

Рисунок 2 – Расчетные значения показателя вибропроводимости для образцов с различными «распорчатыми нитями»: 1 – полиэфирная мононить 110 текс, 2 – льняная пряжа 85 текс, 3 – хлопчатобумажная пряжа 85 текс

#### Список использованных источников

1. Светлицкий, В. А. Механика гибких стержней и нитей / В. А. Светлицкий, – М.: Машиностроение, 1978. – 222 с.
2. Черноус, Д. А. Прогнозирование эффективных механических характеристик трикотажа / Д. А. Черноус, С. В. Шилько, А. В. Чарковский // Физическая мезомеханика. Т. 11. – 2008. – № 4. – С. 107–114.
3. Овсянников, С. Н. Исследование звукоизоляционных свойств материалов при различных статических нагрузках / С. Н. Овсянников, Д. С. Скрипченко // Изв. вузов. Технол. текст. пром-сти. – 2016. – № 4. – С. 40–44.

УДК 677.022.48

## ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЫ ВД 330

**Махмамова Ш.Ф., ст.преп, Гафуров К.Г., к.т.н, проф., Валиева З.Ф., ст.преп.**

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Реферат. В статье рассматривается оптимальное разложение общей вытяжки на частные на пневмомеханической прядильной машине при переработке регенерированных из прядомых отходов хлопковых волокон. Для этого использована матрица «состав – свойство», применяемая для смесей с определенным её преобразованием. Экспериментальное исследование проведено на пневмомеханической прядильной машине ВД-330 с выработкой пряжи линейной плотности 50 текс и определены оптимальные параметры работы машины.

Ключевые слова: прядомые отходы, пневмомеханическая прядильная машина, общая вытяжка, частная вытяжка, логарифмирование вытяжек, оптимизация.

Целью исследования является определение оптимальных параметров работы машины ВД-330 для производства пряжи из регенерированных волокон. Для достижения этой цели поставлена задача оптимального разложения общей вытяжки на частные.

Известно [1], что для экспериментального определения оптимального разложения общей вытяжки на три и более частные предложено использовать симплекс-решетчатые матрицы, которые обладают свойством

$$x_1 + x_2 + \dots + x_q = 1, x_i \geq 0 \quad (1)$$

Эти матрицы используют для построения математических моделей «состав – свойство». Для обеспечения условия (1) нормированности независимых переменных, преобразуется взаимосвязь между общей  $E$  и частными вытяжками  $E_q$ :

$$E_1 E_2 \dots E_q = E \quad (2)$$

С помощью логарифмирования уравнения получают

$$\lg E_1 + \lg E_2 + \dots + \lg E_q = \lg E$$

или

$$\lg E_1 / \lg E + \lg E_2 / \lg E + \dots + \lg E_q / \lg E = 1 \quad (3)$$

После введения обозначений

$$x_1 = \lg E_1 / \lg E, x_2 = \lg E_2 / \lg E, \dots, x_q = \lg E_q / \lg E \quad (4)$$

Условие (2) принимает вид (1).

В симплекс-решетчатых планах кодированные переменные  $x_1 \dots x_q$  изменяются от 0 до 1. Когда частная вытяжка не может быть равна 1, необходимо устанавливать нижние и верхние пределы изменения частных вытяжек. Наименьшее значение  $\lg E_{i \min} / \lg E$  в кодированных величинах принимается за  $x_i = 0$ , а наибольшее –  $\lg E_{i \max} / \lg E$  за  $x_i = 1$  [1]. Так эта ситуация касается и  $OE$  прядильной машины. Поэтому для соблюдения условия (1) интервалы варьирования независимых переменных необходимо устанавливать определенным образом. Исходя из опытов (при известной общей вытяжке) задают нижний и верхний уровни одной частной вытяжки и один из уровней второй частной вытяжки. Затем составляют систему уравнений:

$$\begin{aligned} E_{1 \max} E_{2 \min} E_{3 \min} &= E \\ E_{1 \min} E_{2 \max} E_{3 \min} &= E \\ E_{1 \min} E_{2 \min} E_{3 \max} &= E \end{aligned}$$

Решение этой системы относительно искомым уровням частных вытяжек обеспечивает выполнение условия (1). Так как независимые переменные  $x_i$  изменяются от 0 до 1 и выполняется условие (1), то интервал варьирования  $i$ -го фактора определяется по формуле

$$I_i = \lg E_{i \max} / \lg E - \lg E_{i \min} / \lg E,$$

и для всех частных вытяжек будет постоянным, т.е.  $I_1 = I_2 = \dots = I_q = \text{const}$

Проведены исследования по регенерации и переработке волокнистых отходов второй прядомой группы стандартов 3, 7 и 11, в результате чего получен питающая лента.

Варьирование частных вытяжек осуществлялось с изменением линейной скорости питания, частоты вращения дискретизирующего валика и прядильной камеры.

