

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТРАЕКТОРІЙ РУХУ НАСІНИН РІПАКУ ПО ПОХИЛІЙ РУХОМІЙ ПЛОЩИНІ

О. Швець, к. т. н.

Львівський національний аграрний університет

В. Дуганець, к. т. н.

Подільський державний аграрно-технічний університет

Постановка проблеми. В умовах сучасного розвитку машинобудування все більшого поширення набуває застосування електротехнологій у сортувальних та сепарувальних машинах. Це стосується й електрофрикційних сепараторів. Ефективність їх застосування під час підготовки посівного матеріалу доведено в низці наукових праць [1; 3; 5]. Проте для підтвердження можливості використання фрикційних сепараторів для видалення з посівного матеріалу ріпаку насінин низької якості необхідно провести дослідження траєкторій їх руху по похилій рухомій в електричному полі площині, оскільки вони є визначальними параметрами під час обґрунтування оптимальних розмірів сепарувальної поверхні, а також технологічних параметрів сепарування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з результатами, отриманими у [2; 4; 5], основною координатою траєкторії руху насінин, яка характеризує їх схід із сепарувальної площини, що нахилена до горизонту під довільним кутом і здійснює плоско-паралельний рух, є координата y .

Ефективність виділення з насінневої суміші ріпаку насінин з низькою біологічною якістю відобразатимуть функціональні залежності:

$$\begin{aligned}x &= f(\alpha, V_n, E); \\y &= f(\alpha, V_n, E),\end{aligned}\tag{1}$$

де x і y – координати сходу з площини насінин;

f – позначення функції відгуку (кута нахилу площини до горизонту α ; швидкості руху сепарувальної площини V_n ; напруженості електричного поля в робочій зоні сепаратора E).

У [5] було розроблено методику дослідження траєкторій руху насінин ріпаку по похилій рухомій в електричному полі фрикційній сепарувальній площині електрофрикційного сепаратора, за якою було отримано експериментальні значення координат руху компонентів насінневої суміші ріпаку по робочій поверхні сепаратора. За значенням початкових, проміжних і кінцевих координат руху окремих насінин можна побудувати експериментальні траєкторії їх руху, які в подальшому можна використовувати для обґрунтування оптимальних параметрів сепарування.

Постановка завдання. Наше завдання – експериментально дослідити траєкторії руху насінин ріпаку по похилій рухомій в електричному полі фрикційній сепарувальній площині, перевірити їх відповідність теоретично обґрунтованим траєкторіям і встановити можливість розділення насінневої суміші ріпаку на електрофрикційному сепараторі.

Виклад основного матеріалу. Експериментальні значення досліджуваних координат сходу насінин із сепарувальної площини визначали згідно з методикою [5] з використанням насіння озимого ріпаку сорту Дангал.

У результаті проведених експериментів були отримані чисельні значення поздовжніх координат руху y_p насінин для 36 різних режимів роботи сепаратора, які визначали зміною регульованих параметрів сепарування.

Координати x_1 і x_2 в процесі дослідження були сталими і становили відповідно 140 і 280 мм. Водночас визначали координати y_1 і y_2 – шлях, який проходила насінина вздовж полотна за напрямком його руху від місця її надходження на нього.

Порівнявши отримані траєкторії для кожного з проведених дослідів, можна робити висновок про: вплив режимів роботи сепаратора на переміщення насінини по сепарувальній площині; координати її сходу; можливість відділення з однокомпонентної насінневої суміші неякісних насінин.

З використанням отриманих експериментальних даних були побудовані експериментальні криві траєкторії їх руху залежно від значень регульованих параметрів роботи сепаратора (рис. 1).

