

УДК 677.21.161.022-947

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАПРАВОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПИЛЬЧАТОГО ОЧИСТИТЕЛЯ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ПРЯДОМЫХ ОТХОДОВ

В. Г. ГОНЧАРОВ, В. Ф. ГАЛКИН, А. П. МЕЛЬНИКОВА

(Московская государственная текстильная академия им. А. Н. Косыгина)

Оптимизация заправочных параметров пыльчатого очистителя «Nova-Cotonia NCZ» в составе линии очистки отходов фирмы «Trütschler» проводилась в условиях АОЗТ «Яхромской текстиль».

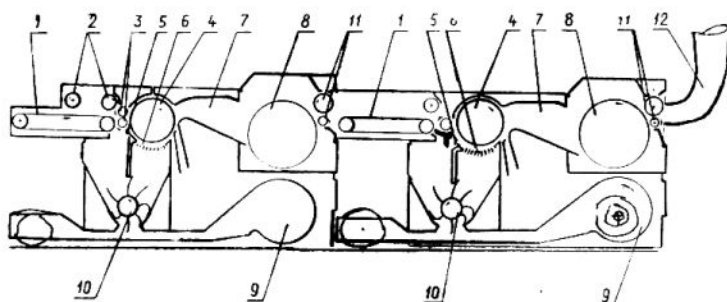


Рис. 1.

На рис. 1 показана технологическая схема такого (двоярного) пыльчатого очистителя. Волокнистый материал из смеси неочищенных отходов (орешка трепального и шляпочного очеса) с помощью питающих валиков 2 и цилиндров 3 укладывается на транспортер 1 и подается в зону пыльчатого барабана 4. При взаимодействии последнего с ножом 5 и колосниковой решеткой 6 происходит разрыхление и очистка материала. Выделенные сорные примеси затвором 10 выводятся в канал, по которому потоком воздуха из вентилятора 9 перемещаются к фильтру. Предварительно очищенный материал через канал 7 потоком воздуха из вентилятора 9 подается на поверхность сетчатого барабана 8, где из него фильтром отсасываются мел-

Таблица 1

Уровни и интервалы варьирования	Натуральные значения факторов		Кодированные значения факторов	
	разводка X_1 , мм	частота X_2 вращения, мин^{-1}	x_1	x_2
Основной уровень	6	600	0	0
Интервал варьирования факторов	2	100	1	1
Верхний уровень	8	700	+1	+1
Нижний уровень	4	500	-1	-1

кие сорные примеси, пыль и пух. Процесс повторяется во второй части очистителя. Со второго сетчатого барабана очищенный материал снимается валиками *II* и подается к выпускной воронке *12*.

В процессе экспериментов смесь из неочищенных отходов, поступающих в машину, имеет засоренность 8,3%, загущенность 347 узелков/г и штапельную массодлину волокна 28,1 мм.

При проведении эксперимента по плану ПФЭ-2² факторами служили разводка между колосниками и частота вращения пыльчатого барабана. Условия эксперимента приведены в табл. 1.

За параметры оптимизации приняты засоренность Y_1 (%) волокна на выходе машины и загущенность Y_2 (узелков/г) волокон. Матрица планирования эксперимента и средние значения параметров в двух повторностях каждого опыта приведены в табл. 2. (опыты 1...4).

Таблица 2

№ п/п	Уровни факторов						Значения параметров	
	x_0	x_1	x_2	x_1x_2	x_1^2	x_2^2	Y_1	Y_2
1	+	+	+	+	+	+	2,7	318
2	+	-	+	-	+	+	3,1	332
3	+	+	-	-	+	+	2,8	264
4	+	-	-	+	+	+	3,2	217
5	+	+	0	0	+	0	—	223
6	+	-	0	0	+	0	—	291
7	+	0	+	0	0	+	—	306
8	+	0	-	0	0	+	—	214
9	+	0	0	0	0	0	—	278

При обработке результатов эксперимента получены уравнения регрессии

$$Y_1 = 2,95 - 0,2 x_1 - 0,05 x_2, \quad (1)$$

$$Y_2 = 282,75 + 8,25 x_1 + 12,25 x_2 - 15,25 x_1 x_2. \quad (2)$$

Проверка по критерию Фишера показала, что (1) адекватно экспериментальным данным. Таким образом, в выбранных интервалах варьирования факторов засоренность волокна на выходе из машины в большей степени зависит от величины разводки между колосниками, причем с увеличением разводки количество сорных примесей увеличивается.