Первая частная вытяжка между питающим цилиндром и дискретизирующим валиком при  $n_{\text{д.с}} = 7000 \text{ мин}^{-1}$ ;  $n_{\text{д.с}} = 8000 \text{ мин}^{-1}$ ;  $n_{\text{д.с}} = 9000 \text{ мин}^{-1}$  соответственно равна  $E_1 = 1800$ ;  $E_1 = 2058$ ;  $E_1 = 2315$ .

Вторая частная вытяжка между дискретизирующим валиком и прядильной камерой при трех значениях частоты вращения дискретизирующего валика и соответственно прядильной камеры, т. е.  $67500$ ,  $75000$  и  $82500 \text{ мин}^{-1}$  приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Вторая частная вытяжка между дискретизирующим валиком и прядильной камерой

| $n_{пр.к.} = 67500 \text{ мин}^{-1}$ |        | $n_{пр.к.} = 75000 \text{ мин}^{-1}$ |        | $n_{пр.к.} = 82500 \text{ мин}^{-1}$ |        |
|--------------------------------------|--------|--------------------------------------|--------|--------------------------------------|--------|
| $n_{д.в.}, \text{ мин}^{-1}$         | $E_2$  | $n_{д.в.}, \text{ мин}^{-1}$         | $E_2$  | $n_{д.в.}, \text{ мин}^{-1}$         | $E_2$  |
| 7000                                 | 5,0439 | 7000                                 | 5,6044 | 7000                                 | 6,1648 |
| 8000                                 | 4,4134 | 8000                                 | 4,9038 | 8000                                 | 5,3942 |
| 9000                                 | 3,9230 | 9000                                 | 4,3589 | 9000                                 | 4,7948 |

Частная вытяжка между прядильной камерой и выпускным валиком приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Значения третьей частной вытяжки между прядильной камерой и выпускным валиком

| $n_{пр.к.} = 67500 \text{ мин}^{-1}$ |         | $n_{пр.к.} = 75000 \text{ мин}^{-1}$ |         | $n_{пр.к.} = 82500 \text{ мин}^{-1}$ |         |
|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|
| $v_{вып.в.}, \text{ м/мин}$          | $E_3$   | $v_{вып.в.}, \text{ м/мин}$          | $E_3$   | $v_{вып.в.}, \text{ м/мин}$          | $E_3$   |
| 106,066                              | 0,00157 | 106,066                              | 0,00141 | 106,066                              | 0,00128 |

Для проведения экспериментов определены уровни варьирования факторов в кодированных и натуральных величинах (табл. 3).

Таблица 3 – Уровни варьирования независимых факторов и частных вытяжек

| $X_1$ | $E_1$ | $\frac{\lg E_1}{\lg E_y}$ | $X_2$ | $E_2$ | $\frac{\lg E_2}{\lg E_y}$ | $X_3$ | $E_3 \cdot 10^{-3}$ | $\frac{\lg E_3}{\lg E_y}$ |
|-------|-------|---------------------------|-------|-------|---------------------------|-------|---------------------|---------------------------|
| 0     | 1800  | 1,5312                    | 0     | 4,79  | 0,3202                    | 0     | 12,04               | -0,9027                   |
| 1/3   | 1971  | 1,5483                    | 1/3   | 5,25  | 0,3373                    | 1/3   | 13,18               | -0,8856                   |
| 2/3   | 2143  | 1,5654                    | 2/3   | 5,70  | 0,3544                    | 2/3   | 14,33               | -0,8685                   |
| 1     | 2315  | 1,5825                    | 1     | 6,16  | 0,3715                    | 1     | 15,48               | -0,8514                   |

Далее по симплекс решетчатой матрице проведены опыты, результаты которых приведены таблице 4. При этом выработана пряжа линейной плотности 50 текс из регенированного из прядомых отходов волокна.

Таблица 4 – Симплекс-решетчатая матрица и результаты эксперимента

| Номер опыта | Факторы |       |       | Удельная разрывная нагрузка R(сН/текс) и ее дисперсия |                 | Неровнота по разрывной нагрузке (%) и ее дисперсия |                 |
|-------------|---------|-------|-------|-------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------|-----------------|
|             | $X_1$   | $X_2$ | $X_3$ | $\bar{Y}_1$                                           | $S^2_{u\{y1\}}$ | $\bar{Y}_2$                                        | $S^2_{u\{y2\}}$ |
| 1           | 1       | 0     | 0     | 9,35                                                  | 0.63            | 14,61                                              | 3,58            |
| 2           | 0       | 1     | 0     | 10,25                                                 | 0.50            | 9,77                                               | 0,76            |
| 3           | 0       | 0     | 1     | 10,04                                                 | 0,55            | 11,66                                              | 2,45            |
| 4           | 1/3     | 2/3   | 0     | 10,25                                                 | 0.07            | 10,86                                              | 4,18            |
| 5           | 1/3     | 0     | 2/3   | 8,57                                                  | 0.64            | 15,06                                              | 3,18            |
| 6           | 0       | 1/3   | 2/3   | 9,11                                                  | 0,53            | 11,96                                              | 1,07            |
| 7           | 2/3     | 1/3   | 0     | 10,84                                                 | 0.27            | 12,13                                              | 5,72            |
| 8           | 2/3     | 0     | 1/3   | 10,00                                                 | 0.06            | 16,35                                              | 2,92            |
| 9           | 0       | 2/3   | 1/3   | 9,95                                                  | 0,01            | 8,77                                               | 0,47            |
| 10          | 1/3     | 1/3   | 1/3   | 9,93                                                  | 0,37            | 14,81                                              | 6,17            |
| Всего       |         |       |       | $\Sigma=3,63$                                         |                 | $\Sigma=30,5$                                      |                 |

