

УДК 631.362

ВІБРОПНЕВМАТИЧНЕ СЕПАРУВАННЯ

**Сіняєва О.В., ст. викл, Бакум М.В., к.т.н., доц., Крекот М.М., к.т.н., доц.,
Половенченко І.М., магістрант, Осикін О.О., магістрант**

Державний біотехнологічний університет

Наведено результати аналізу математичного моделювання взаємодії аерованого зернового потоку з робочими органами пневмо вібраційної насіннеочисної машини.

Явища, які проходять в потоці зернової суміші що продувається повітряними струменями на вібруючий шорсткої поверхні деки, яка створює зворотньо-поступальні коливання, дуже складні. Пояснити це можна багато численним зв'язками рухомих частинок суміші, взаємодіючих одна з одною, а також з повітряним потоком і з поверхнями, обмежувачими потік.

На першій стадії важка часточка, яка потрапила в зернової суміші зверну на шар рухомого сипучого середовища переміщується разом з ним вздовж деки, одночасно внаслідок занурення в суміш і наближаючись до поверхні деки.

На другій стадії важка часточка рухається по поверхні деки вгору назустріч основному зерновому потоку до того часу, поки не вийде через верхній випускний отвір. При цьому важка часточка проходить дві зони, спільна межа яких - це місце надходження на деку вихідної зернової суміші. Першочергово важка часточка рухається в нижній зоні, де сипуче тіло зберігає приблизно однакову товщину, набагато більшу, ніж розміри часточки. Рух в цій зоні необхідно розглядати з розрахунком взаємодії важкої частинки з оточуючими зернами основного потоку.

Подальший рух частинки в верхній зоні (вище місця подачі) відбувається дещо в інших умовах внаслідок зменшення товщини сипучого тіла. При правильному налагодженні процесу, частинки легкої фракції не повинні досягати верхнього вихідного отвору, це дозволяє виключати з теоретичного моделювання їх дію на важку часточку.

Основна умова нормального протікання процесу – це переміщення важкої часточки без відриву від поверхні деки. Це особливо важливо для нижньої зони другої стадії, де відрив від поверхні деки важкої частинки супроводжується поверненням її в верхні шари зернового потоку, що створює небезпеку виходу часточки з деки разом з очищеним зерном.

Перша стадія процесу залежить в основному від правильно вибраної довжини робочого каналу. Як встановлено дослідами, занурення важких в аерованому вібруючому сипкому шарі відбувається в значно більшій області зміни основних параметрів процесу, ніж при їх переміщенні вгору по деці. внаслідок цього ефективно протікання другої стадії можливо тільки в вузькому діапазоні зміни параметрів процесу, а практичне налаштування машини на оптимальний режим потребує врахування декількох одночасно діючих факторів.

Вище зазначене дозволяє вважати, що розгляд умов вібраційного переміщення частинок в аерованому потоці зернової суміші - це основна задача як теоретичного, так і експериментального дослідження.

$$\begin{cases} m\ddot{x} = mA\omega^2 \cos \beta \sin \omega t - mg \sin \alpha - fN; \\ m\ddot{y} = mA\omega^2 \sin \beta \sin \omega t - mg \cos \alpha + N + P_B. \end{cases} \quad (1)$$

$$\ddot{x}_{\pm} = a_{\pm} (\sin \delta - z_{\pm}), \quad (2)$$

$$a_{\pm} = A\omega^2 \frac{\cos(\beta \mp \rho)}{\cos \beta}, \quad (3)$$

$$z_{\pm} = \frac{g}{A\omega^2} \cdot \frac{[\sin(\alpha \pm \rho) \mp p \sin \rho]}{\cos(\beta \mp \rho)}, \quad (4)$$

Величину p визначаємо за формулою

$$p = \frac{P_B}{mg}. \quad (5)$$

$$\xi = \left(\frac{d_L}{d_T} \right) \left(\frac{\rho_L}{\rho_T} \right). \quad (6)$$

Тобто ефективність сепарації залежить від еквівалентного діаметра, щільності і коефіцієнту тертя важкої частки відносно легкої, а також від кута нахилу деки і величини повітряного потоку.

Список використаних джерел

1. Гортинский В.В. Процессы сепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях / В.В. Гортинский, А.Б. Демский, М.А. Борискин. – М.: Колос, 1980. – 304 с.

2. Бакум М.В. Дослідження впливу параметрів вібро-пневматичного сепаратора на якісні показники його роботи / М.В. Бакум, М.М. Кречот, О.В. Сіняєва, І.С. Сільонов. Технічний прогрес в АПВ: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 9-10 травня 2023 року / Державний біотехнологічний університет. Харків, 2023. с. 60-61