

SUMMARY

With the help of the modern methods of projection have been developed and produced new structures of recent linen and line-including fabrics. Was also proposed the method of the problem solution of the formation of hem in making of high-density fabrics. Manufacturing of such cloths contributes extending of the traditional assortment of cloth, raises their competitiveness and lets to create the goods of domestic manufacturing fitting to the modern demands of fashion to and the enquiries of consumers.

УДК 677.4.021.17/.18 : 677.051.17/.18

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА «СВОБОДНЫХ» ВОЛОКОН НА ЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЕ ПРИ ОЦЕНКЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ЧЕСАНИЯ ВОЛОКНА

И.А. Малютина, Д.Б. Рыклин

Расщипанная и замасленная смесь представляет собой волокнистую массу, состоящую из различных по размеру и массе клочков волокон. Клочки волокон недостаточно равномерно распределены в смеси, а сами волокна перепутаны между собой.

Установлено, что основная работа по разъединению клочков на пучки, ветви и отдельные волокна производится на валичной чесальной машине в зонах взаимодействия главного барабана с рабочими валиками. [1, с.189]

Поэтому для оценки интенсивности чесания волокна необходимо определить степень чесания единичного волокна в зоне главный барабан – рабочий валик.

Для анализа интенсивности чесания примем ряд допущений:

- чесальный аппарат работает в установившемся (постоянном) режиме;
- загрузку рабочих органов машины волокном принимаем постоянной и равной ее средней величине;
- загрузка рабочих органов машины сдиром постоянна [1, с.174];
- загрузка главного барабана в различных его зонах неодинакова;
- при взаимодействии со съемным барабаном на его поверхность с главного барабана переходит загрузка a_c , при установившемся режиме загрузка a_c равна загрузке питания a_n (без учета отходов) [1, с.175];
- все волокна равномерно распределены по ширине рабочих органов машины.

Анализ взаимодействия волокон с гарнитурами зоны главный барабан – рабочий валик позволил установить, что интенсивность чесания волокна зависит от числа «свободных» волокон, находящихся на главном барабане и рабочей паре.

При установившемся процессе чесания количество волокна в гарнитурах главного барабана и рабочих пар не изменяется. [2, с.183] Однако состав его непрерывно изменяется за счет взаимного обмена частью волокон. [3, с.39]

Следовательно, число «свободных» волокон на чесальной машине можно определить по формуле

$$m_{ч.М.} = m_{Г.Б.} + \sum_{i=1}^k m_{Р.П.i}, \quad (1)$$

где $m_{Г.Б.}$ – число «свободных» волокон, находящихся на главном барабане, волокон;

$m_{Р.П.}$ – число «свободных» волокон, находящихся на i -той рабочей паре, волокон;

k – количество рабочих пар.

Пусть Q_{Γ} – масса «свободных» волокон на главном барабане, тогда число «свободных» волокон на главном барабане можно определить по формуле

$$m_{\Gamma.Б.} = \frac{Q_{\Gamma}}{q_B}, \quad (2)$$

где Q_{Γ} – масса «свободных» волокон на главном барабане, г;
 q_B – масса одного волокна, г, рассчитываемая по формуле

$$q_B = T_B \cdot \ell_B \cdot 10^{-6}, \quad (3)$$

где ℓ_B – длина волокна, мм;
 T_B – линейная плотность волокна, текс.

Пусть средняя масса волокон, подводимая к рабочему валику за один оборот главного барабана,

$$M_{\Gamma.Б.} = \frac{Q_{\Gamma}}{1 - K_C}, \quad (4)$$

где $M_{\Gamma.Б.}$ – средняя масса волокон, подводимая к рабочему валику за один оборот главного барабана, г;

K_C – коэффициент съема.

В то же время среднюю массу волокон, подводимую к рабочему валику за один оборот главного барабана, можно определить как

$$M_{\Gamma.Б.} = Q_{\Gamma} + m_{BX}, \quad (5)$$

где m_{BX} – масса волокон, поступающая с питания за один оборот главного барабана, г.

