



УДК 677.01

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕТЧАТОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА УПРУГИХ ОПОРАХ ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА ОТ МЕЛКОГО СОРА

А.П.Мавлянов, Х.М.Рахимбоева

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Аннотация. Мақолада пахтани майда ифлосликлардан тозалаш машинасининг сеткали юзаси қайшиқоқ элементли таянчи бўлган конструкцияси тузилиши, ишлаш принципи келтирилган. Қайшиқоқ элемент бикирлиги асослаб берилган.

Abstract. In article the design and a principle of work of a cleaning grid of a clap from small rubbish with a mesh surface equipped elastic elements in support is resulted. It is proved rigidity of an elastic support.

Аннотация. В статье предложена эффективная конструкция очистителя мелкого сора и сетчатой поверхности с упругим основанием. Также представлены принцип работы рекомендуемые конструкции и жесткость упругого элемента.

В рекомендуемой сороотводящей сетчатой поверхности очистителя волокнистого материала, выполненной из штампованной листовой стали изогнутой по дуге с отверстиями, к ее углам, приварены стальные втулки, в которых установлены пальцы, жестко соединенные с корпусом очистителя, при этом между пальцами и втулками установлены упругие резиновые втулки, причем две упругие втулки, установленные в начале зоны протаскивания



волокнистого материала, имеют больший диаметр относительно двух втулок, установленных в конце зоны протаскивания волокнистого материала [1].

Предлагаемая конструкция сетчатой поверхности очистителя волокнистого материала поясняется чертежом, где на рис. 1а представлена общая схема сетчатой поверхности в рабочем положении, а на рис. 1б – сечение А-А.

Сетчатая поверхность очистителя волокнистого материала состоит из сороотводящей сетки 1 с отверстиями 2. Сороотводящая сетка 1 по краям в четырех углах имеет жестко соединенные с ним втулки 4, в которые входят пальцы 5, жестко соединенные с корпусом 7 очистителя. Между втулкой 4 и пальцами 5 установлены упругие (резиновые) втулки 6. Над сороотводящей сеткой 1 установлен колковый барабан 8.

В процессе работы хлопок-сырец захватывается колками барабана 8 и протаскивается по сетчатой поверхности 1. При этом хлопок в зоне контакта подвергается циклическому воздействию кромками отверстий 2. Вследствие этого хлопок получает высокочастотные колебания и встряхивается. Выделяющиеся при этом сорные примеси выпадают через отверстия 2. При этом за счет большой массы хлопка, находящейся на поверхности сетки 1, происходят некоторые деформации упругих втулок 6. Учитывая, что масса протаскиваемого хлопка-сырца меняется со временем, также изменяются деформации втулок 6. Это приводит к колебаниям сетки 1 с определенной частотой и амплитудой. При этом в начале зоны протаскивания хлопка-сырца колебания сетки 1 будут происходить с наибольшей амплитудой за счет большего диаметра ($d_1 > d_2$, толщина) упругих втулок 6 в этой зоне, а в конце зоны протаскивания хлопка-сырца амплитуда колебаний сетки 1 будет наименьшей. Частота и амплитуда колебания сетки 1 зависит от жесткости упругих втулок 6, массы сетки 1, изменения массы протаскиваемого хлопка.



Колебания сетки 1 значительно интенсифицируют выделение сорных примесей, что приводит к увеличению очистительного эффекта на 12-17%.

Расчетная схема колебаний сетчатой поверхности на упругих опорах очистителя хлопка от мелкого сора представлена на рис. 1в. Согласно этой схеме, используя принцип Даламбера [2], составим дифференциальное уравнение колебаний системы:

$$m\ddot{y} + b\dot{y} + (c_1 + c_2)y = F_0 \sin \omega t \quad (1)$$

где: m - масса сетчатой поверхности, b - коэффициент диссипации упругих опор, c_1, c_2 - коэффициенты жесткости упругих опор, F_0 - амплитуда колебаний изменения технологического сопротивления от протаскиваемого хлопка-сырца, ω - частота изменения технологического сопротивления.

