

УДК 677.022

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ  
НА УСТАНОВКУ СМЕННОГО ШКИВА  
ДЛЯ ПРИВОДА В ДВИЖЕНИЕ ДИСКРЕТИЗИРУЮЩЕГО БАРАБАНЧИКА**

*О.Ю. ДМИТРИЕВ, А.Д. ОДИНАЕВ, С.А. НОСКОВА*

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

E-mail: office@msta.ac.ru

*Методом нечеткой логики получена графическая интерпретация параметров заправки пневмомеханической прядильной машины. Рекомендуется использовать этот метод для сокращения времени на выбор параметров заправки пневмомеханической прядильной машины.*

*The graphic interpretation of the setting parameters of the open-end spinning machine is obtained due to the method of the fuzzy logics. Fuzzy logic method is recommended to be used for the reducing of the time for the choice of the parameters for setting up the open-end spinning machine.*

**Ключевые слова:** дискретизирующий барабанчик, нечеткая логика, сменный шкив, линейная плотность, сокращение времени выбора параметров.

Одним из факторов, влияющих на развитие хлопкопрядения, является эффективное управление технологическими процессами. Этого невозможно достичь без использования современных информационных технологий. В настоящее время за рубежом широкое распространение получила нечеткая логика [1].

Популярность теории нечетких множеств в проектировании объясняется тем, что нечеткие системы разрабатываются быстрее, они получаются проще и дешевле четких аналогов. Знания в области теории хлопкопрядения легко внедрить в нечеткие системы, что позволит создавать разнообразные модели технологических процессов и оборудования с понятными алгоритмами функционирования.

Нечеткая логика позволяет при многообразии входных переменных получить

количественную характеристику входной величины, размер которой влияет на выходные параметры. Входные и выходные параметры могут быть не связаны аналитическими зависимостями.

В ранее проведенных исследованиях установлено, что одним из наиболее значимых параметров технологического процесса прядения на пневмомеханических прядильных машинах является частота вращения дискретизирующего барабанчика. Это связано с тем, что дискретизирующий барабанчик разделяет бородку ленты на отдельные волокна, распрямляет их и создает условия для дальнейшего процесса формирования пряжи. С увеличением частоты вращения дискретизирующего барабанчика интенсивность процесса дискретизации растет, увеличивается сдвиг между волокнами, но одновременно может

происходить разрыв и укорочение волокон (уменьшение средней длины волокон и, следовательно, – снижение прочности пряжи), а также снижение коэффициента распрямленности волокон. Технологическая задача состоит в выборе диаметра шкива на валу электродвигателя пневмомеханической прядильной машины, обеспечивающего вращение дискретизирующего барабанчика.

Для определения частоты вращения дискретизирующего барабанчика существует формула [2]:

$$n_{д.б} = \frac{Tnh}{TK\pi DB}, \quad (1)$$

где  $T$  и  $\bar{T}$  – соответственно линейная плотность пряжи и волокна, текс;  $h$  – высота зуба гарнитуры, мм;  $K$  – крутка пряжи, кр/м;  $D$  – диаметр дискретизирующего барабанчика, м;  $B$  – ширина волокнистого потока на дискретизирующем барабанчике, мм.

В работе были использованы следующие линейные плотности пряжи 25; 29; 36; 42 и 50 текс при рекомендуемых крутках для каждой линейной плотности и определенных частотах вращения прядильных камер [3].

Полученные результаты обрабатывались с помощью метода нечеткой логики. Нечеткий контроллер реализован системой нечеткого вывода с тремя вход-

ными параметрами (рис. 1): линейная плотность пряжи, линейная плотность ленты в диапазоне от 3 до 5 текс, скорость выпуска на прядильной машине.

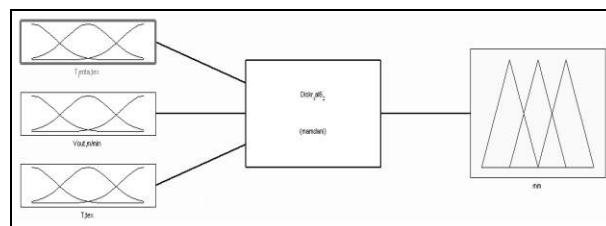


Рис. 1

Программа нечеткого контроллера имеет вид (рис. 2).

```
Diskr_val6_2 =
  name: 'Diskr_val6_2'
  type: 'mamdani'
  andMethod: 'min'
  orMethod: 'max'
  defuzzMethod: 'centroid'
  impMethod: 'min'
  aggMethod: 'max'
  input: [1x3 struct]
  output: [1x1 struct]
  rule: [1x20 struct].
```

Рис. 2

Рекомендации по выбору диаметров шкива для изменения частоты вращения дискретизирующего барабанчика при возможных скоростях выпуска пряжи и линейной плотности пряжи представлены на рис.3 и рис.4 – при различных линейных плотностях пряжи и ленты.