Приравнивая формулы (4) и (5), получаем, что

$$Q_{\Gamma} = m_{BX} \cdot \frac{1 - K_C}{K_C}. \quad (6)$$

Массу волокон, поступающую с питания за один оборот главного барабана, можно определить по формуле

$$m_{BX} = \frac{g \cdot n_{\text{Э}}}{n_{\Gamma.Б.}} \cdot \frac{(100 - Y_1)}{100}, \quad (7)$$

где g – масса одного броска, г;

$n_{\text{Э}}$ – частота бросков, мин⁻¹;

Y_1 – количество отходов, выделяющихся на чесальной машине, %;

$n_{\Gamma.Б.}$ – частота вращения главного барабана, мин⁻¹.

Согласно источнику [4, с.139] величина загрузки питания главного барабана вычисляется по формуле

$$\alpha_{\Pi} = \frac{g \cdot n_{\text{Э}}}{B \cdot V_{\Gamma.Б.}} \cdot \frac{(100 - Y_1)}{100}, \quad (8)$$

где $V_{\Gamma.Б.}$ – окружная скорость главного барабана, м/мин;

B – рабочая ширина чесального аппарата, м.

Подставляя формулы (7) и (8) в формулу (6), получаем

$$m_{BX} = \frac{g \cdot n_{\text{Э}}}{n_{\Gamma.Б.}} \cdot \frac{(100 - Y_1)}{100} = \alpha_{\Pi} \cdot \pi \cdot D_{\Gamma.Б.} \cdot B,$$

$$Q_{\Gamma} = \frac{g \cdot n_{\text{Э}}}{n_{\Gamma.Б.}} \cdot \frac{(1 - K_C)}{K_C} \cdot \frac{(100 - Y_1)}{100} = \alpha_{\Pi} \cdot \pi \cdot D_{\Gamma.Б.} \cdot B \cdot \frac{(1 - K_C)}{K_C}, \quad (9)$$

где $D_{\Gamma.Б.}$ – диаметр главного барабана, м.

Тогда число «свободных» волокон на главном барабане можно определить по формуле

$$m_{\Gamma.Б.} = \frac{g \cdot n_{\text{Э}} \cdot 10^6}{T_B \cdot \ell_B \cdot n_{\Gamma.Б.}} \cdot \frac{(1 - K_C)}{K_C} \cdot \frac{(100 - Y_1)}{100} = \frac{\alpha_{\Pi} \cdot \pi \cdot D_{\Gamma.Б.} \cdot B}{T_B \cdot \ell_B} \cdot \frac{(1 - K_C)}{K_C} \cdot 10^6. \quad (10)$$

Пусть $Q_{P.П.}$ – масса «свободных» волокон, находящихся на i -той рабочей паре, тогда число «свободных» волокон на этой рабочей паре можно определить по формуле

$$m_{P.П.i} = \frac{Q_{P.П.i}}{q_B} = \frac{Q_{P.П.i}}{T_B \cdot \ell_B} \cdot 10^6. \quad (11)$$

Для определения количества «свободных» волокон, находящихся на рабочей паре, примем допущения (см. рисунок):

- волокнистый материал состоит из волокон одинаковой длины ℓ_B ;
- все волокна переходят на скорость съемного валика, когда их передний конец достигнет точки E ;
- волокнистый материал переходит со съемного валика на главный барабан и приобретает скорость главного барабана в точке E_1 ;
- волокнистый материал поступает в зону чесания рабочего валика, частично переходит на его поверхность и приобретает скорость рабочего валика в точке P_1 .

