

В результате исследования, математической обработки и анализа данных эксперимента можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее значимым фактором, оказывающим наибольшее влияние на потенциальную усадку ПАН волокна, является температура термоплит.
2. Наибольшая усадка высокоусадочного волокна (23,4 %) наблюдается при сочетании факторов: $V_{\text{вып}} = 300$ м/мин, температура термоплит $t = 150$ °С.
3. При скорости движения волокна в зоне термоплит 270 м/мин наибольшая усадка волокон (21,5 %) наблюдается при температуре термоплит от 120 до 135 °С и минимальной разводке между термоплитами.
4. При более низких скоростях движения волокон в зоне нагрева ($V_{\text{вып}} = 240$ м/мин) наибольшая усадка (23 %) наблюдается при температуре термоплит в пределах 130 °С и разводке термоплит от 1,6 мм до 1,8 мм.
5. Для низкоусадочного ПАН волокна минимальная остаточная усадка (1,965 %) наблюдается при сочетании факторов: скорость выпуска $V_{\text{вып}} = 240$ м/мин, давлении в усадочной камере $P = 1,6 - 2,0$ бар.
6. Разность усадки между потенциально высокоусадочным и низкоусадочным ПАН волокном составляет 21,435 %.

УДК 677.017:621.3

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ НИТИ 65 ТЕКС НА ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЕ

*Студ. Приходько С.М., доц. Баранова А.А.,
доц. Гришанова С.С., м.н.с. Киселев Р.В.*

УО «Витебский государственный технологический университет»

На кафедре ПНХВ УО «ВГТУ» разработан новый технологический процесс получения комбинированных высокопрочных нитей пневмомеханического способа формирования на модернизированной прядильной машине ППМ-120-АМ. Объектом исследований являлась комбинированная хлопкополиэфирная нить линейной плотности 65 текс, в сердечнике которой использовалась комплексная полиэфирная нить 27 текс. Данные комбинированные нити предназначены для высокопрочных тканей, использующихся для пошива современной военной формы.

Для определения оптимальных параметров формирования комбинированных хлопкополиэфирных нитей проведена комплексная оптимизация технологического процесса с использованием математического планирования эксперимента по композиционному центральному ортогональному плану.

С учетом результатов предварительных исследований определены входные факторы, уровни и интервалы их варьирования, которые представлены в таблице 1.

В результате обработки результатов эксперимента получены уравнения, описывающие зависимости физико-механических свойств нити, которые выбраны за критерии оптимизации.

Таблица 1 – Уровни и интервалы варьирования факторов

Наименование фактора	Единицы измерения	Условное обозначение	Уровень варьирования			Интервал варьирования
			-1	0	+1	
Крутка	кр/м	X_1	820	920	1020	100
Натяжение комплексной химической нити	сН	X_2	10	40	70	30

Разрывная нагрузка $Y_1 = 2031,73 + 21,16x_2 - 84,26x_2^2 - 59,9x_1x_2$;

Разрывное удлинение $Y_2 = 11,8 + 0,3x_1 + 0,66x_2^2 - 0,22x_1x_2$;

Разрывная нагрузка при 7 % разрывном удлинении $Y_3 = 1210 - 22x_1 + 144,8x_2 - 53,5x_1^2 - 26,25x_2^2$;

Коэффициент вариации по разрывной нагрузке $Y_4 = 1,57 + 0,06x_1 - 0,65x_2 + 0,13x_1^2 + 1,18x_2^2$

Неравновесность $Y_5 = 15,7 + 1,9x_1 + 0,06x_2 + 0,06x_1^2 + 0,46x_2^2 + 0,025x_1x_2$

Комбинированные хлопкополиэфирные нити линейной плотности 65 тек являются новыми, и требования к их качеству не отражены в нормативно-технической документации. Для определения оптимальных параметров их формирования приняты ограничения, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Ограничения по показателям качества комбинированной хлопкополиэфирной нити 65 текс

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Разрывная нагрузка	сН	Не менее 2020
Разрывная нагрузка при 7 % разрывном удлинении	сН	Не менее 1200
Удлинение при разрыве	%	Не более 12
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке	%	Не более 1,6
Неравновесность	кр/м	Не более 16

На рисунке представлены совмещенные линии равных уровней для принятых показателей качества. Оптимальному сочетанию величины крутки и натяжения комплексной нити соответствует область ABCD.

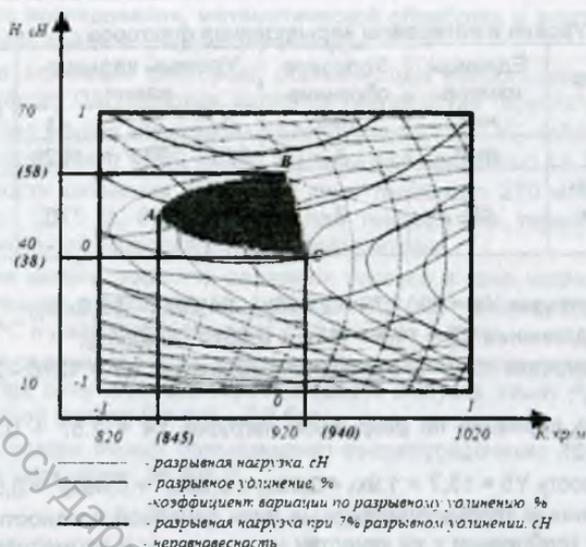


Рисунок – Совмещенные линии равных уровней для принятых показателей качества комбинированных хлопкополиэфирных нитей 65 текс

За оптимальные параметры заправки модернизированной пневмомеханической прядильной машины для производства высокопрочных комбинированных нитей 65 текс выбраны:

-крутка: $K = 920$ кр/м;

- натяжение комплексной химической нити: $H = 40$ сН.

По результатам оптимизации в условиях Барановичского БПХО наработана опытная партия комбинированных нитей. Нити были проработаны в образцы тканей для изготовления военной формы.

УДК 677.017.42

ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ ХЛОПКОПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПРЯЖИ

Асп. Силич Т.В., проф. Рыклин Д.Б., маг. Соколов С.В.

УО «Витебский государственный технологический университет»

Как известно, на разрывную нагрузку пряжи существенное влияние оказывает соотношение значений разрывного удлинения волокон, входящих в ее состав. Традиционные методики прогнозирования пряжи из неоднородных волокон строились на основе анализа экспериментальных данных и имели множество ограничений по их применению. В литературе наиболее часто описываются ограничения, накладываемые на длину химических волокон, при соблюдении которых погрешность расчета находится в допускаемых пределах.

Однако в случае использования известных методик для прогнозирования прочности хлопкополипропиленовой пряжи существенным фактором, снижающим точ-