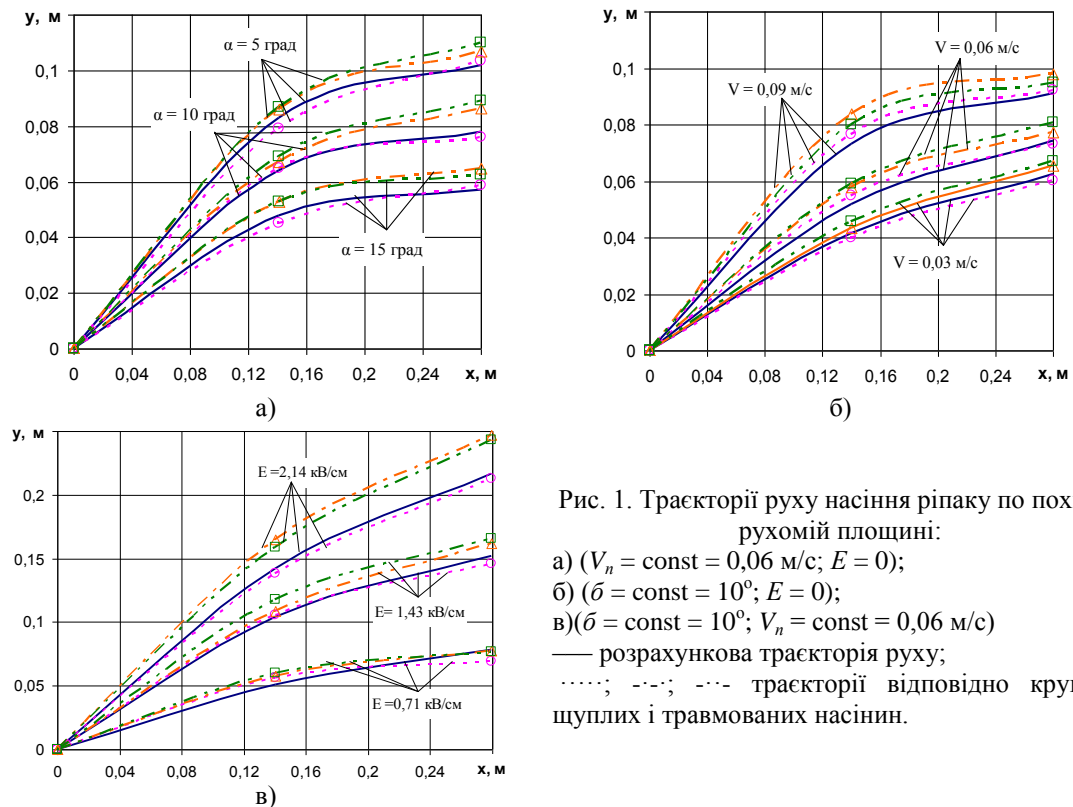


Рис. 1. Траєкторії руху насіння ріпаку по похилій рухомій площині:

а) ($V_n = \text{const} = 0,06 \text{ м/с}; E = 0$);

б) ($\beta = \text{const} = 10^\circ; E = 0$);

в) ($\beta = \text{const} = 10^\circ; V_n = \text{const} = 0,06 \text{ м/с}$)

— розрахункова траєкторія руху;

.....; - - -; - · - · траєкторії відповідно круглих, щуплих і травмованих насінин.

Аналізуючи рис. 1, бачимо, що отримані експериментально траєкторії руху круглих насінин за різних значень регульованих факторів процесу сепарування є близькими до теоретичних.

Ефективного сепарування насінневої суміші ріпаку досягають за умови максимальної різниці між траєкторіями руху якісних (форма яких найбільше наближена до кулястої) і з низькою біологічною якістю (щуплих, травмованих, тріснутих) насінин. Ця різниця забезпечується за різних значень регульованих параметрів процесу сепарування. Кожний із них по-різному впливає на траєкторії руху компонентів суміші озимого ріпаку.

На рис. 1,а наведено експериментальні траєкторії руху компонентів насінневої суміші озимого ріпаку по похилій рухомій сепарувальній площині за різних значень кута її нахилу α . Його зростання призводить до зменшення біжучих значень повздожньої координати y та її значення, що відповідає місцю сходу з площини.

Змінюючи нахил цієї площини від 5 град до 15 град, координати сходу суттєво змінюються, що у відсотковому відношенні становить 45%. Крім того, у діапазоні 5...10 град різниця траєкторій руху кондиційних круглих насінин відносно траєкторій щуплих і травмованих зростає на 9%, а після 10 град зменшується.

