

УДК 677.021

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ СЛОЕФОРМИРУЮЩЕЙ МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЛЬНА

В.А. ДЬЯЧКОВ, Р.В. КОРАБЕЛЬНИКОВ

(Костромской государственной технологической университет)

В Костромском государственном технологическом университете разработан проект новой слоеформирующей машины для мяльно-трепального агрегата, в конструкции которой использованы результаты исследовательской работы, направленной на повышение равномерности слоя по плотности и по ориентации стеблей слоя на выходе из слоеформирующей машины. Полученные новые знания о закономерностях взаимодействия зубчатых дисков со стеблевым слоем позволили оптимизировать технологические и конструктивные параметры рабочих органов слоеформирующих машин.

В данной статье описано одно из технических решений, заложенное в конструкцию новой слоеформирующей машины [1].

При производстве длинных волокон льна на мяльно-трепальных агрегатах растянутость слоя по комлям является пороком стеблевого слоя, существенно влияющим на выход длинного волокна [2]. Растянутость слоя уменьшается выравниванием его по комлям на раскладочном столе слоеформирующей машины и не должна увеличиваться в утоняющем механизме. Такая опасность имеется вследствие того, что стебли слоя при его растягивании в результате их сцепленности в комлевой и вершинных частях неравномерно нагружены продольными силами.

Для устранения такого негативного явления утоняющий механизм при делении содержимого впадины подающего диска зубьями принимающего должен обеспечи-

вать меньшую объемную плотность слоя, чем при перемещении слоя от предыдущей зоны утонения к последующей.

При соблюдении этого условия деление порций будет происходить при меньшем значении сил поперечного обжатия, следовательно, стебли в меньшей степени будут повреждаться, а при растягивании слоя продольное смещение стеблей относительно соседних будет проявляться не так сильно.

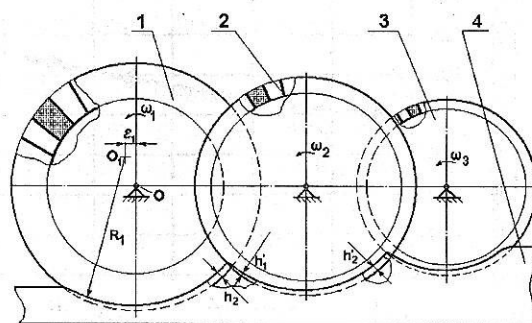


Рис. 1

В слоеформирующей машине этот принцип может быть реализован следующим образом. На схеме (рис. 1) показан утоняющий механизм, где 1, 2, 3 – зубчатые диски, вращающиеся с разными скоростями  $\omega_1 < \omega_2 < \omega_3$ ; 4 – кондуктор, обеспечивающий контроль над стеблевым слоем при разборке на порции содержимого впадины подающего диска и при перемещении порций к следующей зоне утонения. Размеры впадины между зубьями уменьшаются по ходу перемещения слоя (на схеме заштрихованные зоны).

Кондукторы 4 установлены со смещением  $\epsilon_1$  – центра кривизны рабочей поверхности относительно оси вращения дисков – в направлении, противоположном перемещению стеблевого слоя в машине. Такое расположение кондукторов обеспечит постепенное увеличение перекрытия кондукторами траектории движения вершин зубчатых дисков по ходу движения стеблевого слоя и, следовательно, пропорциональное изменение объемной плотности материала, размещенного во впадине зубчатого диска.

Устройство работает так: зуб принимающего диска, например, 2, отбирает порции стеблей из пучка стеблей, контролируемого впадиной подающего диска 1 и кондуктором 4. При этом отделение порции протекает при пониженной объемной плотности слоя, поскольку перекрытие кондуктором 4 траектории движения вершин зубьев принимающего диска  $2 - h'_1$  создает меньшую объемную плотность, чем перекрытие  $h_2$  подающего диска 1

( $h_2 > h'_1$ ). Величина перекрытия  $h_2$  является расчетной, принятой с учетом допустимой объемной плотности, при которой не нарушается трубчатая структура стебля;  $h'_1$  – устанавливается из условия обеспечения уменьшения объемной плотности слоя при переходе стеблей с поверхности подающего диска на поверхность принимающего. Величина  $h'_1$  в зоне отбора порций может быть принята равной нулю.

Из экспериментальных исследований взаимодействия зубчатых дисков со стеблями льна получена зависимость плотности  $\rho$  стеблевого слоя от усилия  $P$  его сжимающего:

$$\rho = 65,22 + 27,58P^{0,455} \quad (1)$$

Выражение (1) дает возможность оценить изменение усилия поперечного сжатия порции стеблей при эксцентричном расположении кондукторов.



Рис. 2

Например, на рис. 2 показано изменение объемной плотности и усилия поперечного обжатия стеблей во впадине диска 2 (рис.1) при изменении величины объема стеблевого материала во впадине зубчатого диска за счет изменения перекрытия кондукторами траектории движения вершин зубьев от 0 до 10 мм.

Данные для построения зависимостей на рис.2 взяты для первой зоны утонения

предлагаемой новой слоеформирующей машины.

Установка кондукторов предложенным способом приведет к увеличению сил поперечного обжатия стеблей при перемещении порции стеблей от одной зоны утонения к последующей, что обусловит увеличение сил трения между стеблями и повлечет за собой увеличение сил сопротивления продольному смещению стеблей и,

следовательно, будет препятствовать росту растянутости слоя.

Например, из графиков на рис.2 видно, что при изменении объемной плотности порции стеблей с  $80 \text{ кг/м}^3$  (при перекрытии кондукторами траектории движения вершин зубьев, равном нулю) до  $115 \text{ кг/м}^3$  (при перекрытии траектории вершин, равном 10 мм) произойдет увеличение сил поперечного обжатия и сопротивления продольному смещению стеблей примерно в 15 раз.

## ВЫВОДЫ

Уменьшению неконтролируемой растянутости слоя на выходе слоеформирующей машины будет способствовать ус-

тановка кондукторов со смещением центров кривизны их рабочих поверхностей относительно оси вращения зубчатых дисков в направлении, противоположном перемещению стеблевого слоя в машине.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Патент РФ № 2220234. Слоеформирующая машина / Дьячков В.А., Корабельников Р.В., Соркин А.П. – Оpubл. 2003. Бюл. №36.
2. *Ипатов А.М.* Теоретические основы механической обработки стеблей лубяных культур: Учеб. пособие для вузов. – М.: Легпромиздат, 1989.

Рекомендована кафедрой технологии производства льняного волокна. Поступила 27.12.04.