

УДК 677.022

**АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ ХЛОПКОПОЛИЭФИРНОЙ ПРЯЖИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ FUZZY LOGIC**

О.Ю. ДМИТРИЕВ, С.А.НОСКОВА

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

Многочисленные теоретические и практические работы в области использования полиэфирных волокон (лавсана) в хлопкопрядении подтверждают, что это направление исследования является перспективным, поскольку позволяет:

- во-первых, увеличить ассортимент и улучшить потребительские свойства изделий;
- во-вторых, пополнить сырьевую базу хлопкопрядения в России.

Известно, что прочность пряжи (удельная разрывная нагрузка) является главным фактором в обеспечении качества пряжи и важным условием конкурентоспособности продукции.

Для проведения анализа прочности

хлопкополиэфирной пряжи был использован метод нечеткой логики (Fuzzy Logic) [1].

С помощью нечеткой логики были описаны нечеткие аналоги основных понятий, используемых для определения прочности пряжи, и создан аппарат для моделирования человеческих суждений. Используемый аппарат также строг и точен, как и классическая теория множеств, но одновременно со значениями "истина" и "ложь" дает возможность оперировать промежуточными значениями.

Порядок определения прочности пряжи из смеси хлопка и полиэфира с использованием нечеткой логики представлен на рис.1 и 2. Расчет проводится по алгоритму Мамдани: Если "... " и "...", то "...".

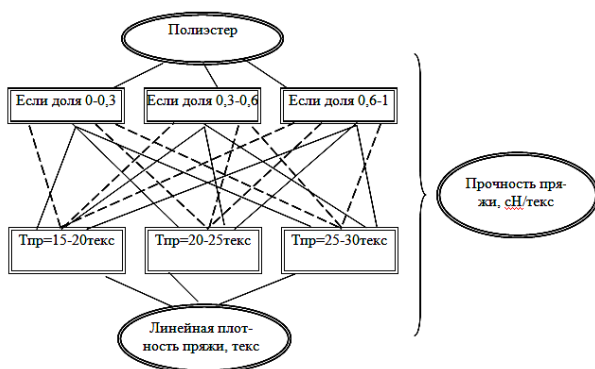


Рис. 1

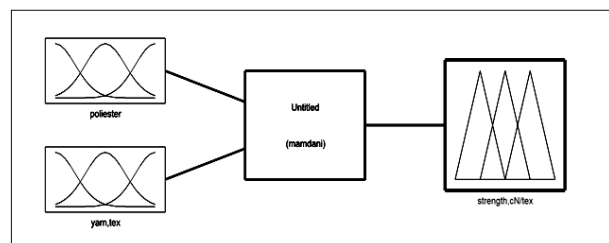


Рис. 2

В качестве входных параметров были использованы два основных: доля полиэстера в пряже и линейная плотность пряжи. Выходным параметром является прочность

пряжи (удельная разрывная нагрузка).

Для определения изменения величины прочности пряжи необходимо выполнить ряд действий. Схема нечеткого выхода со-

стоит из пяти последовательных шагов:

- 1) ввод данных и приведение к нечеткости;
- 2) формирование нечеткого подмножества для каждого правила с использованием оператора AND и метода произведений;
- 3) вычисление нечетких подмножеств методом произведений;

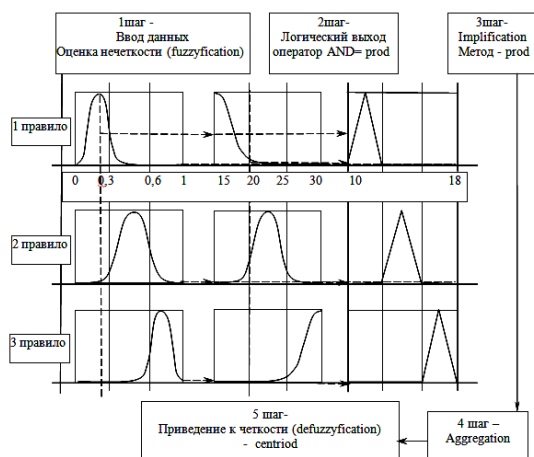


Рис. 3

4) формирование одного подмножества методом суммы;

5) приведение к четкости методом центра тяжести.

Используемое в расчете одно из условий: Если "доля полиэфира 0,2" и "линейная плотность пряжи $T_{пр}=20$ текс", то "прочность пряжи 11сН/текс" описывается правилом 1 на рис.3.

