

Заклучение

Анализ графической зависимости представленной на рисунке 2 показал, что для устанавливаемых в навозохранилищах миксеров при угле подъема винтовой линии лопасти мешалки находящемся в пределах 32° – 38° диаметр выходного отверстия сопла кожуха находится в интервале 392–405 мм.

Список использованной литературы

1. Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы / Постановление Совета Министров Республики Беларусь. – Введ. 01.02.2021. – Минск, 2021 – № 59 – 115 с.

2. Куріс, Ю. В. Підвищення теплотехнічних та технологічних показників спалювання біогазу в теплогенеруючому обладнанні: Дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук : 05. 20. 01. – Київ : НУХТ, 2007.

УДК 631.362.3

ВИБРОПНЕВМОСОРТИРОВАНИЕ СЕМЯН

В.М. Поздняков¹, канд. техн. наук, доцент,

С.А. Зеленко², ст. преподаватель

¹*Международный университет «МИТСО»*,

²*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*,

г. Минск, Республика Беларусь

sergey-zelenko@mail.ru

Аннотация: На основе проведённых исследований получена математическая зависимость, позволяющая определить теоретическую производительность вибропневмосепаратора для сортирования семян по плотности.

Abstract: Based on the conducted studies, a mathematical dependence was obtained that allows determining the theoretical performance of a vibro-pneumatic separator for sorting seeds by density.

Ключевые слова: вибропневматический сепаратор, сортирование, плотность, производительность, семена.

Keywords: vibro-pneumatic separator, assort, density, performance, seeds.

Введение

Составление математической модели процесса сортирования семян в псевдооживленном слое возможно только для отдельной материальной частицы и при заданных параметрах колебаний. В теоретической схеме процесса перемещения массы семян по сетчатой деке, разработанной в исследованиях авторов не учтены все факторы, влияющие на процесс. К тому же во многих исследованиях рассматривается очистка семян от минеральной трудноотделимой примеси, плотность которой значительно больше плотности основных семян и процентное содержание минеральной примеси к общей массе очищаемых семян относительно невелико (менее 1 %).

Основная часть

Рассмотрим схему сил (рисунок 1), действующих на частицу массой m , которая перемещается снизу вверх по сетчатой деке вибропневмосепаратора, наклоненной к горизонту под углом α и совершающей прямолинейные колебания с амплитудой A и угловой частотой ω .

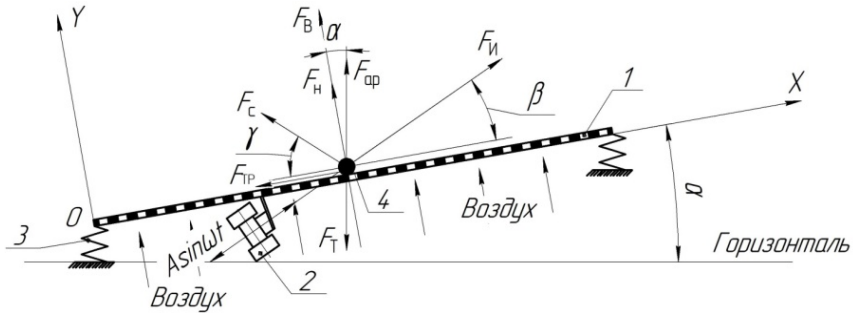


Рисунок 1 – Схема сил, действующих на частицу при вибропневматическом сортировании в псевдооживленном слое

1 – сетчатая дека; 2 – электровибратор; 3 – виброопора; 4 – материальная частица

В системе координат, связанной с сетчатой декой вибропневмосепаратора, на частицу в общем случае действуют силы тяжести F_T , трения $F_{тр}$ о поверхность сетчатой деки, нормальной реакции F_H поверхности на частицу, инерции $F_{и}$, аэродинамического воздействия $F_{в}$ воздушного потока на частицу, Архимеда $F_{ар}$, сопротивления транспортированию $F_{с}$. [1].