Для решения уравнения (1) воспользуемся стандартной методикой согласно [3]. При этом для установившегося режима движения получены:

$$y = \frac{F_0 \sin(\omega t - \alpha)}{\sqrt{(p_0^2 - \omega^2)^2 + 4n^2 \omega^2}} \quad (2)$$

$$\text{где: } 2n = \frac{b}{m}; \quad p_0^2 = \frac{c_1 + c_2}{m}; \quad F_0' = \frac{F_0}{m}$$

При этом амплитуда вынужденных колебаний сетчатой поверхности на упругих опорах очистителя хлопка равна:

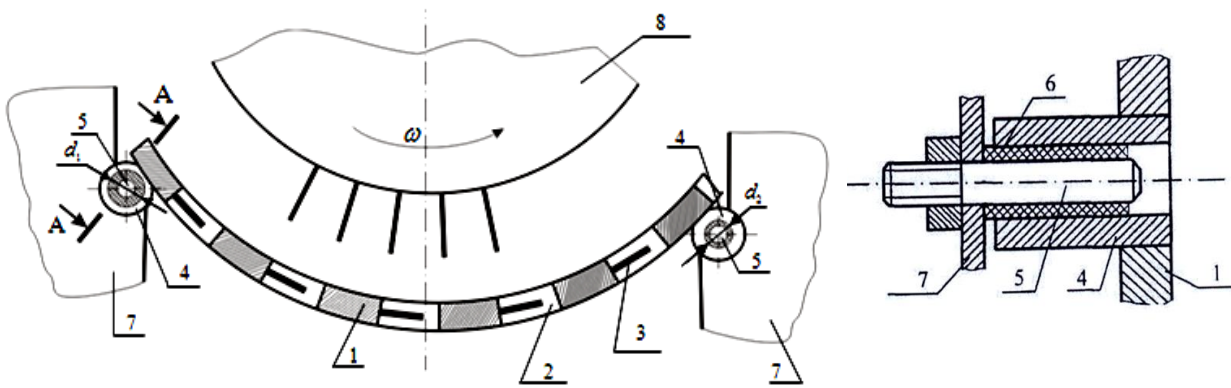
$$y_0 = \frac{y_{cm}}{\sqrt{\left(1 - \frac{\omega^2}{p_0^2}\right)^2 + \left(\frac{2n\omega}{p_0}\right)^2}} \quad (3)$$



где: $y_{ст} = \frac{F_0}{c_1 + c_2}$

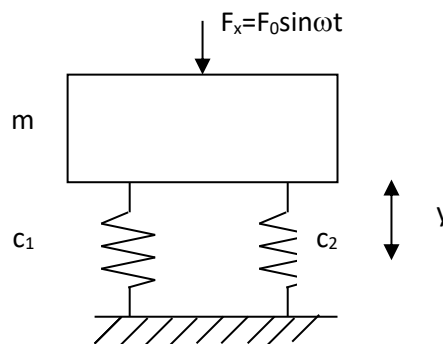
Следует отметить, что амплитуда силы реакции опоры пропорционально амплитуде деформации упругих опор сетчатой поверхности:

$$R_{дин} = (c_1 + c_2)y_0 = \frac{F_0}{\sqrt{(1 - \frac{\omega^2}{P_0^2})^2 + (\frac{2nm}{P_0^2})^2}} \quad (4)$$



а

б



в

Рис. 1. Принципиальная (а и б) и расчетная (в) схемы сетчатой поверхности на упругих опорах очистителя хлопка от мелкого сора.



Тогда, можно определить коэффициент динамичности системы согласно:

$$K_{дин} = \frac{R_{дин}}{F_0} = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{\omega^2}{P_0^2}\right) + \left(\frac{2n\omega}{P_0^2}\right)^2}} \quad (5)$$

Важным является определение рекомендуемых значений амплитуды колебаний сетчатой поверхности. Так как, значительное увеличение амплитуды колебаний сетчатой поверхности приводит к снижению зазора между концами колков барабана и сетчатой поверхностью. Это может привести к увеличению поврежденности волокон и семян хлопка, а в некоторых случаях и к забою хлопка.

Выводы. Рекомендована сетчатая поверхность на упругих опорах очистителя хлопка от мелкого сора. Изучены и обоснованы значения амплитуды колебаний, приведенной жесткости упругих опор сетчатой поверхности.

Литература

1. Мавлянов А.П и др. Сетчатая поверхность очистителя волокнистого материала. Патент FAP 01418, Бюлл. №9, 06.08.2019.
2. Мавлянов А.П., Джураев А., Мирахмедов Ж.Ю. Обоснование жесткости упругой опоры сетчатой поверхности очистителя хлопка от мелкого сора // Ж. Проблемы механики. -2015.-№3,4.-с.72-75.
3. Mirzaumidov, A., Ganikhanov, K., Mavlyanov, A., & Abdusamatov, A. (2024). The equation of motion of cotton fiber in the condenser. Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology, 9(4), 83-88.