

ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНОЇ КУТОВОЇ ШВИДКОСТІ ОБЕРТАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЦИЛІНДРИЧНОГО РЕШЕТА

Коваленко В.В., к.т.н. Богданович С.А.

Державний біотехнологічний університет

Наведено типи руху частки у циліндричному решеті скальператора та визначено критичні швидкості при яких унеможлиблюється процес перемішування зернового вороху

Сепаратори з горизонтальними циліндричними решетами мають ряд переваг перед сепараторами з плоскими коливальними або циліндричними вертикальними решетами. Такі сепаратори простіші, надійніші, мають можливість очищення отворів решіт за допомогою простих і надійних пристроїв.

В таких сепараторах зернова суміш, що підлягає очищенню, подається всередину решета, що обертається, рухається від входу до виходу під дією підпору або невеликого нахилу осі решета. При рухові по решітній поверхні проходова фракція суміші просіюється через його отвори. Сходова фракція переміщується до кінця решета і видаляється.

Розрізняють три можливі види руху зернової суміші по внутрішній поверхні циліндричного решета (рис.1) [1].

Перший вид руху (*кільцевий*) часток можливий при обертанні барабана із частотою, що перевищує деяке значення, що називається критичною частотою. У цьому випадку суміш за рахунок відцентрових сил інерції притискається до решета й обертається разом з ним без відриву від нього (рис.1,а). При цьому суміш не буде переміщатися в осьовому напрямку.

Другий вид руху (*циркуляційний*) здійснюється при частотах обертання близьких, але менших, ніж критична. У цьому випадку частки піднімаються вище горизонтальної осі (рис.1, б), а далі, внаслідок того, що величина відцентрової сили недостатня для втримання їх на поверхні барабана, вони відриваються від нього, летять по параболічній траєкторії й падають. Потім вони знову піднімаються нагору, і, таким чином, цикл руху повторюється.

Третій вид руху (*з обрушенням*) виникає при частоті обертання решета значно меншій, ніж критична.

Для нормальної сегрегації на практиці звичайно використовується циркуляційний рух, тому для одержання цього режиму руху і визначається критична частота обертання решета.

Умова ковзання зернової суміші має вид [2]:

$$\frac{1}{\sin \varphi} > K . \quad (1)$$

де φ - кут тертя; $K = \frac{\omega^2 R}{g}$ - показник інтенсивності кінематичного режиму решета; ω - кутова швидкість обертання решета; R – радіус решета

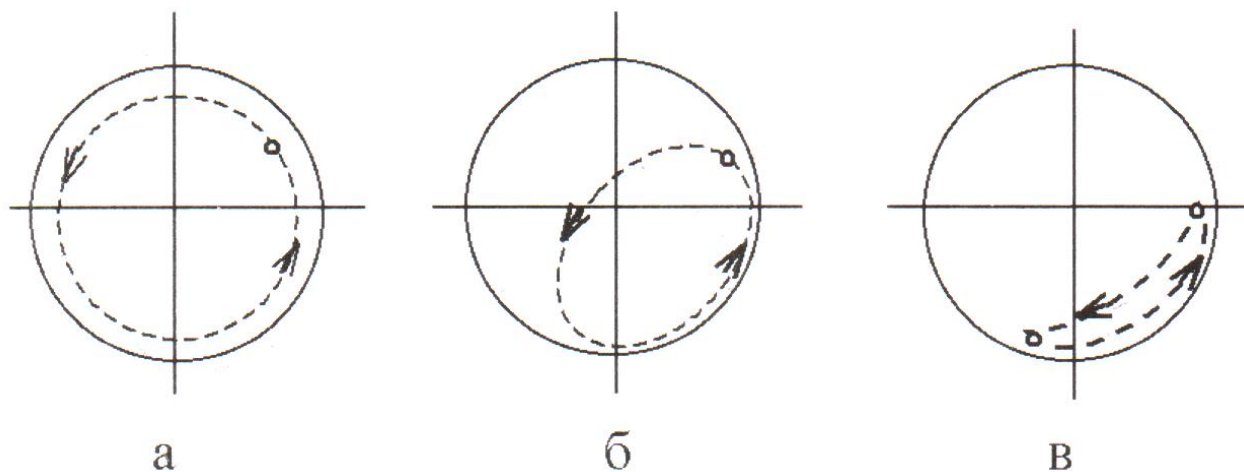


Рис. 1. Види руху сипучого матеріалу в решеті: а - кільцевий рух; б – циркуляційний рух; в- рух з обрушенням

Граничне значення показника інтенсивності кінематичного режиму $K_{зр}$, при якому зерно перебуває у відносному спокої на поверхні решета й рухається разом з ним

$$K_{зр} = \frac{1}{\sin \varphi} \cdot \quad (2)$$

З виразу (2) визначається критична кутова швидкість циліндричного решета, при якій відсутнє ковзання зерна, а відповідно, і просівання проходової фракції утруднене:

$$\omega_{кр} = \sqrt{\frac{g}{R \cdot \sin \varphi}} \cdot \quad (3)$$

Дійсна кутова швидкість циліндричного решета повинна бути меншою критичної, тобто $\omega < \omega_{кр}$

Звичайно даний режим руху стійко існує при кутових швидкостях обертання барабана $(0,1 \dots 0,6)\omega_{кр}$. Розрахунковим шляхом неважко визначити, що для реального діапазону радіусів циліндричних решіт ($R = 0,5 \dots 1,6$ м) при обробці зернової суміші пшениці ($\varphi = 30^\circ \dots 40^\circ$) діапазон критичних частот обертання становить $n_{кр} = 5 \dots 40$ об/хв.

Список літератури:

1. Шерстюк В.С. Обоснование параметров процесса высева минеральных удобрений распределяюще-дозировочным устройством. Дисс...канд. техн.. наук /В.С. Шерстюк – Харьков. -2005. -178 с.
2. Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Машини та обладнання для переробки зерна та насіння. Кн..3. /П.В. Сисолін, М.М. Петренко, М.О. Свірень/ За редакцією Чорновола М.І. – К. Фенікс, 2007. -432 с.