

УДК 677.024

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ТКАНИ*

В.Ю.РОМАНОВ

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

Для исследования взята хлопчатобумажная ткань, которая имеет следующие заправочные параметры: линейная плотность основы 29х2 текс, линейная плотность утка 29 текс, плотность ткани по

основе 240 нит/дм, плотность ткани по утку 210 нит/дм, ширина суровой ткани 93 ± 1 см. Ткань выработывалась на ткацком станке АТПР-100-5, частота вращения главного вала ткацкого станка 360 об/мин.

* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук С.Д. Николаева.

Для большинства хлопчатобумажных тканей важными свойствами являются полцикловые характеристики. Вследствие этого при определении оптимальных технологических параметров критериями оптимизации были выбраны разрывная нагрузка и разрывное удлинение полосок ткани по направлению основы и утка. При этом оптимальные технологические параметры должны обеспечить следующие полцикловые характеристики:

разрывная нагрузка полоски ткани по основе $Y_1 > 800$ сН;

разрывная нагрузка полоски ткани по утку $Y_2 > 325$ сН;

разрывное удлинение полоски ткани по основе $Y_3 > 11,2\%$;

разрывное удлинение полоски ткани по утку $Y_4 > 10,5\%$.

Известно, что на формирование ткани на станке АТПР большое влияние оказывают величины заступа, величина задней части зева, заправочное натяжение нитей основы.

Для определения оптимальных техно-

логических параметров заправки ткацкого станка использован один из наиболее распространенных и эффективных планов – план Бокса -3 [1]. В качестве варьируемых факторов выбраны:

X_1 – величины заступа, мм;

X_2 – величина задней части зева, м;

X_3 – заправочное натяжение, сН.

Данные факторы независимы друг от друга и обладают свойством совместимости, что является необходимым условием использования методов планирования и анализа эксперимента. Уровни варьирования параметров в натуральных и кодированных величинах приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Факторы	Уровни варьирования			Интервал варьирования
	-1	0	1	
X_1	28	34	40	6
X_2	20	30	40	10
X_3	300	350	400	50

В табл. 2 представлены экспериментальные данные.

Т а б л и ц а 2

№п/п	Факторы			Разрывная нагрузка полосок ткани, Н		Разрывное удлинение полоски ткани, %	
	X_1	X_2	X_3	по основе	по утку	по основе	по утку
1	+	+	+	816,0	321,5	12,83	10,00
2	-	+	+	817,0	319,0	11,83	10,13
3	+	-	+	820,7	336,5	11,50	10,88
4	-	-	+	832,0	312,5	12,33	10,13
5	+	+	-	689,3	311,5	12,00	10,88
6	-	+	-	817,3	326,5	11,83	9,25
7	+	-	-	788,7	326,5	10,83	10,50
8	-	-	-	839,3	315,5	12,50	9,75
9	+	0	0	812,0	308,0	12,00	9,63
10	-	0	0	820,7	323,0	12,17	10,25
11	0	+	0	787,3	327,0	11,33	10,38
12	0	-	0	810,0	334,5	11,33	10,50
13	0	0	+	772,7	326,5	10,50	10,75
14	0	0	-	822,7	318,5	11,50	10,88

Обработка результатов экспериментальных исследований проводилась по стандартным программам кафедры ткаче-

ства МГТУ им.А.Н.Косыгина. Получены следующие регрессионные уравнения:

разрывная нагрузка полоски ткани по

основе, Н:

$$Y = 805,08 + x_1 - 2,8x_2 + 0,93x_3 - 6x_1x_2 + 0,83x_1x_3 + 3x_2x_3 + 5,25x_1^2 + 6,92x_2^2 - 6,42x_3^2;$$

разрывная нагрузка полоски ткани по утку, Н:

$$Y = 365,81 + 3x_1 + 6,6x_2 + 4,35x_3 - 0,63x_1x_2 - 1,75x_1x_3 + 4,25x_2x_3 - 9,31x_1^2 - 4,31x_2^2 + 4,94x_3^2;$$

разрывное удлинение полоски ткани по основе, %:

$$Y = 13,54 - 0,08x_1 + 0,27x_2 - 0,13x_3 + 0,04x_1x_2 - 0,04x_2x_3 + 0,21x_1^2 - 0,21x_2^2 + 0,29x_3^2;$$

разрывное удлинение полоски ткани по утку, %:

$$Y = 10,52 - 0,11x_1 + 0,04x_2 + 0,14x_3 - 0,06x_1x_2 - 0,13x_1x_3 + 0,03x_2x_3 - 0,08x_1^2 + 0,05x_2^2 + 0,05x_3^2.$$

Решение компромиссной задачи производилось при использовании стандартной программы “Эврика” численными методами. Результаты расчетов приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Параметры	Кодированное значение	Абсолютное значение
X ₁ , сН	0,64	37,8
X ₂ , мм	0,95	39,5
X ₃ , мм	0,89	394,5

Установка оптимальных технологических параметров изготовления ткани приводит к снижению обрывности в ткачестве на 50%, увеличению производительности ткацкого станка на 0,75%.

ВЫВОДЫ

1. Решение компромиссной задачи позволило определить оптимальные технологические параметры изготовления хлопча-

тобумажной ткани при использовании плана Бокса-3.

2. Установка оптимальных технологических параметров изготовления исследуемой ткани приводит к уменьшению обрывности основных нитей на ткацком станке на 0,75%, увеличению производительности ткацкого станка на 0,75%

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев С.Д., Мартынова А.А., Юхин С.С., Власова Н.А. Методы и средства исследования технологических процессов в ткачестве. Монография. – М.: МГТУ им.А.Н.Косыгина, 2003.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 01.02.08.