

УДК 677.022:677.394:677.31/.35

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЯЖИ  
ИЗ РЕГЕНЕРИРУЕМОГО ВОЛОКНА СВМ  
В СМЕСИ С ШЕРСТЬЮ ( НИТРОНОМ)  
ПО АППАРАТНОЙ СИСТЕМЕ ПРЯДЕНИЯ ШЕРСТИ\***

*О.Н. ЦЫМАРКИНА, Ю.И. КУЗНЕЦОВ, Н.В. ШУРЫГИНА*

**(Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)**

В настоящее время актуальной является проблема рационального использования вторичного текстильного сырья, получаемого при производстве текстильных изделий из синтетических арамидных нитей (СВМ, сиблон и др.) и разработка технологии получения пряжи из дорогостоящих огнестойких отходов швейного производства на существующем оборудовании для шерстопрядения.

Отметим, что в литературе нет сведений о технологических разработках в об-

ласти использования регенерированных арамидных волокон при производстве пряжи, необходимой для получения одежды тканей и тканей технического назначения с огнестойким эффектом (костюмы для пожарной службы, МЧС, космонавтов и др.).

Цель наших исследований заключалась в разработке технологии изготовления смешанной пряжи с применением волокна СВМ, полученного способом механического разволокнения лоскута СВМсодер-

---

\* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук Н.Н. Труевцева.

жащих тканей, на существующем шерстопрядильном оборудовании по аппаратной системе прядения с использованием пневмомеханического способа прядения; изучение взаимосвязи между основными физико-механическими характеристиками полученной пряжи на основе методов корреляционного анализа и теории графов, позволяющих оценить структурные показатели выработанного продукта.

Разработанная на кафедре МТВМ СПГУТиД технология переработки регенерированных арамидных волокон совместно с шерстью или ПАН-волокном на шерстопрядильном оборудовании позволяет вырабатывать СВМсодержащую пряжу на машине ППМ-240-Ш.

Реализация данного способа осуществлялась по следующей технологической схеме: предварительно подготовленное механическим способом волокно СВМ смешивалось с шерстью 64 качества (или с ПАН-волокном); затем полученную смесь трижды подвергали процессу чесания с получением ленты и далее на машине ППМ-240-Ш (рис.1) происходило формирование пряжи.

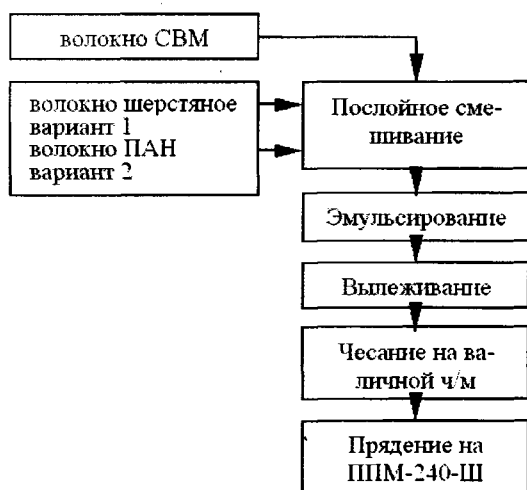


Рис.1

Проведенный комплекс исследований процессов формирования продуктов прядения на каждой технологической стадии переработки смеси позволил сделать следующие выводы.

1. Для улучшения физико-механических свойств полуфабриката волокни-

стую смесь, содержащую неравномерные по длине регенерированные волокна СВМ, целесообразно подвергать процессу троекратного чесания с целью имитации обработки на чесальном аппарате в аппаратной системе прядения шерсти. Это способствует стабильности процесса и улучшению показателей качества ленты и вырабатываемой пряжи.

2. При выработке пряжи из смеси, содержащей большой процент волокна СВМ (более 30%), существуют трудности формирования полуфабриката вследствие высокой электризуемости и жесткости волокна, следовательно, требуется дополнительная обработка волокна СВМ (антистатиком, замасливателем, эмульсией и др.) как при процессе подготовки волокна к смешиванию, так и в ходе смешивания с другими видами волокон.

3. И с технической, и с технологической точек зрения для выработки СВМсодержащей пряжи можно использовать существующие марки машин без каких-либо конструктивных изменений.

