

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕОБХОДИМОЙ ГЕОМЕТРИИ ЗУБЬЕВ УТОНЯЮЩИХ ДИСКОВ СЛОЕФОРМИРУЮЩИХ МАШИН

В.А. ДЬЯЧКОВ

(Костромской государственный технологический университет)

Геометрия зубьев утоняющих дисков слоеформирующих машин определяет такие свойства сформированного слоя, как равномерность слоя по плотности и поврежденность стеблей слоя на выходе из слоеформирующей машины. От этих показателей зависят условия промина и трепания и, следовательно, выход длинного волокна – самого ценного продукта первичной обработки лубяных волокон.

Современная методика проектирования зубчатых дисков слоеформирующих машин [1] имеет недостаток, заключающийся в том, что расстояние между подающим и принимающим дисками механизма задается произвольно. При этом для подающего диска угол наклона зуба к радиусу, если зуб не тонкая пластина и не игла, то угол наклона боковой поверхности зуба, оказывающей давление на материал, согласно этой методике должен быть равным углу наклона траектории движения вершины зуба принимающего диска на участке, где происходит его взаимодействие с выгружаемым из впадины подающего диска материалом. Траектория движения вершины зуба рассматривается как прямая, а зуб принимающего диска – расположенным радиально. При этих условиях расчетный угол наклона оси зуба подающего диска обеспечивает перпендикулярное расположение взаимодействующих зубьев, что облегчает выгрузку содержимого впадины подающего диска и минимальное поперечное обжатие стеблей слоя, то есть минимальную их поврежденность.

Перпендикулярное расположение боковых поверхностей зубьев принимающего и подающего дисков в момент передачи материала в последующий диск можно обеспечить, если обоснованно выбрать распо-

ложение оси вращения принимающего диска относительно подающего. Например, при радиально расположенных зубьях подающего и принимающего дисков выбранное место оси принимающего диска должно располагаться на перпендикуляре, проведенном к траектории движения вершин его зубьев, на участке, где происходит выборка порции стеблей из впадины подающего диска (траектория на этом участке принимается за прямую). Перпендикуляр должен быть проведен из точки, расположенной по середине высоты зуба подающего диска.

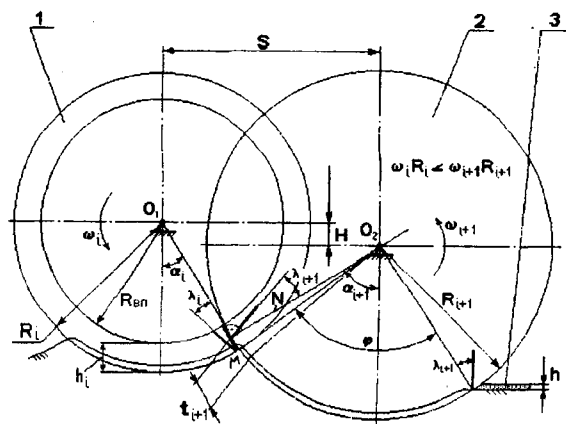


Рис. 1

Рассмотрим рис.1, где представлена схема взаимодействия зубчатых утоняющих дисков: 1 – подающий диск; 2 – принимающий диск; 3 – кондуктор. Здесь показано взаимодействие подающего – i -го и принимающего – $i+1$ -го зубчатых дисков; R_i , R_{i+1} – радиус принимающего и подающего дисков по вершинам зубьев; $R_{вп}$ – радиус впадин подающего диска; S – межосевое расстояние; H – смещение центра принимающего диска по вертикали. Примем, что боковые поверхности зуба параллельны.

На радиусе O_1M из точки, расположенной по середине высоты зуба подающего диска и имеющей координаты α_i ,

$$R = \frac{R_i + R_{вп}}{2}, \text{ проведем нормаль } N. \text{ Для}$$

соблюдения условия перпендикулярности зубьев при передаче материала в последующий диск на этой линии должна располагаться ось вращения принимающего диска O_2 . По построению $\alpha_{i+1} = \pi/2 - \alpha_i$.

Определим межосевое расстояние S и смещение центра принимающего диска по вертикали H . Имеем

$$S = R \sin \alpha_i + R_{i+1} \cos \alpha_i; \quad (1)$$

$$H = R \cos \alpha_i - R_{i+1} \sin \alpha_i. \quad (2)$$

Преобразуем уравнение (2) и получим

$$H = \frac{R_{i+1} \sin(\varphi - \alpha_i)}{\cos \varphi},$$

где $\operatorname{tg} \varphi = \frac{R}{R_{i+1}}$.

Тогда

$$\alpha_i = \varphi - \arcsin \left(\frac{H \cos \varphi}{R_{i+1}} \right). \quad (3)$$

Выражение (3) дает возможность для вычисления межосевого расстояния по формуле (1) при различных значениях радиусов и произвольном расположении по высоте осей принимающих зубчатых дисков.

Целесообразно конструкцию утоняющего механизма иметь такой, чтобы оси дисков располагались в одной горизонтальной плоскости, то есть при $H=0$.

Тогда из (3)

$$\alpha_i = \arctg \left(\frac{R}{R_{i+1}} \right). \quad (4)$$

В случае, если зуб подающего диска или рабочая боковая поверхность зуба (ес-

ли зуб не тонкая пластина и не игла) расположены под некоторым углом λ_i к радиусу, а зуб принимающего диска под углом λ_{i+1} , то $\alpha_{i+1} = \pi/2 - \alpha_i - \lambda_i + \lambda_{i+1}$.

Тогда:

$$S = R \sin \alpha_i + R_{i+1} \sin(\pi/2 - \alpha_i - \lambda_i + \lambda_{i+1}),$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{R - R_{i+1} \sin(\lambda_i - \lambda_{i+1})}{R_{i+1} \cos(\lambda_i - \lambda_{i+1})},$$

а при $H=0$

$$\alpha_i = \arctg \left(\frac{R - R_{i+1} \sin(\lambda_i - \lambda_{i+1})}{R_{i+1} \cos(\lambda_i - \lambda_{i+1})} \right).$$

Использование предложенной методики проектирования зубчатых дисков слоеформирующей машины обеспечит выемку содержимого впадины подающего диска зубьями принимающего с меньшим усилием, при меньшей вероятности повреждения стеблей из-за чрезмерного поперечного обжатия материала. Следует также заметить, что конструкция зубчатых дисков с радиальным расположением зубьев дисков более предпочтительна с точки зрения технологии их изготовления.

ВЫВОДЫ

Предложена методика расчета межосевого расстояния в дисковом утоняющем механизме слоеформирующей машины, позволяющая обеспечить перпендикулярное расположение зубьев принимающего и подающего дисков в зоне перехода материала на принимающий диск.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ипатов А.М.* Теоретические основы механической обработки стеблей лубяных культур: Учеб. пособие для вузов. – М.: Легпромиздат, 1989.

Рекомендована кафедрой технологии производства льняного волокна. Поступила 01.10.01.