

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ МАШИНЫ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТХОДОВ ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Е.В.ТЕПЛОВ, Н.Ф.ВАСЕНЕВ, Д.А.БРЮХАНОВ

(Ивановская государственная текстильная академия)

В настоящее время все большее внимание уделяется решению задачи по использованию отходов прядельного производства с целью снижения себестоимости текстильной продукции.

Данная статья посвящена оптимизации работы модернизированной машины для регенерации волокна, разработанной в студенческом конструкторско-исследовательском бюро (СКИБ) ИГТА и изготов-

ленной на Фурмановском литейно-механическом заводе.

В ходе предварительных исследований модернизированной машины использовали отход №3 (орешек и пух трепальный). По окончании эксперимента получены результаты, свидетельствующие, что отход № 3 очищается от жестких примесей, сора, битых семян (табл. 1) и эффективность очистки составляет 30,7 %.

Таблица 1

Метод определения	Засоренность волокна, %	
	исходного	очищенного
Ручной разбор	21,70	15,04
На приборах:		
ПЗС	16,97	5,72
АХМ	36,05	27,63
ПЗС и АХМ	50,58	34,54

После проведения модернизации данной машины в качестве исходного волокна брали отход № 5 (орешек и пух трепальный), отход № 7 (орешек и пух чесальный) и отход № 11 (шляпочный очес). Засоренность исходного материала определяли ручным разбором согласно ГОСТ 5159 – 78. Отходы хлопчатобумаж-

ные, а также на приборах ПЗС и АХМ. Сумма пороков, определенная ручным разбором, составила: отход №5 – 50,93%, отход №7 – 3,785%, отход №11 – 16,56%. Засоренность отходов на приборах ПЗС и АХМ представлена в табл. 2.

Таблица 2

Метод определения	Отходы, %		
	№5	№7	№11
На приборах:			
ПЗС	27	6,5	21,82
АХМ	42	36,45	40,20
ПЗС и АХМ	61,54	44,88	57,22

Для определения оптимальных значений технологических параметров работы модернизированной машины с целью регенерации отходов использовали ротатбельный центральный композиционный план [1]. Факторы и уровни варьирования приведены в табл. 3.

Таблица 3

Факторы	Уровни варьирования				
	-1,414	-1	0	1	1,414
X1, мин ⁻⁴	700	800	1050	1300	1400
X2, мин ⁻⁴	750	800	1320	1240	1300

В качестве факторов, оказывающих существенное влияние на очистку отходов, принимались X1 – частота вращения колючего барабана; X2 – частота вращения пильчатого барабана, а в качестве параметров оптимизации: Y1 – засоренность регенерированного волокна, Y2 – штапельная длина волокна.

Матрица планирования и результаты эксперимента показаны в табл. 4.

Таблица 4

№п/п	X1	X2	Отходы					
			№5		№7		№11	
			Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2
1	+	+	41,00	28,60	26,05	31,10	31,65	28,40
2	-	+	35,35	28,50	14,65	30,00	17,50	28,20
3	+	-	29,50	26,00	10,00	27,00	19,50	25,90
4	-	-	32,00	25,90	12,00	26,90	30,65	25,80
5	-1,414	0	36,00	28,00	7,50	29,50	10,90	26,80
6	+1,44	0	38,65	28,40	10,15	29,80	14,50	27,00
7	0	-1,414	35,65	24,90	19,25	27,00	18,65	25,70
8	0	+1,41	26,35	28,60	12,35	30,20	12,50	28,50
9	0	0	37,65	28,50	8,34	29,60	12,67	26,90
10	0	0	37,65	28,40	9,34	29,70	14,15	26,90
11	0	0	38,65	28,30	11,00	29,70	14,34	26,70
12	0	0	38,15	28,40	12,17	29,90	14,00	26,80
13	0	0	38,34	28,40	13,34	29,60	13,14	26,90

В результате реализации опытов и статистической обработки эксперимента на ЭВМ по программе МНК получены регрессионные математические модели параметров Y1 и Y2, адекватные с 95 % доверительной вероятностью.

Отход № 5:

$$Y1 = 38,088 + 0,862X1 + 0,213X2 - 0,306(X1)^2 + 2,037X1X2 - 3,47(X2)^2,$$

$$Y2 = 28,4 + 0,096X1 + 1,304X2 - 0,156(X1)^2 - 0,88(X2)^2;$$

Отход № 7:

$$Y1 = 10,838 - 1,644X1 + 1,118X2 - 0,166(X1)^2 + 3,35X1X2 + 3,23(X2)^2,$$

$$Y_2 = 29,7 + 0,078X_1 + 1,341X_2 - \\ -0,181(X_1)^2 - 0,706(X_2)^2;$$

Отход № 11:

$$Y_1 = 13,665 + 1,011X_1 - 1,212X_2 + \\ +2,19(X_1)^2 + 6,325X_1X_2 + 6,628(X_2)^2,$$

$$Y_2 = 26,84 + 0,073X_1 + 1,108X_2 + \\ +0,049(X_1)^2 + 0,025X_1X_2 + 0,149(X_2)^2.$$

Для наглядного представления о геометрическом образе изучаемых функций построены поверхности отклика. Кроме того, с целью определения оптимальных значений параметров работы модернизированной машины проведена экспертная оценка параметров оптимизации с получением обобщенной функции желательности. Основываясь на этой функции и на анализе поверхностей откликов по каждому виду отхода, самые хорошие результаты получены при следующих частотах вращения: X_1 – частота вращения колко-

вого барабана 1300 об/мин; X_2 – частота вращения пильчатого барабана 1240 об/мин.

Эффективность очистки составила: отход № 5 – 66,6 %; отход №7 – 58,05 %; отход № 11 – 55,31 %.

ВЫВОДЫ

Получены оптимальные значения параметров работы машины для регенерации отходов прядильного производства, в результате чего эффективность очистки отходов по сравнению с ранее проведенными исследованиями увеличилась на 31 % и составила 61,7%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Севостьянов А. Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1980.

Рекомендована кафедрой прядения. Поступила 20.12.00.