

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РУХУ ПОДРІБНЕНОЇ МАСИ ПО ПОВЕРХНІ РЕШІТ СЕПАРАТОРА ОВОЧЕВИХ ТА БАШТАННИХ КУЛЬТУР

Горбенко О. А., канд.техн.наук, доцент,
e-mail: gorbenko_ea@mnaeu.edu.ua
Миколаївський національний аграрний університет

Анотація. Дана робота спрямована на обґрунтування параметрів руху подрібненої маси по поверхні решіт сепаратора овочевих та баштанних культур. Дослідження проводилося з метою оптимізації процесу сепарації та підвищення ефективності роботи сепаратора. У роботі використовувався комплекс методів, що включає математичне моделювання, аналіз фізико-механічних властивостей матеріалів та експериментальне дослідження. На основі проведених досліджень було визначено оптимальні параметри руху подрібненої маси, які забезпечують максимальну продуктивність та якість сепарації. Отримані результати можуть бути використані для покращення технологічних процесів у сільськогосподарському виробництві та підвищення ефективності роботи обладнання для обробки овочів та баштанних культур.

Ключові слова: сепаратор; механіко-технологічні властивості; рух частинки

При проектуванні та експлуатації сепараторів для овочевих та баштанних культур важливо враховувати параметри руху подрібненої маси на поверхні решета. Ефективність роботи сепаратора значною мірою залежить від того, як здійснюється переміщення матеріалу по поверхні решета. Оптимізація цього процесу дозволяє підвищити продуктивність сепаратора, покращити якість очищення продукції та знизити енерговитрати. Для обґрунтування параметрів руху подрібненої маси по поверхні решета необхідно враховувати ряд факторів, включаючи фізичні властивості матеріалу, що обробляється, геометричні параметри сепаратора, характеристики решета і умови експлуатації. Крім того, важливо враховувати вимоги до кінцевої якості продукції та економічних обмежень. У цій роботі розглядається обґрунтування параметрів руху подрібненої маси з урахуванням зазначених факторів з метою підвищення ефективності роботи сепаратора для овочевих та баштанних культур. Для цього пропонується аналізувати різні варіанти руху матеріалу поверхнею решета, визначати оптимальні параметри та проводити експериментальні дослідження для верифікації отриманих результатів. На основі аналізу механіко-технологічних властивостей дробленої маси насінників, представлені аналітичні залежності, які можна використовувати для практичного використання [1]. Графічна залежність $A = F(\omega)$ для різних режимів роботи при різних кутах додатки вимушених коливань β приведена на Рисунку 1. Як видно з графіків, при куті прикладання сили $\beta = 10^\circ$, частота коливань грохоту

повинна бути не менше 25 1/с. Кінематичний режим при куті $\beta = 30^\circ$ частота коливань може лежати в межах 15 ... 20 1/с., при цьому амплітуда коливань не буде перевищувати 100 мм.

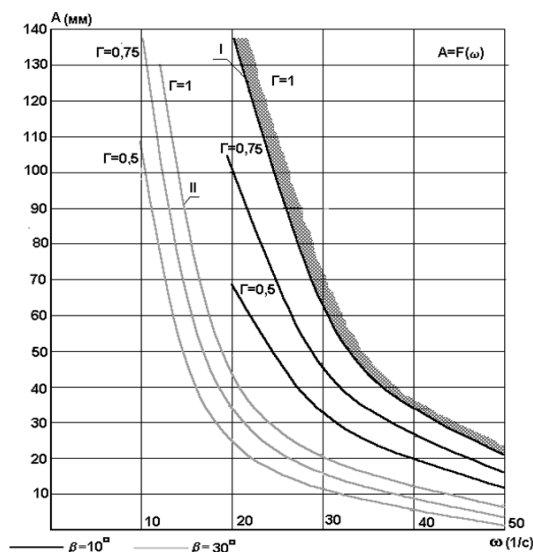


Рисунок 1. Залежність амплітуди коливань від частоти коливань для різних режимів роботи сепаратора

Необхідно прагнути до зниження амплітуди і частоти коливань. Рекомендується проводити визначення не окремо частоти і амплітуди коливань, а досліджувати залежність $A \cdot \omega^2 = F(\beta)$ або:

$$A \cdot \omega^2 = \frac{\Gamma \cdot g \cdot \cos \alpha}{\sin \beta} \cdot \#(1)$$