После преобразований получаем, что число «свободных» волокон на рабочей паре можно определить по формуле [5]

$$m_{P.П.i} = \frac{B \cdot \alpha_{\Pi} \cdot V_{\Gamma.Б.}}{T_B \cdot \ell_B \cdot K_C} \cdot \frac{K_{P_i} \cdot 10^6}{(1 - K_{P_i})} \cdot \left(\frac{1}{\pi \cdot n_{\Gamma.Б.}} \cdot \sqrt{\frac{1}{2} \frac{d_{P.B.i} \cdot (D_{\Gamma.Б.} - d_{C.B.i}) + D_{\Gamma.Б.} \cdot (D_{\Gamma.Б.} + d_{C.B.i})}{2 \cdot (d_{C.B.i} + D_{\Gamma.Б.}) \cdot (D_{\Gamma.Б.} + d_{P.B.i})}} + \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot n_{P.B.i}} \cdot ((2\pi - \psi_i - \theta_i) + 2 \sqrt{\frac{d_{C.B.}}{d_{P.B.}}} + \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot n_{C.B.i}} \cdot (\psi_i + \tau_i) + \frac{\ell_B}{2 \cdot 10^3} \cdot \left(\frac{1}{V_{C.B.i}} - \frac{1}{V_{P.B.i}} \right)) \right). \quad (12)$$

где $V_{\Gamma.Б.}$ – окружная скорость главного барабана, м/мин;

$n_{P.B.i}$ – частота вращения рабочего валика i -той рабочей пары, мин^{-1} ;

$n_{C.B.i}$ – частота вращения съемного валика i -той рабочей пары, мин^{-1} ;

$d_{P.B.i}$ – диаметр рабочего валика i -той рабочей пары, м;

$d_{C.B.i}$ – диаметр съемного валика i -той рабочей пары, м.

K_{P_i} – коэффициент распределения i -той рабочей пары;

ψ_i – угол $\angle PO_P O_C$ i -той рабочей пары, рад;

$$\psi_i = \arctg \frac{2 \sqrt{d_{P.B.i} \cdot d_{C.B.i}}}{d_{P.B.i} - d_{C.B.i}}, \quad (13)$$

θ_i – угол $\angle O_B O_P O_C$ i -той рабочей пары, рад;

$$\theta_i = \arccos \frac{d_{P.B.i} \cdot (d_{C.B.i} + d_{P.B.i}) + D_{\Gamma.Б.} \cdot (d_{P.B.i} - d_{C.B.i})}{(d_{C.B.i} + d_{P.B.i}) \cdot (D_{\Gamma.Б.} + d_{P.B.i})}, \quad (14)$$

$$\tau_i = \pi - \arccos \frac{d_{C.B.i} \cdot (d_{P.B.i} + d_{C.B.i}) + D_{Г.Б.} \cdot (d_{C.B.i} - d_{P.B.i})}{(d_{C.B.i} + d_{P.B.i}) \cdot (D_{Г.Б.} + d_{C.B.i})}. \quad (15)$$

Следовательно, число «свободных» волокон на чесальной машине можно определить по формуле

$$m_{ч.м.} = \frac{\alpha_{II} \cdot \pi \cdot D_{Г.Б.} \cdot B \cdot (1 - K_C)}{T_B \cdot \ell_B \cdot K_C} \cdot 10^6 + \sum_{i=1}^k \left(\frac{B \cdot \alpha_{II} \cdot V_{Г.Б.} \cdot K_{Pi} \cdot 10^6}{T_B \cdot \ell_B \cdot K_C \cdot (1 - K_{Pi})} \cdot \left(\frac{1}{\pi \cdot n_{Г.Б.}} \cdot \sqrt{\frac{1}{2} \frac{d_{P.B.i} \cdot (D_{Г.Б.} - d_{C.B.i}) + D_{Г.Б.} \cdot (D_{Г.Б.} + d_{C.B.i})}{2 \cdot (d_{C.B.i} + D_{Г.Б.}) \cdot (D_{Г.Б.} + d_{P.B.i})}} + \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot n_{P.B.i}} \cdot ((2\pi - \psi_i - \theta_i) + \right. \right. \\ \left. \left. + 2 \sqrt{\frac{d_{C.B.}}{d_{P.B.}}} \right) + \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot n_{C.B.i}} \cdot (\psi_i + \tau_i) + \frac{\ell_B}{2 \cdot 10^3} \cdot \left(\frac{1}{V_{C.B.i}} - \frac{1}{V_{P.B.i}} \right) \right). \quad (16)$$

Разработана программа на языке Delphi, позволяющая определять число «свободных» волокон на чесальной машине и прогнозировать интенсивность чесания волокна на чесальном аппарате. В результате проведенного эксперимента установлено, что отклонение расчетных данных от экспериментальных не превышает 5%.