Результаты эксперимента обработаны и получены регрессионные уравнения:

а) для удельной разрывной нагрузки пряжи

$$\hat{y}_{R1} = 9,35x_1 + 10,25x_2 + 10,04x_3 + 3,3525x_1x_2 - 1,845x_1x_3 - 2,7675x_2x_3 + 6,0075x_1x_2(x_1 - x_2) + 11,205x_1x_3(x_1 - x_3) + 5,19758x_2x_3(x_2 - x_3) + 5,94x_1x_2x_3$$

б) для квадратической неровноты по разрывной нагрузке

$$\hat{y}R_2 = 14,61x_1 + 9,77x_2 + 11,66x_3 - 3,1275x_1x_2 - 11,565x_1x_3 - 1,575x_2x_3 - 2,3175x_1x_2(x_1x_2) + 2,07x_1x_3(x_1-x_3) - 34,56x_2x_3(x_2-x_3) + 84,195x_1x_2x_3$$

Для определения оптимальных величин частных вытяжек уравнения решены компьютерной программой и приведены изолинии, показывающие изменение показателей пряжи в зависимости от частных вытяжек и определены оптимальные параметры заправки прядильной машины BD 330, обеспечивающие наилучшее качество пряжи (рис. 1).

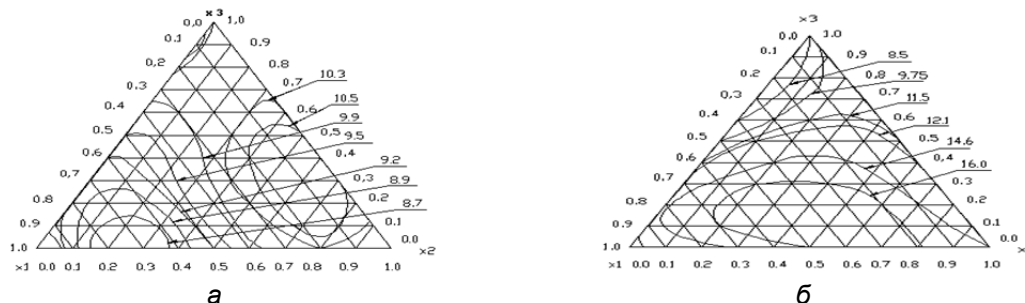


Рисунок 1 – Изолинии, характеризующие изменение удельной разрывной нагрузки пряжи (а) и неровноты по разрывной нагрузке (б) на пневмомеханической прядильной машине

Оптимальное распределение частных вытяжек и оптимальные параметры рабочих органов приведены в таблице 5.

Таблица 5

| N п/п | X1  | E1   | Vп,ц, м/мин | пд.в, мин-1 | Vв.в, м/мин | X2  | E2   | X3  | E3 x 10-4 | K, кр/м |
|-------|-----|------|-------------|-------------|-------------|-----|------|-----|-----------|---------|
| 1     | 0,4 | 2006 | 0,802       | 7882        | 112,1       | 0,5 | 5,47 | 0,2 | 12,73     | 736     |
| 2     | 0,5 | 2057 | 0,782       | 7882        | 109,1       | 0,5 | 5,47 | 0,1 | 12,38     | 756     |
| 3     | 0,4 | 2006 | 0,782       | 7689        | 109,1       | 0,6 | 5,61 | 0,1 | 12,38     | 756     |

#### Список использованных источников

1. Севостьянов, А. Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности : учебник / А. Г. Севостьянов. / – Москва; Легкая индустрия – 1980, – 316–318 с.

УДК 677.075

## О СПОСОБАХ ПОЛУЧЕНИЯ УТОЧНЫХ ДВУХСЛОЙНЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

*Гуляева Г.Х., асс., Курбанова Н., маг.*

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Реферат. Приведены структура и способ выработки нового уточного двухслойного трикотажа с уменьшенной материалоемкостью и улучшенным качеством.

Ключевые слова: структура, плосковязальная машина, двухслойный, уточный, ластичное соединение.

Интересная особенность двухслойного трикотажа прессового соединения основными нитями заключается в том, что протяжки петель, которые образуются иглами, получившими соединительные наброски, в полотне располагаются между остовами и протяжками петель того же ряда другой стороны также в виде набросков [1].

Двухслойный трикотаж может быть выработан с набросками по рисунку. Если для