

УДК 677.022.484.4

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЦЕНТРА МАСС ПРИ
ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ПРЯДЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫСОКОРАСТЯЖИМОЙ
ПРЯЖИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ПРЯДЕНИЯ**

А.С. Дягилев, А.Г. Коган

На кафедре ПНХВ УО «ВГТУ» разработан технологический процесс получения комбинированной высокоэластичной пряжи на пневмомеханических прядильных машинах БД-200 и ППМ-120. Как для большинства технологических процессов, для него актуальна задача оптимизации, направленная на поиск оптимальных значений физико-механических характеристик комбинированной высокоэластичной пряжи.

При формировании комбинированной высокоэластичной пряжи на пневмомеханической прядильной машине наибольшее влияние на эластомерные и физико-механические свойства комбинированной высокоэластичной пряжи оказывают крутка и предварительное растяжение эластомерного компонента, которые и были взяты в качестве входных факторов эксперимента. Для оптимизации технологического процесса прядения комбинированной высокоэластичной пряжи линейной плотностью 50 текс с вложением эластомерной нити Дорластан линейной плотностью 15 текс были определены входные факторы: X_1 – крутка (500 – 1000, интервал варьирования 250), кр/м; X_2 – предварительное растяжение эластомерной нити (200 – 400 интервал варьирования 100), %.

После проведения предварительных экспериментов и корреляционного анализа в качестве критериев оптимизации были определены следующие физико-механические свойства комбинированной пряжи: Y_1 – разрывная нагрузка, сН; Y_2 – коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %; Y_3 – коэффициент вариации по линейной плотности, %; Y_4 – растяжимость, %; Y_5 – обратимая деформация, %. Получена область Парето путем наложения линий равного уровня, соответствующих допустимой границе оптимизируемых параметров комбинированной пряжи для переработки в ассортимент тканей изделий:

$$\left\{ \begin{array}{l} Y_1 \geq 550 \text{ сН} \\ Y_2 \leq 11,5\% \\ Y_3 \leq 8\% \\ Y_4 \geq 165\% \\ Y_5 \geq 80\% \end{array} \right. \quad (1)$$

В заданной области были найдены оптимальные значения для каждого оптимизируемого параметра.

Таблица 1 – Оптимальные значения физико-механические свойства пряжи

Параметр	Значение	X ₁	X ₂	Критерий качества
Разрывная нагрузка, сН (Y ₁)	581,44	-0,13	0,5	122322.5709
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, % (Y ₂)	10,97	-0,3	0,01	137753.1305
Коэффициент вариации по линейной плотности, % (Y ₃)	4,72	-0,73	0,83	117513.2843
Растяжимость, % (Y ₄)	184,35	-0,2	-0,08	136214.6901
Обратимая деформация, % (Y ₅)	96,34	-0,52	0,3	140097.7840

При оптимизации технологического процесса прядения комбинированной высокоэластичной пряжи пневмомеханическим способом целесообразно найти такое компромиссное решение, при котором наблюдается оптимальное сочетание показателей физико-механических свойств пряжи. С этой целью может использоваться обобщенный критерий – функция желательности [1 с. 24]. Для хлопчатобумажных нитей [2 с. 276] таким критерием может служить комплексный показатель качества:

$$П = \frac{P}{T \cdot C_{VP}} \quad (2)$$

где P – разрывная нагрузка нити, сН; C_{VP} – коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %; T – линейная плотность нити, текс. Для комбинированной высокоэластичной пряжи критерий качества имеет вид:

$$\frac{P \cdot R \cdot B}{C_{VP} \cdot C_{VT}} \quad (3)$$

Координаты точки «условного центра масс» определяются по формуле:

$$x_{ij}^* = \frac{\sum_{j=1}^k m_j x_{ij}}{\sum_{j=1}^k m_j} \quad (4)$$

где i – номер оптимизируемого параметра; j – номер точки экстремума; m_j – масса точки. Методом условного центра масс была найдена точка факторного пространства в которой достигается оптимальное сочетание оптимизируемых параметров, в кодированных значениях: X₁ = -0.374; X₂ = 0.297. В натуральных значениях: крутка комбинированной пряжи – 656.5 кр/м; предварительное растяжение эластомера – 270.3 %.

Список использованных источников

1. Тихомиров, В. Б. Планирование и анализ эксперимента (при проведении исследований в легкой и текстильной промышленности) / В. Б. Тихомиров. – Москва, «Легкая индустрия», 1974.

2. Кукин, Г. Н. Текстильное материаловедение (волокна и нити): учебник для вузов / Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьев, А. И. Кобляков. 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 352 с.

УДК 677.017:621.3

ЭКРАНИРУЮЩИЕ ТКАНИ С ВЛОЖЕНИЕМ КОМБИНИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕЙ ПРЯЖИ

Е.Г. Замостоцкий

На кафедре ПНХВ УО «ВГТУ» разработана новая технология получения комбинированной электропроводящей пряжи на модернизированной машине ППМ-120 с использованием полого ротора.

Данный вид пряжи предназначен для выработки тканей специального назначения для защиты от статического электричества и СВЧ волн, используемых для пошива повседневной и рабочей одежды. Ассортимент тканей с использованием в своей структуре электропроводящего элемента может применяться в качестве защитных экранов, отражающих поверхностей и в электротехнических конструкциях.

Физико-механические свойства комбинированной электропроводящей пряжи представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства комбинированной электропроводящей пряжи

Параметры	Значения
Линейная плотность, текс	40
Коэффициент вариации по линейной плотности, %	2,8
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	8,9
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	6,16
Разрывное удлинение, %	5,2
Стойкость к истиранию, циклов	179

Наработка экранирующих тканей с применением комбинированной электропроводящей пряжи проводилась на станке СТБ-2-175. Заправочные параметры экранирующей ткани представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Заправочные параметры экранирующей ткани

Параметр	Значение
Ширина вырабатываемой ткани, см	175
Плотность нитей по основе, нит/10см	228
Плотность нитей по утку, нит/10см	228
Тип переплетения	полотняное

В процессе переработки комбинированной электропроводящей пряжи на ткацком станке СТБ-2-175 была отмечена хорошая способность данного вида пряжи к переработке. Процесс ткачества проходил стабильно, обрывность в процессе ткачества была в пределах нормы.

Образец ткани подвергался проверке на экранирующую способность от ЭМИ в диапазоне 1,2 - 11,5 ГГц. Исследования опытного образца на экранирующую спо-