Таблица 1

Наименование показателей	Волокнистый состав пряжи	
	50% СВМ 50% шерсть	50% СВМ 50% ПАН
Средняя линейная плотность пряжи, текс	255	264
Удельная разрывная нагрузка, сН/текс	8,9	17,3
Разрывное удлинение, %	12,4	11,7
Крутка фактическая, кр/м	256,0	215,0

Из табл.1, где представлены физико-механические показатели пневмомеханической пряжи, содержащей волокно СВМ, выработанной по предложенной технологической цепочке (рис.1), видно, что предполагаемый технологический процесс позволяет производить данный вид пряжи, пригодной для производства текстильных изделий, а применение огнестойкого ПАН-волокна в смеси с волокном СВМ при таком же технологическом процессе позволяет вырабатывать пряжу с повышенной огнестойкостью.

Предполагаемая технология способст-

вует значительному расширению ассортимента изделий с применением регенерированных волокон СВМ.

В связи с тем, что регенерированное волокно СВМ, вводимое в смесь, неравно-

мерно по длине, на основе изученных основных физико-механических показателей пряжи нами рассмотрена корреляционная связь между ними и оценено влияние этих показателей друг на друга.

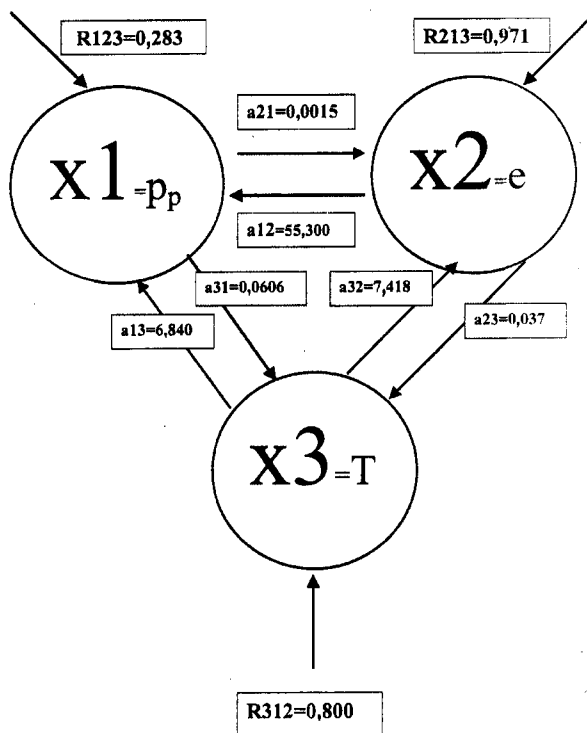


Рис.2

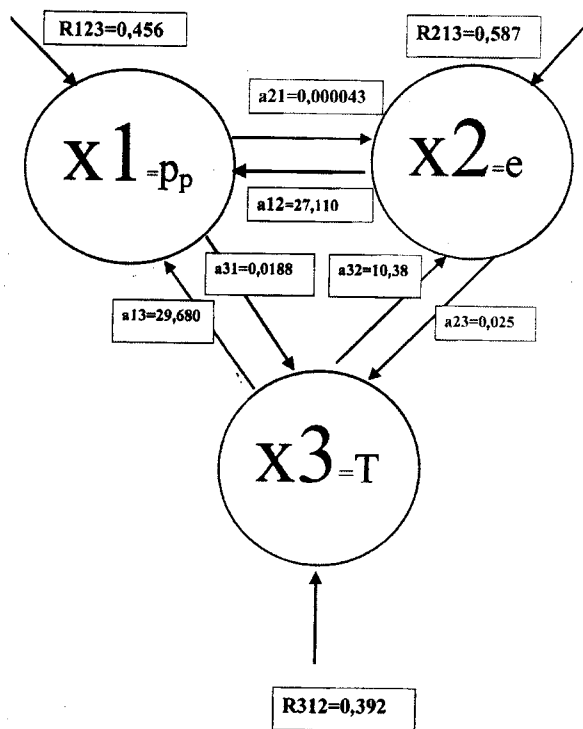


Рис.3

На основе расчетов при помощи формул (1...15) построены регрессионные графы (рис. 2 и 3), которые можно использовать как метод косвенной оценки замкнутости системы и достаточности свойств, определяемых при полуцикловых испытаниях по одиночной нити (рис.2 – для анализа связей между характеристиками пряжи из смеси 50% СВМ и 50% шерсти; рис.3 – 50% СВМ и 50% ПАН;  $X_1$  – разрывная  $P_p$  нагрузка, сН;  $X_2$  – разрывное  $e_p$  удлинение, %;  $X_3$  – линейная  $T$  плотность пряжи, текс;  $a_{ij}...$  – коэффициенты множественной регрессии для неоднородных систем, которые являются мерой направленного влияния и показывают величину парциального влияния  $j$ -го случайного аргумента на  $i$ -ю случайную величину, при этом влияние других случайных аргументов считается устраненным).

