

В системе символьной математики MapleV на основании предложенной теории разработана имитационная модель процесса рассортировки волокон, позволяющая прогнозировать количество хлопкового и цветного полиэфирного волокна, попадающего в очес и прочес.

На основании полученных результатов модели можно судить о характере протекания процесса гребнечесания и влиянии параметров заправки на рассортировку различных по свойствам волокон

Значения коэффициентов модели определены в результате эксперимента, проведенного в условиях Гродненского РУП «Гронитекс» на гребнечесальной машине модели 1532 фирмы «Текстима», в ходе которого осуществлена наработка опытных образцов гребенной ленты при различных значениях следующих параметров

- длина питания от 5мм до 5,9мм;
- разводка между нижней губкой тисков и задним отделительным зажимом от 22,5мм до 26,5мм
- Эксперимент проводился для меланжевых холстиков двух составов:
- состав 1 - хлопковое волокно – 83,3 %, полиэфирное волокно - 16,7%;
- состав 2 - хлопковое волокно – 66,7 %, полиэфирное волокно - 33,3%.

После штапельного и химического анализов волокон очеса и прочеса всех вариантов установлено, что минимальное содержание цветного волокна в очесе и максимальная равномерность волокон прочеса по длине достигается при длине питания 5мм и разводке 24.5мм (для состава 1) и длине питания 5,4мм и разводке 26.5мм (для состава 2).

При данных параметрах заправки гребнечесальной машины процент гребенных очесов составляет 10-12%, содержание цветного полиэфирного волокна при этом существенно ниже, чем в меланжевом холстике и составляет 3-5% Гребенная лента характеризуется высоким качеством смешивания цветных компонентов.

Внедрение данной технологии позволит предприятиям не только расширить ассортимент выпускаемой продукции, но и производить меланжевую пряжу с высоким качеством смешивания, отвечающую высоким требованиям потребителя. По предложенной технологии можно вырабатывать меланжевые пряжи большого диапазона линейных плотностей и широкой гаммы цветов и оттенков за счет различного вложения цветных химических волокон.

УДК 677.021.166:004.4

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВНЕШНЕГО ВИДА МЕЛАНЖЕВОЙ ПРЯЖИ**

**Д.Б. Рыклин, А.Г. Романовский, А.В. Леонов**

**УО «Витебский государственный  
технологический университет»**

На кафедре «Прядение натуральных и химических волокон» за последние несколько лет разработан ряд технологических процессов производства меланжевых пряж линейных плотностей от 11,8 до 50 текс различными способами прядения. Внешний вид меланжевых пряж и изделий из них существенно зависит от способа прядения, процентного вложения, цвета и свойств смешиваемых волокон, а также от способа смешивания компонентов. Для повышения эффективности производства меланжевых пряж, а также для сокращения сроков разработки смесей волокон для их производства на кафедре ПНХВ ВГТУ разработана специальная программа

позволяющая заранее оценить возникающий меланжевый эффект с учетом процентного вложения и цвета каждого компонента, а также качества смешивания компонентов. Данная программа может быть использована в тех случаях, когда необходимо достичь требуемого меланжевого эффекта при наличии определенных цветов волокон смешиваемых компонентов.

Однако получаемое изображение внешнего вида меланжевой смеси волокон не дает полного представления о том, как будут выглядеть пряжи из разноцветных волокон, полученные различными способами формирования. В связи с этим была поставлена задача усовершенствования существующей программы.

Новая программа использует тот же алгоритм расчета характеристик цвета в системе CMY или RGB, что и разработанная ранее. Однако при работе над программой были дополнительно учтены следующие обстоятельства. На внешний вид меланжевой пряжи существенное влияние оказывает способ ее формирования и геометрические характеристики волокон. Так внешний вид пряжи кольцевого способа формирования определяется влиянием следующих факторов:

1. В процессе миграции волокон с различными свойствами при кручении происходит перераспределение волокон по сечению пряжи. Одни волокна в большей степени склонны мигрировать в центральную область, а другие - в ее внешний слой. Для оценки влияния свойств волокон на их распределение по сечению пряжи осуществлено моделирование миграции волокон по сечению хлопкополиэфирной пряжи линейной плотности от 18,5 до 50 текс при вложении полиэфирного волокна от 20 до 50 %.