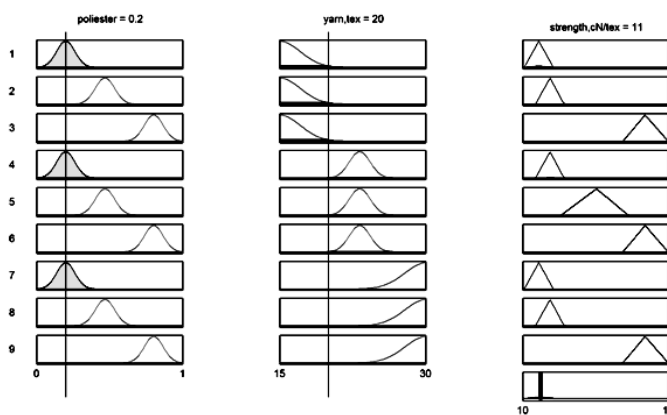


Рис. 4

Полученный результат для хлопкополиэфирной пряжи линейной плотности 20 текс и долей полиэфира 0,2 графически представлен на рис.4 в виде схемы нечеткого выхода. Из рис. 4 видно, что выходной параметр (величина прочности пряжи) имеет значение 11 сН/текс. Отраслевое значение удельной разрывной нагрузки для пряжи первого сорта линейных плотностей $T_{пр}=15...20$ текс с долей полиэфира 0,33 составляет 11,3 сН/текс и

11,7сН/текс – для хлопчатобумажной пряжи (ОСТ 17-96–86).

В табл. 1 представлены данные изменения удельной разрывной нагрузки пряжи кардной системы прядения из смеси хлопков–полиэфир линейной плотности $T=20$ текс. Пряжа вырабатывается из хлопкового волокна средневолокнистых сортов хлопчатника. Расчет проводился с использованием метода нечеткой логики и формулы А.Н.Ванчикова [2], [3].

Таблица 1

Доля вложения полиэфира	0,2	0,4	0,6	0,8
Удельная разрывная нагрузка пряжи, сН/текс (метод нечеткой логики)	11,0	12,2	12,6	16,7
Удельная разрывная нагрузка пряжи, сН/текс (по формуле Ванчикова А.Н.)	11,21	11,44	12,97	16,40
Отклонения значений удельной разрывной нагрузки пряжи из смеси хлопков–полиэфир от прочности хлопчатобумажной пряжи	-4,16	-2,21	10,87	40,16

Отклонения значений удельной разрывной нагрузки пряжи из смеси хлопков–полиэфир от прочности хлопчатобумажной пряжи со знаком минус свидетельствуют о том, что использование полиэфира

в смеси до 0,45 снижает прочность хлопчатобумажной пряжи.

Значения прочности пряжи, полученные с помощью инструментов Fuzzy Logic, находятся в пределах допустимой ошибки.

Результаты, полученные методом нечеткой логики, подтверждаются расчетами, используемыми в теории хлопкопрядения.

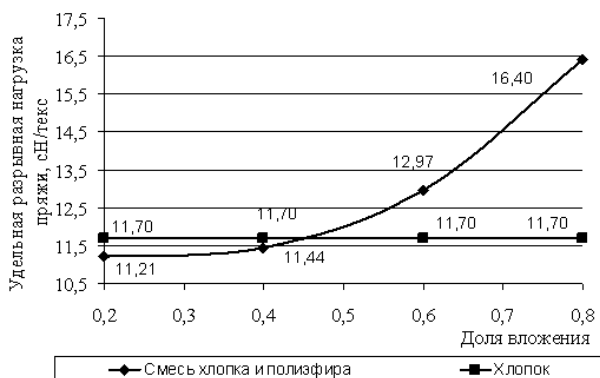


Рис. 5

Результаты расчетов, представленные в виде графика (рис.5) и практические исследования в этой области [3] подтверждают факт увеличения разрывной нагрузки пряди с увеличением доли полиэфира в смеси.

ВЫВОДЫ

1. Результаты, полученные методом нечеткой логики, подтверждаются расчетами, используемыми в теории хлопкопрядения.

2. Удельная разрывная нагрузка хлопколавсановой пряжи зависит от доли вложения полиэфира.

3. Установлено, что использование полиэфира в смеси до 0,45 приводит к снижению прочности хлопчатобумажной пряжи.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кричевский М.Л.* Интеллектуальные методы в менеджменте. – СПб.: Питер, 2005.
2. *Широков В.П. и др.* Справочник по хлопкопрядению. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1985.
3. *Борзунов И.Г., Бадалов К.И. и др.* Прядение хлопка и химических волокон. Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.

Рекомендована кафедрой прядения хлопка. Поступила 05.06.08.