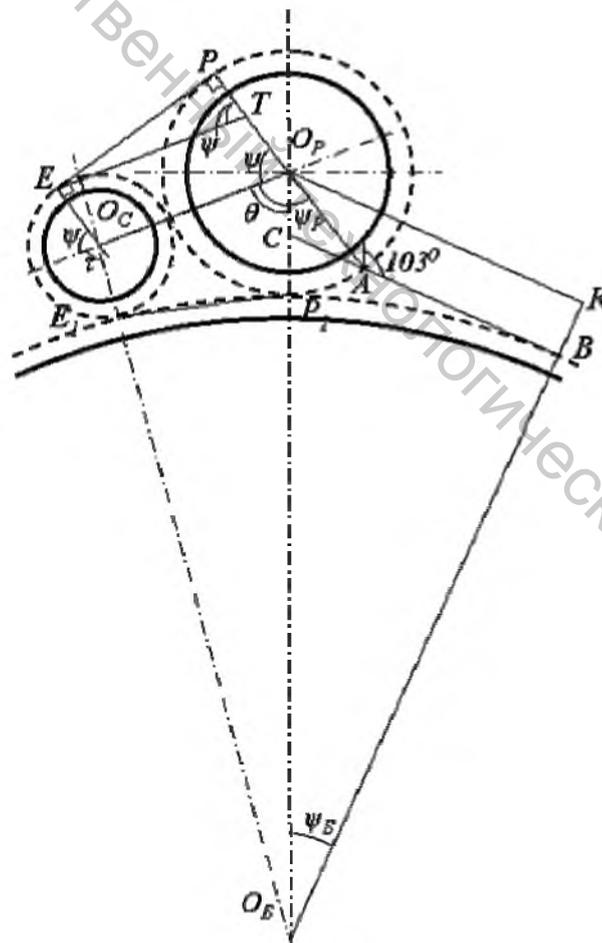


Рисунок – Схема для определения количества «свободных» волокон на рабочей паре

Список использованных источников

1. Протасова, В. А. Прядение шерсти и химических волокон / В. А. Протасова, Б. Е. Бельшев, П. М. Панин, Д.Д. Хутарев. – Молсква : Легпромбытиздат, 1987. – 296 с.
2. Прядение хлопка и химических волокон (проектирование смесей, приготовление холстов, чесальной и гребенной ленты) : учебник для вузов. / И. Г. Борзунов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 376 с.
3. Бадалов, К. И. Оценка интенсивности чесания в зоне барабан-шляпки / К. И. Бадалов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2000. - №1. – С. 39-41.
4. Труевцев, Н. И. Теория и практика кардочесания в аппаратной системе прядения шерсти / Н. И. Труевцев, Н. М. Ашнин. – Москва : Легкая индустрия, 1967. – 228 с.
5. Малютина, И. А. Определение числа «свободных» волокон на рабочей паре чесальной машины / И. А. Малютина // Вестник УО «ВГТУ». №12 – Витебск : УО «ВГТУ», 2007. – С. 60-65.

SUMMARY

Article is devoted to intensity of carding of fibers at carding machine. The formulas for deterring of number of “free” fibers at carding machine are determined. The methods for deterring of “free” fibers at cylinder and at every working rolls are developed.

УДК 677.017:621.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ НИТЕЙ НА КРУТИЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Е.Г. Замостоцкий, Н.В. Скобова

На кафедре ПНХВ УО «ВГТУ» разработан способ получения комбинированных электропроводных нитей на тростильно-крутильной машине, схема которого представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Технологическая цепочка получения комбинированных электропроводящих нитей на тростильно-крутильном оборудовании