В результате статистической обработки результатов моделирования получена следующая формула для расчета доли волокон 1-го компонента во внешнем слое:

$$\beta'_1 = \beta_1 \left[ 1 + 0,2 \left( \frac{E_2 S_2}{E_1 S_1} - \frac{E_1 S_1}{E_2 S_2} \right) + 0,023 \left( \frac{\beta_1}{\beta_2} - \frac{\beta_2}{\beta_1} \right) \right]$$

где  $E_1$  и  $E_2$  - начальный модуль продольной упругости, соответственно, хлопкового и полиэфирного волокна, Па;

$S_1$  и  $S_2$  - площади поперечных сечений волокон, м<sup>2</sup>;

$\beta_1$  и  $\beta_2$  - доли волокон по массе в сечении пряжи.

Для расчета доли площади, занимаемой волокнами 1-го компонента в площади внешнего слоя, получена формула:

$$\beta''_1 = \beta_1 \left[ 1 + 0,03 \left( \frac{S_2}{S_1} - \frac{S_1}{S_2} \right) \right]$$

Эта формула может быть использована в новой программе по желанию пользователя, если необходимо учесть миграцию волокон.

2. Внешний вид меланжевой пряжи также зависит от характеристик ворсистого слоя пряжи. Ранее была получена формула для расчета доли площади ворсинок  $i$ -того компонента в суммарной площади ворсинок

$$\beta_{vi} = \frac{\beta_i}{l_{Bi} \sqrt{\delta_i T_{Bi}} \sum_i \frac{\beta_i}{l_{Bi} \sqrt{\delta_i T_{Bi}}}}$$

где  $l_{Bi}$  – средняя длина волокон  $i$ -того компонента, мм;

$T_{Bi}$  – линейная плотность волокон  $i$ -того компонента, текс;

$\delta_i$  – плотность волокон  $i$ -того компонента, г/см<sup>3</sup>.

3. Пряжа кольцевого способа прядения отличается большим количеством пороков волокна, чем пряжа пневмомеханического способа. Так как меланжевая пряжа не подвергается крашению, то наличие в ней пороков может существенно ухудшить внешний вид изделий. В связи с этим необходимо оценить предельно допустимое количество пороков на единицу длины меланжевой пряжи. В связи с этим пользователь может задать среднее количество пороков волокон каждого из компонентов, а программа генерирует расстояния между пороками как случайную величину, распределенную по равномерному закону распределения.

Пряжа пневмомеханического способа прядения отличается повышенной чистотой и равномерностью меланжевого эффекта. Цвет такой пряжи определяется цветом волокон обвивочного слоя. Долю площади волокон  $i$ -того компонента в площади обвивочного слоя пряжи пневмомеханического способа прядения можно рассчитать по формуле

$$\beta_{oi} = \frac{\beta_i \eta_i l_{Bi}^2}{\sqrt{\delta_i T_{Bi}} \sum_i \frac{\beta_i \eta_i l_{Bi}^2}{\sqrt{\delta_i T_{Bi}}}}$$

где  $\eta$  – коэффициент распрямленности волокон при формировании пряжи.

Разработанная программа имитирует процесс визуальной оценки качества пряжи, намотанной на черную доску, применяемый для определения класса суровой пряжи по числу пороков. Однако для меланжевой пряжи очень важным является вопрос о выборе фона, так как использование в качестве фона одного цвета может скрыть имеющиеся недостатки, а другого цвета – их усилить. В связи с этим пользователь программы может выбрать один из следующих цветов фона: черный, белый, цвет одного из смешиваемых компонентов, усредненный цвет. Кроме того, имеется возможность выбирать любой другой цвет из палитры, что позволяет определить, насколько хорошо проектируемая меланжевая пряжа будет сочетаться в изделии с пряжами другого цвета.

Кроме параметров, входящих в представленные формулы, исходными данными для работы программы являются.

- 1 Крутка пряжи, определяющая наклон витков к оси пряжи и, вследствие этого, гриф изделий из нее.
- 2 Параметры неровноты каждого из компонентов по линейной плотности
- 3 Масштаб изображения.
- 4 Расстояние между соседними витками пряжи.

Таким образом, разработанная программа позволяет получить более полную информацию о внешнем виде и областях применения проектируемого вида меланжевой пряжи, уточнить требования к технологическому процессу и смешиваемым компонентам.