Для рассматриваемой системы сил дифференциальные уравнения движения частицы относительно вибрирующей сетчатой деки с учетом значений соответствующих сил получены в следующем виде:

$$m \left(\frac{d^2 x}{dt^2} \right) = mA\omega^2 \sin \omega t \cos \beta - mg \sin \alpha + F_{\text{ap}} \sin \alpha - F_{\text{тр}} - F_c \cos \gamma; \quad (1)$$

$$m \left(\frac{d^2 y}{dt^2} \right) = mA\omega^2 \sin \omega t \sin \beta + F_{\text{ap}} \cos \alpha + F_{\text{н}} + F_{\text{в}} + F_c \sin \gamma - mg \cos \alpha, \quad (2)$$

где m – масса частицы, кг; A – амплитуда колебаний сетчатой деки, м; ω – угловая частота колебаний, рад/с; t – время движения частицы, с; β – угол действия вынуждающей силы, град; g – ускорение свободного падения, м/с², α – угол наклона сетчатой деки, рад; γ – угол приложения силы сопротивления транспортированию F_c , рад.

Критерием оценки эффективной работы сепаратора, наряду с качественными показателями, является его производительность.

Поскольку в процессе сортирования высота слоя продукта на сетчатой деке остается постоянной, подача семян на деку равна производительности, которую, с учетом принятых допущений и после всех преобразований, можно определить из условия неразрывности потока [2].

$$Q = b(h_1 + h_2)k \cdot \rho_{\text{н}} \cdot \left[\frac{A\omega(1 - \cos \omega t) \cos(\varphi_{\text{т}} - \beta)}{\cos \varphi_{\text{т}}} - \frac{k_1 A \sin \omega t \cos(\varphi_{\text{т}} + \gamma)}{m \cos \varphi_{\text{т}}} - \frac{gt \sin(\varphi_{\text{т}} + \alpha)}{\cos \varphi_{\text{т}}} + \frac{F_{\text{ap}} t \sin(\varphi_{\text{т}} + \alpha)}{m \cos \varphi_{\text{т}}} + \frac{F_{\text{в}} t}{m} \text{tg} \varphi_{\text{т}} \right], \quad (3)$$

где b – ширина сетчатой деки, м; h_1 – высоты зазора между сетчатой декой и выходным патрубком для плотной фракции, м; h_2 – высоты зазора между выходным патрубком для плотной и средней фракций. k – поправочный коэффициент, учитывающий изменение частоты колебания сетчатой деки и скорости воздушного потока, от изменения значений которых зависит перемещение отдельных частиц и трение между ними. $\rho_{\text{н}}$ – насыпная плотность семян, поступивших на вибропневмосортирование, кг/м³; $\varphi_{\text{т}}$ – угол трения частиц о наклонную плоскость, рад.

Анализ полученного уравнения (3) показал, что производительность вибропневматического сепаратора во многом зависит от угла наклона, амплитуды и частоты колебания сетчатой деки, а также скорости воздушного потока в рабочей камере.

Заключение

Таким образом, на основании проведенных теоретических исследований получено уравнение для определения теоретической производительности вибропневматического сепаратора, учитывающее физико-механические свойства обрабатываемых семян и конструктивные особенности оборудования.

Список использованной литературы

1. Шило, И.Н. Производительность прямоточного вибропневматического сепаратора зерновой смеси / И.Н. Шило, В.М. Поздняков, С.А. Зеленко // Известия национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2018. – Т.56, № 1. – С. 99–108.

2. Шило, И.Н. Исследование производительности вибропневматического оборудования / И.Н. Шило, В.М. Поздняков, С.А. Зеленко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2020. – Т. 26, № 6. – С. 163–172.

УДК 631.116.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВАКУУММЕТРИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ УДЕРЖАНИЯ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА НА СОСКАХ ВЫМЕНИ КОРОВЫ

С.Н. Бондарев, ассистент,

А.В. Китун, д-р техн. наук, профессор

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь
seregabondarev1991@yandex.ru*

Введение

В процессе работы доильного аппарата с выполненными шлюзовыми каналами в стенке сосковой резины (рис. 1), происходит поступление воздуха из межстенной камеры доильного стакана в подсосковую в время такта «сжатие». В результате чего, происходит снижение вакуумметрического давления в подсосковой камере доильного аппарата, который должен удерживаться на сосках вымени коровы на протяжении всего процесса машинного доения.