Поскольку в (2) все коэффициенты значимы по критерию Стьюдента и их число равно количеству опытов, оценка адекватности осуществлялась по косвенному критерию: линейная модель не может быть адекватной, если коэффициент регрессии взаимодействия значим [3], поэтому план ПФЭ-2² достраивался до плана второго порядка Ко₂. По результатам продолженного эксперимента (табл. 2, опыты 4...9) выведено регрессионное уравнение второго порядка

$$Y_2 = 258,6 - 5,83 x_1 + 43,2 x_2 - 15,25 x_1 x_2 + 8,17 x_1^2 + 11,2 x_2^2, \quad (3)$$

анализ которого проводился методом канонического преобразования, в результате чего получено уравнение

$$Y_{2i} - 17,03 = 17,46 x_{21k}^2 + 1,19 x_{22k}^2, \quad (4)$$

свидетельствующее о том, что поверхность отклика имеет вид эллиптического параболоида, а изолинии представляют собой эллипсы (рис. 2).

Исходя из технологических соображений и условий эксперимента принимаем оптимальное значение выходного параметра в точке касания эллипсом нижней границы ядра эксперимента, то есть в точке $x_2 = -1$.

Дифференцируя (3), находим

$$\partial Y_2 / \partial x_1 = -5,83 - 15,25 x_2 + 16,34 x_1 = 0. \quad (5)$$

Решая последнее при условии $x_2 = -1$, получаем $x_1 = -0,58$.

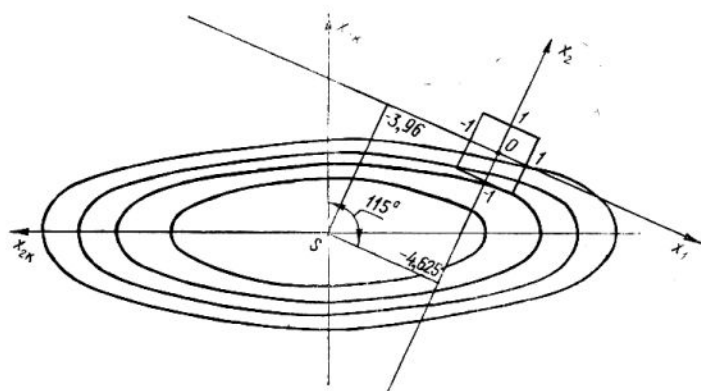


Рис. 2.

Таким образом, оптимальные значения факторов: $x_1 = -0,58$; $x_2 = -1$ и $X_1 = 4,84$ мм; $X_2 = 500$ мин⁻¹. Подставляя эти значения в (1) и (3), определяем параметры в оптимальной точке: $Y_1 = 3,12$ и $Y_2 = 225,7$.

ВЫВОДЫ

1. Установлены оптимальные значения величины разводки между колосниками (4,84 мм) и частоты вращения пыльчатого барабана (500 мин⁻¹), при которых засоренность волокна составляет 3,12 %, а зажгученность 225,7 узелков/г.
2. Обработка волокнистых отходов на пыльчатом очистителе при оптимальных заправочных параметрах снижает степень зажгученности и засоренности волокон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаров В. Г. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. — 1994, № 5.
2. Гончаров В. Г. и др. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. — 1995, № 5.
3. Севостьянов А. Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. — М.: Легкая индустрия, 1980.

Рекомендована кафедрой прядения хлопка. Поступила 17.06.96.