Коэффициенты множественной регрессии и коэффициенты аккореляции, чис-

ленные значения которых представлены на рис. 2 и 3, рассчитаны при помощи приведенных ниже формул.

Коэффициенты множественной регрессии определены с помощью  $\beta$  коэффициентов:

$$a_{12} = \beta_{12} \sigma_1 / \sigma_2, \quad (1)$$

$$a_{13} = \beta_{13} \sigma_1 / \sigma_3, \quad (2)$$

$$a_{23} = \beta_{23} \sigma_2 / \sigma_3, \quad (3)$$

$$a_{32} = \beta_{32} \sigma_3 / \sigma_2, \quad (4)$$

$$a_{21} = \beta_{21} \sigma_2 / \sigma_1, \quad (5)$$

$$a_{31} = \beta_{31} \sigma_3 / \sigma_1. \quad (6)$$

Путем преобразований получены выражения

$$\left. \begin{aligned} r_{12} &= \beta_{12} + r_{23} \beta_{13}, \\ r_{13} &= \beta_{12} r_{23} + \beta_{13}, \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

$$\left. \begin{aligned} r_{12} &= \beta_{21} + r_{13}\beta_{23}, \\ r_{23} &= \beta_{21}r_{13} + \beta_{23}, \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

$$\left. \begin{aligned} r_{13} &= \beta_{31} + r_{12}\beta_{32}, \\ r_{23} &= \beta_{31}r_{12} + \beta_{32}. \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

На основе решения уравнений приближенные (7...9) найдены системы  $\beta_{ij}$  коэффициентов, а затем коэффициенты множественной детерминации случайной величины  $X_i$ :

$$R_{123}^2 = r_{12} \beta_{12} + r_{13} \beta_{13}, \quad (10)$$

$$R_{213}^2 = r_{21} \beta_{21} + r_{23} \beta_{23}, \quad (11)$$

$$R_{312}^2 = r_{31} \beta_{31} + r_{32} \beta_{32}. \quad (12)$$

Коэффициенты аккореляции, характеризующие изменчивость каждой переменной, обусловленную неконтролируемыми факторами, не включенными в систему рассматриваемых переменных, рассчитаны нами по формулам

$$R_{123} = \sqrt{1 - R_{123}^2}, \quad (13)$$

$$R_{213} = \sqrt{1 - R_{213}^2}, \quad (14)$$

$$R_{312} = \sqrt{1 - R_{312}^2}. \quad (15)$$

Из построенных регрессионных графов (рис.2,3) следует, что взаимовлияния оказываются почти односторонними влияниями. Действительно, влияние разрывного удлинения и линейной плотности на разрывную нагрузку значительно выше, чем обратное влияние; то же можно сказать и о связи разрывного удлинения  $X_2$  и линейной плотности  $X_3$ .

Высокий уровень коэффициента аккореляции для всех трех свойств свидетель-

ствует о существенной зависимости этих свойств от внешних воздействий, то есть от факторов, не включенных в число исследуемых, что требует более глубокого изучения данного вида пряжи.

## ВЫВОДЫ

1. Установлено, что регенерированное арамидное волокно можно эффективно использовать в смеси с шерстяными и химическими волокнами в аппаратном прядении шерсти для производства текстильных изделий с огнестойким эффектом, что способствует значительному расширению ассортимента изделий с использованием арамидных волокон.

2. Данная технология получения смешанной СВМсодержащей пряжи может применяться на имеющемся оборудовании шерстоперерабатывающих предприятий.

## ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ 28007-88. Нить и жгут СВМ высоко-модульные технические.
- Афанасьев В.К. Справочник по шерстопрядению. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.
- Протасова В.А. Прядение шерсти и химических волокон. – М.: Легпромбытиздат, 1987.
- Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1980.
- Привалов С.Ф., Могильный А.Н., Гусаков А.В. Методы количественной оценки качества текстильных материалов и изменение их свойств под действием внешних факторов. Ч. 1. – СПб.: Недра, 2000.

Рекомендована кафедрой механической технологии волокнистых материалов. Поступила 14.12.01.