

УДК 677.021

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАЗОРОВ МЕЖДУ БИЛАМИ В ПОЛЕ ТРЕПАНИЯ\***

*Д.В. ИВАНЮК*

(Костромской государственной технологической университет)

В трепальных барабанах ширина бильной планки – важный технологический параметр, определяющий величину углов охвата пряжью кромки и вероятность соударения бил парных барабанов в их относительном движении в поле трепания. В существующих моделях бильную планку представляют в виде простейших фигур – треугольника [1], прямоугольника [2]. В [1] било рассматривается как совокупность конструктивных элементов трепального

барабана, расположенных внутри условного треугольника, одна из вершин которого находится на оси вращения барабана. Такие допущения в представлении бил не позволяют рассчитывать оптимальное расстояние между осями барабанов, размеры, конструкцию бил и подбильных решеток. Чтобы убрать подобные допущения, при анализе конструкции трепальных барабанов необходимо учитывать траекторию движения бил в поле трепания.

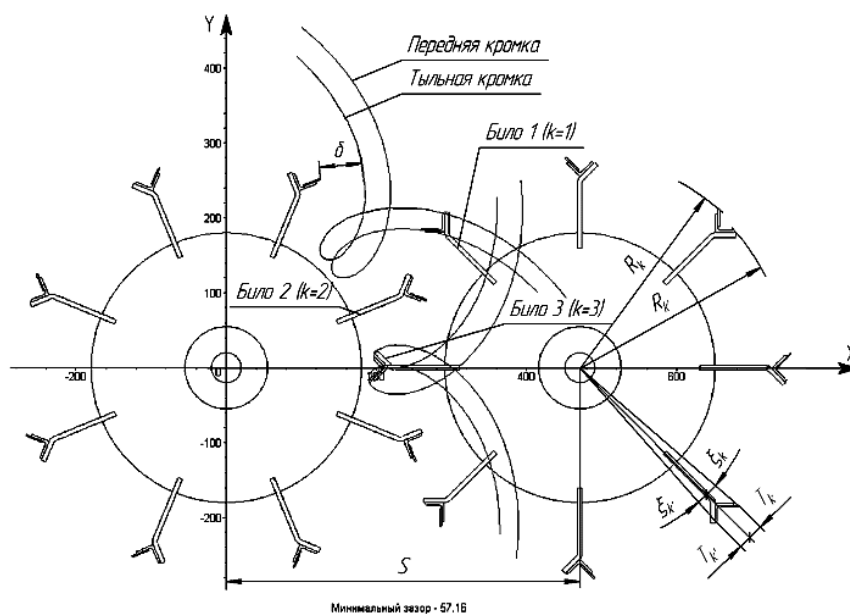


Рис. 1

\* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук В.А. Дьячкова.

Рассмотрим рис. 1, на котором совмещено изображение траекторий кромок бил трепального барабана в поле трепания, построенное программой Maple, с изображением сечения трепальных барабанов, выполненным программой "Компас-График". На рисунке обозначено:  $R_{k(k')}$  – радиус трепального барабана по передним (k) или тыльным (k') кромкам; k – порядковый номер била, воздействующего на прядь от точки зажима пряди; Z – число бил трепального барабана; S – межосевое расстояние;  $\varphi$  – угол поворота правого барабана;  $+\xi_k$  – угол смещения передней (k) кромки бильной планки от оси била;  $-\xi_{k'}$  – угол смещения тыльной (k') кромки бильной планки от оси била.

$$\xi_{k(k')} = \arcsin\left(\frac{T_{k(k')}}{2R}\right), \quad (1)$$

Движение кромок бил правого барабана будет описываться уравнениями:

$$X_{k(k')} = S \cos\left(\varphi + k \frac{2\pi}{Z}\right) - R \cos\left(2\varphi \pm \xi_{k(k')} + k \frac{2\pi}{Z}\right), \quad (4)$$

$$Y_{k(k')} = S \sin\left(\varphi + k \frac{2\pi}{Z}\right) - R \sin\left(2\varphi \pm \xi_{k(k')} + k \frac{2\pi}{Z}\right), \quad (5)$$

Соударение кромок бильных планок k-го била левого барабана с кромками бил правого барабана возможно лишь в интервале:

$$k \frac{2\pi}{Z} - \frac{\pi}{Z} < \varphi < k \frac{2\pi}{Z} + \frac{\pi}{Z}. \quad (6)$$

На интервале (6) кривые, описывающие движения кромок бильных планок (4) и (5), разбиваются на n точек ( $n \geq 100$  для точности расчетов) и для каждой точки проверки находим зазоры между кромками барабанов:

$$\delta_k = \sqrt{(X_k - X'_{(k+1)})^2 + (Y_k - Y'_{(k+1)})^2}, \quad (7)$$

$$\delta_{k'} = \sqrt{(X_{k'} - X'_{(k-1)})^2 + (Y_{k'} - Y'_{(k-1)})^2}. \quad (8)$$

где  $T_k$  – ширина передней (k) части бильной планки;  $T_{k'}$  – ширина тыльной (k') части бильной планки.

Опишем движение кромок бильной планки трепального барабана в поле трепания. Для этого выберем систему координат XOY, (рис. 1), жестко привязанную к левому барабану, тогда правый барабан вращается вокруг левого с угловой скоростью  $\omega$  и это вращение происходит без проскальзывания. Координаты кромок бильных планок левого трепального барабана можно найти по уравнениям:

$$X_{k(k')} = R_{k(k')} \cos\left(\frac{\pi}{Z}(2k-1) \pm \xi_{k(k')}\right), \quad (2)$$

$$Y_{k(k')} = R_{k(k')} \sin\left(\frac{\pi}{Z}(2k-1) \pm \xi_{k(k')}\right), \quad (3)$$

Чтобы не было соударений, должно выполняться условие:

$$\delta_{k(k')} \leq \delta, \quad (9)$$

где  $\delta$  – допустимый зазор.

Минимальный зазор между кромками барабанов:

$$\delta_{\min} = \min\{\min\{\delta_{ki}\}, \min\{\delta_{k'i}\}\}, \quad (10)$$

где  $i=1..n$

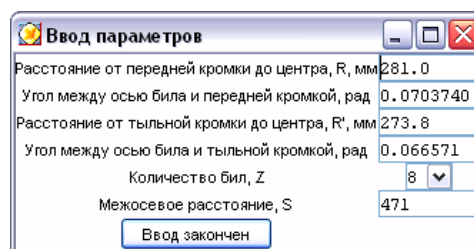


Рис. 1

Изложенный алгоритм реализован в программе "Расчет зазоров", написанной в пакете Maple 10. На рис.2 показано окно для ввода данных о геометрии барабанов. Пример результатов расчета программы в графическом виде изображен на рис 1. Программой "Расчет зазоров" график траектории движения кромок бильных планок совмещается с чертежом трепальных барабанов, созданным в "Компас-График" и сохраненным в текстовом формате. Дополнительные обозначения, поясняющие текст статьи, были внесены на готовое изображение с помощью "Компас-График".

Совмещение траектории движения кромок бильных планок с чертежом анализируемых трепальных барабанов позволяет визуально проконтролировать конструкцию барабанов.

## ВЫВОДЫ

Разработанная методика позволяет анализировать зазоры между билами трепальных барабанов в поле трепания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Янушевский Д.А., Суханов Р.Ю., Белушкова М.Ю. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2000, №3.

2. Дьячков В.А. Проектирование трепальных машин: Монография. – Кострома: КГТУ, 2000.

Рекомендована кафедрой технологии производства льняного волокна. Поступила 18.07.08.