Графічна інтерпретація виразу (1) наведено на Рисунку 2. Для визначення середньої швидкості руху матеріалу в технологічній зоні сепаратора слід скористатися формулами для верхнього грохоту, що працює в режимі інерційного сепаратора і для нижнього грохоту, який працює в режимі вібросепаратора [2]. Графоаналітичний метод дослідження кінематичних режимів дозволив визначити зони існування різних режимів інерційного та вібраційного решіт сепаратора [3]. Параметри руху подрібненої маси визначають ефективність поділу насіння на фракції з різним розміром частинок. Добре підібрані параметри дозволяють досягти оптимального поділу продуктів із максимальним виходом цінного продукту. Правильно підібрані параметри руху можуть підвищити продуктивність сепаратора, зменшити втрати продукту та знизити енерговитрати на процес сепарації. Це призведе до економії ресурсів та зниження витрат на виробництво. Оптимізація параметрів руху дозволяє контролювати якість кінцевого продукту, забезпечуючи необхідний ступінь очищення та калібрування насіння овочевих та баштанних культур. Це важливо для задоволення вимог споживачів та відповідності стандартам якості.

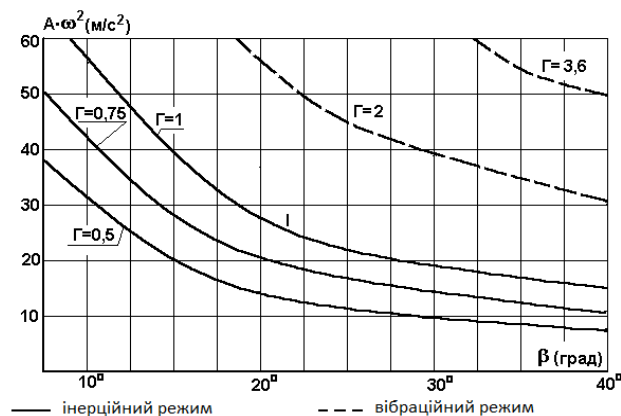


Рисунок 2. Графіки залежності $A \cdot \omega^2 = F(\beta)$

Підбір оптимальних параметрів допомагає знизити втрати продукції та підвищити її вихід. Сучасні вимоги до виробництва харчових продуктів мають на увазі впровадження інноваційних технологій, у тому числі й у галузі сепарації овочів та баштанних культур. Обґрунтування параметрів руху подрібненої маси допомагає адаптувати процес сепарації до сучасних вимог та стандартів виробництва. Таким чином, обґрунтування параметрів руху подрібненої маси по поверхні решіт сепаратора овочевих та баштанних культур є актуальним завданням, спрямованим на підвищення ефективності виробництва, покращення якості продукції та зниження витрат.

Список використаних джерел:

1. Kotov, B., Spirin, A., Kalinichenko, R., Bandura, V., Polievoda, Y., & Tverdokhlib, I. (2019). Determination the parameters and modes of new heliocollectors constructions work for drying grain and vegetable raw material by active ventilation. *Research in Agricultural Engineering*, 65(1), 20-24. doi: 10.17221/73/2017-RAE.
2. Kuchakorn, K., Phopirom, C., & Yoiod, P. (2021). Watermelon Meter for Classifying Mature Fruit. *2021 9th International Electrical Engineering Congress (iEECON)*, 1-3. doi: 10.1109/iEECON51072.2021.9440234.
3. Babenko, D.V., Gorbenko, O.A., Dotsenko, N.A., & Kim, N.A. (2021). Justification of the implementation of the vegetable and melon seed separator as part of the technological line. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, 25(2), 80-87. doi: 10.31521/2313-092X/2021-2(110)-10.

Abstract. This work is aimed at substantiating the movement parameters of the crushed mass on the surface of the sieves of the separator of vegetable and melon crops. The study was conducted with the aim of optimizing the separation process and increasing the efficiency of the separator. The work used a complex of methods, including mathematical modeling, analysis of physical and mechanical properties of materials, and experimental research. On the basis of the conducted research, the optimal parameters of the movement of the crushed mass were determined, which ensure the maximum productivity and quality of separation. The obtained results can be used to improve technological processes in agricultural production and increase the efficiency of equipment for processing vegetables and melon crops.

Keywords: separator; mechanical and technological properties; particle motion.