41,4
14	0	-	-	15	0,20	0,15	17,5	23,6	32,7	41,9
15	-	-	0	10	0,20	0,20	17,7	23,7	32,3	38,5
16	+	-	-	20	0,20	0,15	18,5	23,6	34,3	42,6
17	-	-	+	10	0,20	0,25	18,2	24,2	31,4	40,6
18	0	-	+	15	0,20	0,25	18,6	24,2	34,8	43,1
19	+	-	0	20	0,20	0,15	18,9	24,3	33,4	41,8
20	-	+	-	10	0,3	0,15	18,1	23,2	32,0	42,7
21	-	+	0	10	0,3	0,20	16,7	24,9	32,7	39,3
22	0	+	-	15	0,3	0,15	18,7	24,7	33,4	42,7
23	0	+	0	15	0,3	0,20	18,2	23,4	35,4	39,6
24	+	+	+	20	0,3	0,25	18,2	24,6	34,9	40,7
25	+	+	0	20	0,3	0,20	18,1	23,9	36,1	40,9
26	-	+	+	10	0,3	0,25	17,7	24,4	29,8	41,5
27	0	0	+	15	0,25	0,25	17,5	24,4	34,1	40,0

В качестве критериев оптимизации выбраны: Y₁ – модальная длина, мм; Y₂ – штапельная длина, мм; Y₃ – количество коротких волокон, %; Y₄ – коэффициент вариации, %.

Для решения поставленной задачи расчет регрессионной многофакторной моде-

ли и параметров оптимизации осуществлен 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:

$$\begin{aligned}
 Y_{1\text{расч}} &= 18,018 + 0,114 X_1 - 0,125 X_2 - 0,183 X_3 - 0,123 X_1 X_1 - 0,021 X_1 X_2 + 0,096 X_2 X_2 - 0,043 X_3 X_3, \\
 Y_{2\text{расч}} &= 24,143 + 0,047 X_1 + 0,075 X_2 + 0,066 X_3 - 0,084 X_1 X_1 - 0,038 X_1 X_2 - 0,101 X_2 X_2 - 0,240 X_3 X_3, \\
 Y_{3\text{расч}} &= 34,947 + 1,229 X_1 - 0,027 X_2 + 0,163 X_3 + 0,009 X_1 X_1 + 0,410 X_1 X_2 - 1,091 X_2 X_2 + 1,179 X_3 X_3, \\
 Y_{4\text{расч}} &= 41,446 + 0,119 X_1 - 0,275 X_2 - 0,336 X_3 - 0,390 X_1 X_1 - 0,213 X_1 X_2 + 0,427 X_2 X_2 + 0,264 X_3 X_3.
 \end{aligned}$$

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 валичной зоной чесания (ВЗЧ.03): частота вращения рабочих вали-

ков 20 мин⁻¹, разводка между главным барабаном и приемным барабаном 0,20 мм, разводка между рабочим валиком и главным барабаном 0,15 мм. В результате модальная длина волокон составила 18,9 мм; штапельная длина 24,3 мм; количество коротких волокон 33,4%; коэффициент вариации 41,8%.

ВЫВОДЫ

1. Исследованы заправочные параметры модернизированной чесальной машины с валичной зоной чесания, входящей в состав чесально-вязального агрегата. Проведена оптимизация заправочных параметров чесальной машины с валичной зоной чесания – тройные валики.

2. Валичная зона чесания (ВЗЧ.03) обеспечивает снижение выхода прядогого волокна в отходы, улучшение качества выпускаемого прочеса за счет интенсивной обработки волокнистого материала с одновременным увеличением выделенного сора.

3. Такая зона может успешно использоваться для переработки хлопка низких сортов и отходов производства с длиной перерабатываемого волокна 32/35 мм и засоренностью до 12%.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зарубин В.М. и др.* Валичная чесальная машина. Авторское свидетельство № 1301880 D01G15/04, 1987.

2. *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.