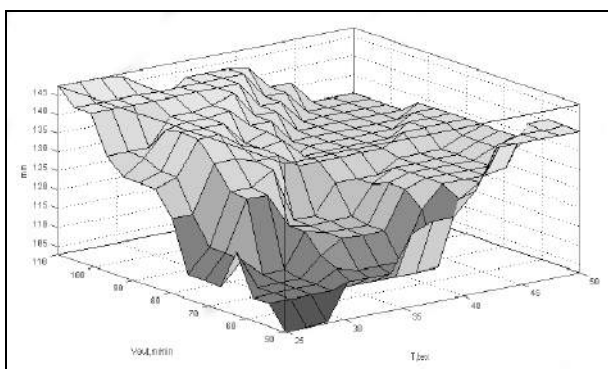


Рис. 3

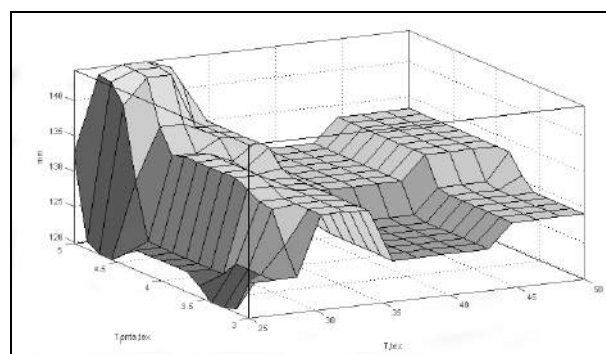


Рис. 4

Проанализировав рис. 3 и 4, можно сделать вывод, что для выпуска пряжи линейной плотности от 25 до 36 текс можно устанавливать скорости выпуска от 50 и выше, установив на машине сменный шкив соответствующего диаметра, при этом линейная плотность ленты должна находиться в пределах от 3 до 4 ктекс; более высокое значение линейной плотности ленты при любых скоростях для этой линейной плотности пряжи использовать не рекомендуется [4].

Для пряжи от 30 до 36 текс можно устанавливать различные скорости выпуска – от самого минимального значения до максимального – и линейной плотности ленты от 3,5 до 4,5 ктекс.

Скорость выпуска пряжи не должна превышать 100 м/мин для пряжи от 36 до 45 текс при линейной плотности ленты от 3,5 до 4,5 ктекс.

Для пряжи линейной плотности больше 42 текс линейная плотность ленты должна находиться в пределах от 4 до 5 ктекс, а скорость выпуска пряжи не должна превышать 90 м/мин.

Графические зависимости, представленные на рис. 3 и 4, предоставляют технологам большое разнообразие в выборе параметров заправки прядильной машины, на что тратится значительное количество рабочего времени.

Для сокращения времени на выбор параметров заправки рекомендуется использовать метод нечеткой логики, который позволяет за считанные секунды из нескольких возможных вариантов подобрать оптимальный диаметр сменного шкива для привода в движение дискретизирующего барабанчика.

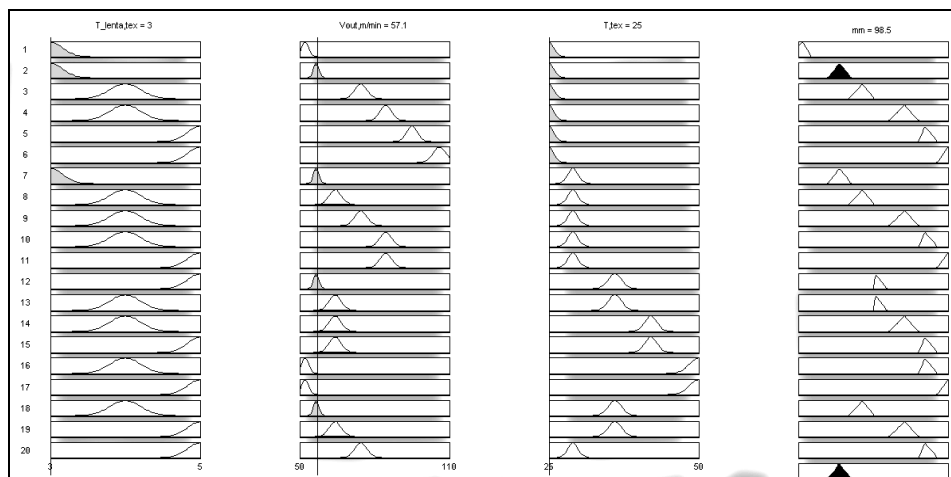


Рис. 5

На рис.5 представлен один вариант по выбору диаметра шкива при следующих параметрах заправки: линейная плотность ленты 3 ктекс, скорость выпуска пряжи линейной плотности 25 текс составляет 57,1 м/мин.

Как видно из рис. 5, диаметр сменного шкива рекомендуется установить 98,5 мм.

## ВЫВОДЫ

1. Методом нечеткой логики получена графическая интерпретация параметров

заправки пневмомеханической прядильной машины.

2. Рекомендуется использовать метод нечеткой логики для сокращения времени на выбор параметров заправки пневмомеханической прядильной машины.

3. Установлено, что для выработки пряжи линейной плотности 25 текс и линейной плотности ленты 3 ктекс для привода дискретизирующего барабанчика в движение следует установить сменный шкив 98,5 мм.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Штовба С.Д.* Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. – М., Горячая линия–Телеком, 2007.

2. *Бадалов К.И. и др.* Проектирование технологии хлопкопрядения: Учебник для вузов.–М.: МГТУ им.А.Н.Косыгина, 2004.

3. *Широков В.П. и др.* Справочник по хлопкопрядению. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1985.

4. *Борзунов И.Г. и др.* Прядение хлопка и химических волокон. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1986.

Рекомендована кафедрой прядения хлопка. Поступила 28.09.09.

---