

ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ РУЙНУВАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ПІД ЧАС ЙОГО ОБРУШЕННЯ

Панасюк С.Г., канд. техн. наук, доц.

Голячук С.Є., канд. с.-г. наук, доц.

Луцький національний технічний університет

Одним з основних та найскладніших завдань, яке постає перед виробниками олії, є якісне обрушення насіння соняшнику, яке полягає в руйнуванні оболонки та її відділенні від ядра. Від того, наскільки ефективно пройде обрушення, залежить якість отриманої олії.

Практика показує, що найефективнішими для проведення процесу обрушення є відцентрові обрушувачі, в яких оболонка насіння руйнується шляхом його удару об деку.

Насінина соняшнику, яка вилітає із диска, маючи відповідну швидкість V , що відповідає абсолютній швидкості c , отримує певну енергію E . Із закону збереження енергії маємо:

$$E = E_k + E_n = \frac{m \cdot V^2}{2} + m \cdot g \cdot h = const, \quad (1)$$

де E_k , E_n – кінетична та потенціальна енергія насінини.

Оскільки насінина при цьому летить зі значною швидкістю та долає відносно незначну відстань при вильоті з диска до зіткнення із декою обрушувача, можна вважати, що $E_n = 0$. Звідси слідує, що

$$A = \frac{m \cdot V^2}{2}. \quad (2)$$

Нехтуючи опором повітря на швидкість польоту зернини, взявши до уваги, що частота обертання диска $n = V_n \cdot D$ (D – стала, яка враховує геометричні параметри диска), і вважаючи, що $V = V_n$, отримаємо таку залежність:

$$A = \frac{m \cdot n^2}{2 \cdot D^2}. \quad (3)$$

Під час аналізу роботи з руйнування оболонки насінини соняшнику доцільно використовувати питому роботу руйнування. Вона являє собою роботу, яка витрачається на обрушення 1 кг насіння соняшнику.

Зіткнення насінини соняшнику з декою при дії зовнішніх сил має різний характер. При навантаженні вздовж довгої осі (по довжині) зусилля руйнування найбільше, але при цьому динамічне

навантаження найменше. Відповідно, по ширині та по товщині зернини воно збільшується. Виходячи з цього, визначення питомої роботи при обрушенні доцільно розраховувати для неорієнтованого удару.

Для обчислення питомої роботи руйнування за рівнянням (3) використовувався програмний пакет Maple 7.0 і отримано графік залежності питомої роботи обрушення від частоти обертання (рис. 1), який показав, що зі збільшенням частоти обертання диска робота, що витрачається на обрушення, зростає.

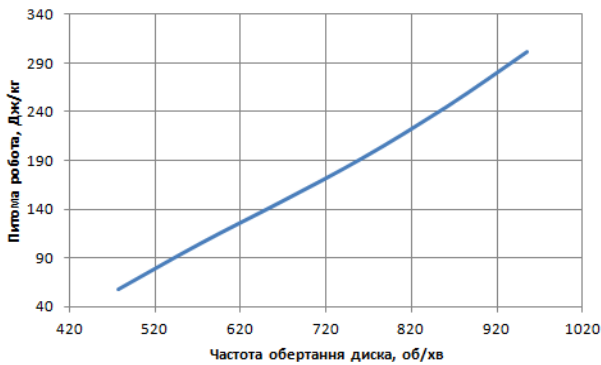


Рис. 1. Графік залежності роботи обрушення на 1 кг зерна від частоти обертання диска

Для визначення роботи, необхідної для обрушення 1 кг насіння соняшнику, запропоновано таке рівняння (Дж/кг):

$$A_c = 185 + 20 \cdot W^{0,705}, \quad (4)$$

де W – вологість насіння соняшнику, %.

На основі аналізу графіка (рис. 1) можна визначити, що необхідна частота обертання для оптимального обрушення дорівнює 900 об/хв.

Для питомої роботи руйнування ядра соняшнику встановлена така залежність:

$$A_d = (1,05 \dots 1,07) \cdot A_c. \quad (5)$$

Із залежності (5) можна зробити висновок, що майже однакова робота з обрушення зерна та ядра є причиною утворення січки і олійного пилу. Тому для зменшення роботи на обрушення насіння соняшнику доцільно використовувати спеціальні способи підготовки перед обрушенням (заморожування, швидке підсушування тощо).