

В лабораторных условиях ОАО «Гронитекс» наработаны экспериментальные образцы гребенной пряжи пневмомеханического способа формирования линейной плотностью 20 текс и исследованы ее физико-механические свойства, результаты которых представлены в таблице 2.

$$P_{пр} = \frac{P_e}{T_e} * (1 - 0,0375 H_0 - \frac{2,17}{T_{пр}}) * (1 - \frac{9,9}{l_{шт}}) * \kappa * \eta (1 - y) =$$

$$= 24,397 * (1 - 0,0375 * 3 - \frac{2,17}{20}) * (1 - \frac{9,9}{32,78}) * 0,9 * 0,99 * (1 - 0,07) = 9,73 \text{ сН / текс}$$

где P_e – относительная разрывная нагрузка пряжи, сН/текс; P_e – разрывная нагрузка волокна, сН; T_e и $T_{пр}$ – линейная плотность соответственно волокна и пряжи, текс; $l_{шт}$ – штапельная длина волокна, мм; H_0 – удельная неровнота пряжи в %, характеризующая совершенство технологического процесса (для гребенной системы прядения $H_0 = 3 - 3,5$); η – коэффициент, характеризующий состояние оборудования (0,99); κ – коэффициент, определяемый по разности между фактическим коэффициентом крутки α_f и критическим коэффициентом крутки $\alpha_{кр}$: α_f – выбирается по справочнику в зависимости от линейной плотности пряжи, назначения пряжи и длины волокна; y – доля обвивочных волокон (0,07).

Таблица 2

Показатель	Разрывная нагрузка, сН/текс	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	Разрывное удлинение, %
Значение	10,4	8,9	5,4

Сравнительный анализ теоретического расчета разрывной нагрузки и экспериментальных данных показывает расхождение результатов в 6 %, что позволяет использовать указанную формулу для определения проектируемой прочности гребенной пряжи пневмомеханического способа формирования.

УДК 677.4.021.161

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ШТАПЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНЫХ ВОЛОКОН К ПОЛУЧЕНИЮ ВЫСОКООБЪЕМНОЙ ПРЯЖИ

Студ. Антонович В.И., доц. Аленицкая Ю.И.

УО «Витебский государственный технологический университет»

Первым этапом технологического процесса получения высокообъемной пряжи на ОАО «Полесье» (г. Пинск) является штапельирование жгута из полиакрилонитрильных волокон на ленторазрывном конвертере «Zeydel-873», где происходит подготовка и высоко- и низкоусадочного компонентов.

Основным фактором, влияющим на повышенную объемность пряжи, является усадка высокоусадочного компонента, определяемая параметрами термовытяги-

вания жгутовых химических нитей. Чем больше усадка высокоусадочного компонента, тем с большей объемностью можно получить пряжу.

На усадку волокон значительно влияет также скорость деформации нитей в процессе термовытягивания. Температура нагрева жгута в зоне термовытягивания зависит от скоростного режима машины. Скорость движения жгута в зоне нагрева ограничивается необходимостью его охлаждения до температуры не выше 60 °С.

Решающее влияние на качество высокообъемной пряжи оказывает не только величина усадки исходного волокна, но и соотношение усадки низко- и высокоусадочного компонентов в смеси.

Пряжа с высокой объемностью получается, если разница между усадкой смешиваемых волокон не ниже 18 %.

Задачей исследований являлось установление оптимальных параметров штапелирования на ленторазрывном конвенторе «Zeydel-873», при которых высокоусадочный компонент будет иметь наибольшую усадку.

В процессе штапелирования жгута на ленторазрывном конвенторе формирование потенциальной усадки ПАН волокон осуществляется в зоне предварительного натяжения, где установлены термоплиты. Остаточная деформация волокон будет зависеть от температуры нагревания термоплит, от скорости прохождения жгутом зоны нагревания, от вытяжки в этой зоне и от величины разводки между плитами.

Для установления влияния данных факторов и оптимизации их параметров был проведен полный факторный эксперимент.

Для установления интервалов варьирования факторов были использованы данные предварительного эксперимента. Значение температуры термоплит выбиралось с учетом деформационных свойств ПАН волокон при действии температуры и вытяжки на штапелирующих машинах при выработке из жгута высокообъемной пряжи.

На основании предварительного изучения процесса штапелирования были установлены уровни варьирования входных факторов, которые представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Уровни варьирования факторов для высокоусадочного компонента

Наименование фактора	Кодированное обозначение	Уровни варьирования			Интервал варьирования
		-1	0	+1	
Температура термоплит, град	X_1	120	135	150	15
Зазор между плитами, мм	X_2	1,6	1,8	2,0	0,2
Скорость выпуска, м/мин	X_3	240	270	300	30

Таблица 2 – Уровни варьирования факторов для низкоусадочного компонента

Наименование фактора	Кодированное обозначение	Уровни варьирования			Интервал варьирования
		-1	0	+1	
Скорость выпуска, м/мин	X_1	240	270	300	300
Давление в усадочной камере, бар	X_2	1,6	1,8	2,0	2,0

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.