

МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ ВОЛОКНИСТОЙ МАССЫ В РАБОЧЕЙ КАМЕРЕ ДВУХРЯДНОГО РАЗРЫХЛИТЕЛЯ-ЧИСТИТЕЛЯ

А.С. ВАХОВСКИЙ, А.Ф. ПЛЕХАНОВ

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

В зависимости от траектории движения волокнистой массы в рабочей камере все разрыхлительно-очистительные машины можно разделить на два вида.

Первый – с траекторией движения волокнистой массы, перпендикулярной поверхности рабочего органа. К этому виду относятся все наклонные очистители, очистительные машины, имеющие игольчатую и пильчатую гарнитуры.

Второй – со сложной траекторией по спирали, когда волокнистая масса несколько раз возвращается к рабочим органам или системе рабочих органов. Этот принцип характерен для осевого очистителя, двух- и трехрядных рыхлителей-очистителей, а также в очистительных машинах фирм RIETER и TRUTZCHLER.

В двухрядном рыхлителе-очистителе движение клочков волокнистой массы представляет сложную спиралевидную траекторию [1]. Попадая в зону ножевых барабанов, клочки волокнистой массы вовлекаются во вращательное движение. Во избежание возможного накопления клочков волокнистой массы по окружности рабочих органов выпускное отверстие пневмопровода устанавливается со смещением относительно впускного патрубка. Эта конструктивная особенность создает условия движения клочков волокнистой массы по спирали.

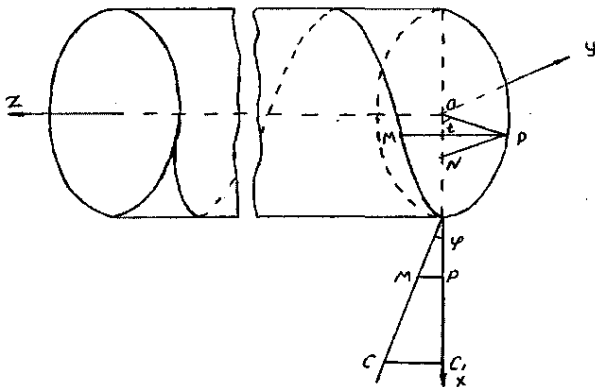


Рис. 1

Примем модель движения вокруг одного ножевого барабана, представленную на рис. 1.

Уравнение движения клочка волокнистой массы по спирали может быть представлено системой уравнений:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = R^2, \\ \frac{y}{x} = \operatorname{tg} \frac{z}{R \operatorname{tg} \varphi}, \end{cases}$$

где R – радиус ножевого барабана, м; x, y, z – координаты центров масс клочков; t – центральный угол, град; φ – угол наклона спирали к плоскости, перпендикулярной оси вращения рабочего органа, град.

Исходя из уравнения можно определить координаты клочка волокнистой массы:

$$x = R \cos t, \quad y = R \sin t, \quad z = R t \operatorname{tg} \varphi.$$

Первоначально в двухрядном рыхлителе-очистителе волокнистая масса подавалась горизонтально. Нами были проведены опыты и предложен вертикальный способ подачи волокнистой массы в рабочую камеру машины (свидетельство на полезную модель № 29532).

Волокнистая масса подается в рабочую камеру машины со скоростью V_0 . Происходит удар ножа барабана по клочку волокнистой массы (рис. 2 – результирующая сила F , действующая на клочок в момент удара по нему ножа барабана при вертикальной подаче волокнистой массы, подачи под углом и горизонтальном.).

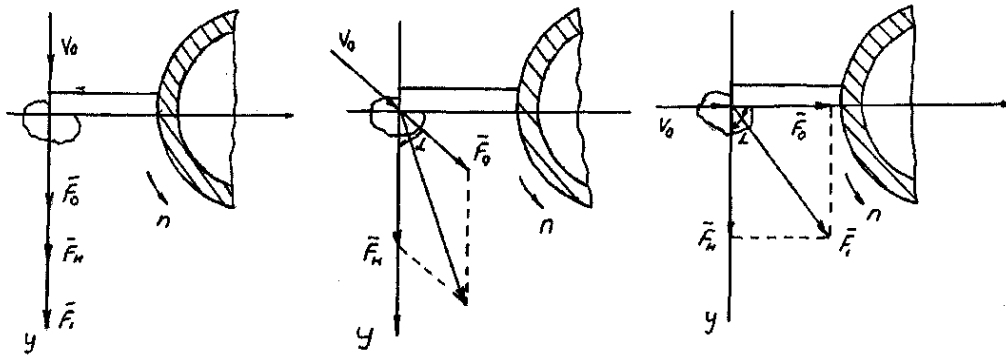


Рис. 2

Волокнистая масса подается в рабочую камеру разрыхлителя-чистителя со скоростью V_0 . При вертикальном способе подачи волокнистой массы угол α равен нулю, при подаче под углом он находится в пределах $0 < \alpha < 90^\circ$, при горизонтальном способе угол α равен 90° .

Результирующая сила F_1 , действующая на клочок волокнистой массы, будет складываться по правилу параллелограмма из силы, с которой клочок поступает в рабочую камеру разрыхлителя-чистителя F_0 , и силы удара ножа барабана F_H .

При вертикальном способе подачи волокнистой массы в рабочую камеру рыхлителя-чистителя вектор силы, с которой движется клочок в момент попадания, совпадает с направлением вектора силы, действующей на клочок волокнистой массы со стороны ножа барабана. Сила F_1 будет определяться по формуле:

$$\bar{F}_1 = \bar{F}_H + \bar{F}_0.$$

При горизонтальном способе подачи или подачи под углом волокнистой массы в рабочую камеру рыхлителя-чистителя результирующая сила будет определяться по формуле:

$$\bar{F}_1 = \sqrt{\bar{F}_H^2 + \bar{F}_0^2}.$$

Из проведенного анализа следует, что при постоянной скорости подачи клочков волокнистой массы V_0 и постоянной линейной скорости рабочих органов сила F_1 , которую приобретает клочок после удара при вертикальном способе, больше. Следовательно, на волокнистую массу, поступающую в рабочую камеру рыхлителя-чистителя вертикальным способом, будет действовать сила, большая по величине, и волокнистая масса будет интенсивнее разрыхляться.

ВЫВОДЫ

На волокнистую массу, поступающую в рабочую камеру рыхлителя-чистителя вертикальным способом, будет действовать сила, большая по величине, и волокнистая масса будет интенсивнее разрыхляться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плеханов А.Ф. Безотходная технология в пневмопрядении. – М., 1994.

Рекомендована кафедрой прядения хлопка. Поступила 25.12.06.