Зміна швидкості руху сепарувальної площини V_n від 0,03 м/с до 0,09 м/с (див. рис. 1,б) за сталого значення кута її нахилу до горизонту має менший вплив на траєкторії руху компонентів суміші. Різниця координат їх сходу зі сепарувальної площини становить 18%. Аналіз даного рисунка показав, що зміна швидкості руху має незначний вплив на відмінність координат руху кондиційних і неякісних насінин ріпаку.

Найбільшу дію на рух компонентів насінневої суміші ріпаку має напруженість електричного поля, яке накладається на сепарувальну площину. За невеликих значень вона несуттєво впливає на переміщення насінин по сепарувальній площині. Проте збільшення напруженості поля до $E=1,43$ кВ/см дає змогу отримати різницю значень координат сходу насінин у межах 49%. Збільшивши напруженість до $E = 2,14$ кВ/см, отримуємо значення цього показника в межах 66...72%. Крім того, збільшення напруженості дає можливість досягти максимальної різниці сходу компонентів насінневої суміші.

Висновки. Підсумовуючи отримані результати досліджень, можна стверджувати, що, вибравши оптимальні кут нахилу сепарувальної площини в просторі, швидкість її руху та напруженість електричного поля, можна досягти умови, коли значення координат сходу компонентів насінневої суміші ріпаку будуть якнайбільше відрізнятися між собою. У такому разі буде можливим відділення з неї насінин низької якості (щуплих, тріснутих, уражених хворобами й шкідниками), що у свою чергу дозволить довести значення посівних якостей до встановлених стандартом вимог.

Бібліографічний список

1. Ковалишин С. Й. Обґрунтування технологічних параметрів обробки насіння багаторічних трав на електровіброфрикційному сепараторі : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Ковалишин Степан Йосифович. – Оброшине, 1999. – 236 с.
2. Ніщенко І. О. Дослідження траєкторії руху частинок насінневої суміші кулястої форми по рухомій в електричному полі похилій фрикційній площині / І. О. Ніщенко, О. П. Швець // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету : сучасні проблеми землеробської механіки. – 2009. – № 2-09. – С. 256-259.
3. Паранюк В. А. Сортирование семян в электростатическом поле на движущейся наклонной плоскости / В. А. Паранюк // Применение аппаратов и средств ЭИТ в семеноводстве и птицеводстве : науч. тр. – Челябинск, 1983. – С. 74-78.
4. Швець О. П. Аналіз результатів математичного опису руху насіння ріпаку по сепарувальній площині електрофрикційного сепаратора / О. П. Швець // Вісник Львівського національного аграрного університету : агроінженерні дослідження. – 2013. – №17. С. 144-149.
5. Швець О. П. Обґрунтування параметрів та режимів роботи сепаратора насіння озимого ріпаку : дис. ... канд. техн. наук : 05.05.11 / Швець Олексій Петрович. – Львів, 2012. – 165 с.
- 6.

Швець О., Дуганець В. Результати досліджень траєкторій руху насіння ріпаку по похилій рухомій площині

У роботі наведено результати досліджень траєкторій руху насіння ріпаку по сепарувальній площині електрофрикційного сепаратора за різних значень регульованих параметрів процесу сепарування.

Ключові слова: насіння ріпаку, сепарувальна площина, траєкторія руху насіння, координати сходу насіння.

Shvets O., Duganets V. Research results trajectories rapeseed rolling down an inclined plane

This work presents the results of research trajectories of rape seeds by separation plane electric friction separator for different values of the controlled parameters of separation.

Key words: rapeseed, separation plane, trajectory of seeds, seed coordinates east.

Швец А., Дуганец В. Результаты исследований траекторий движения семян рапса по наклонной движущейся плоскости

В работе представлены результаты исследований траекторий движения семян рапса по сепарирующей плоскости электрофрикционного сепаратора при различных значениях регулируемых параметров процесса сепарирования.

Ключевые слова: семена рапса, сепарирующая плоскость, траектория движения семян, координаты схода семян.