

УДК 631.361

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КУТА ВІДБИВАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ

Труханська О. О

Вінницький національний аграрний університет

Барановський В. М

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Truhanska O.

Vinnitsia National Agrarian University

Baranowski V.

Ternopil National Technical University Pul'uj

Анотація: наведені результати експериментальних досліджень процесу контактної взаємодії коренеплодів з витком шнека комбінованої очисної системи. Одержано емпіричну математичну модель, яка характеризує зміну кута відбивання коренеплодів в процесі їх взаємодії з витком шнека очисника залежно від його основних конструктивно-кінематичних параметрів. На основі проведених досліджень встановлено раціональні режими роботи комбінованої очисної системи.

Ключові слова: коренеплоди, шнек, очисна система, математична модель.

Постановка проблеми

Ефективність і якість роботи коренезбиральних машин у значній мірі залежить від конструктивно-компонувальної схеми та процесу роботи робочих органів очисників вороху коренеплодів (ВК), які повинні відокремити із складу поступаючого вороху не менше 92 % домішок за вихідними вимогами до КМ, при цьому допустимі пошкодження коренеплодів цукрових буряків не повинні перевищувати межу 8 %, а кормових – 15 % [1].

Існуючі функціональні схеми очисників ВК не в повній мірі відповідають сучасним вимогам показників якості роботи за рахунок ряду існуючих недоліків. Виробниче застосування очисних робочих органів показало, що загальні пошкодження коренеплодів можуть становити до 20...40 % [2].

Розробка раціональної структури компоновальних схем удосконалених очисників вороху може бути виконана шляхом аналітично-емпіричного моделювання технологічного процесу очищення коренеплодів від домішок на основі сучасних методів теоретично-експериментального аналізу функціонування процесу очищення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Зниження пошкодження коренеплодів досягається шляхом виконання технологічного процесу очищення вороху коренеплодів з застосуванням комбінованої очисної (КОС) системи на основі реалізації переваги косоного співудару коренеплодів з поверхнями її робочих органів [3].

Результати досліджень, які наведені у працях [4, 5], відносилися до встановлення закономірностей зміни кута відбивання коренеплодів з робочими поверхнями гвинтового конвєсера, який встановлено перпендикулярно напрямку руху ВК.

Мета дослідження

Метою даних досліджень є подальший розвиток методики оптимізації параметрів і режимів роботи комбінованих очисників ВК.

Результати дослідження

Під час технологічного процесу відокремлення домішок від коренеплодів КОС відбувається контактна взаємодія коренеплоду з витком шнека. Основними показниками, які характеризують функціональний процес очищення ВК є кількісні показники відокремлення домішок і пошкодження коренеплодів, які виникають у процесі їх взаємодії з витком шнека. Критерієм оцінки ступеня пошкодження коренеплодів є результуюча швидкість процесу контактної взаємодії коренеплоду з витком шнека КОС та кут відбивання коренеплодів.

На основі теоретичного аналізу процесу співудару коренеплодів з витком шнека було одержано детерміновану математичну модель, яка характеризує залежність зміни кута відбивання коренеплодів ψ від конструктивно-кінематичних параметрів КОС, або напрямку переміщення (руху) коренеплодів після контакту з витком шнека за умови забезпечення їх мінімальних пошкоджень [6]:

$$0 \leq \psi = \arctg \frac{D \frac{d\varphi}{dt} \cos \left(\alpha - \arccos \left(\frac{\cos \varphi}{\sqrt{\cos^2 \varphi + k_v^2 \operatorname{tg}^2 [(\pi/4) - 0,5\varphi_k]}} \right) \right)}{\sqrt{\left(D^2 \left(\frac{d\varphi}{dt} \right)^2 + \frac{V_m^2}{\cos^2 \varphi + k_v^2 \operatorname{tg}^2 [(\pi/4) - 0,5\varphi_k]} \right) \times \left(- \frac{DV_m}{\sqrt{\cos^2 \varphi + k_v^2 \operatorname{tg}^2 [(\pi/4) - 0,5\varphi_k]}} \frac{d\varphi}{dt} \right)}} \leq \frac{\pi}{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{\times \sin \left(\alpha - \arccos \left(\frac{\cos \varphi}{\sqrt{\cos^2 \varphi + k_v^2 \operatorname{tg}^2 [(\pi/4) - 0,5\varphi_k]}} \right) \right)}$$

де: D – зовнішній діаметр шнека, м; φ – кут повороту витка шнека, град; k_v – коефіцієнт, який враховує зниження швидкості переміщення коренеплодів вздовж шнека відносно теоретичної швидкості витків шнека; φ_k – коефіцієнт тертя коренеплоду з матеріалом поверхні витка. V_m – швидкість руху транспортера, м/с; α – кут встановлення шнека, град.

Для підтвердження теоретичних викладень і встановлення закономірності зміни кута відбивання коренеплодів ψ_e залежно від основних параметрів КОС було проведено експериментальні дослідження процесу співудару коренеплодів 12 з витком 15 шнека 14 з застосуванням сферичного маятникового копра (рис. 1).

Сферичний маятниковий копер призначений для дослідження кінематичних параметрів, які характерні для процесу контактної взаємодії коренеплодів із різними поверхнями співудару на основі фіксації векторного напрямку та значення початкової швидкості контакту $V_y = V_m$, кута відбивання ψ_e та результуючої швидкості співудару V_p^e коренеплодів із витком шнека.

Лабораторна установка складається зі сферичного маятникового копра 1, який за допомогою регульованого стояка 2 розміщено у зоні обертання витка 3 шнека 4 змонтованих

на рамі 5 КМ, яка агрегувалася з трактором МТЗ-80. При цьому маятниковий копер встановлювали біля витка шнека таким чином, щоб зразок коренеплоду 12 в стані спокою (вертикальне положення маятника) дотикався до витка шнека в необхідній точці контакту коренеплоду та витка шнека.

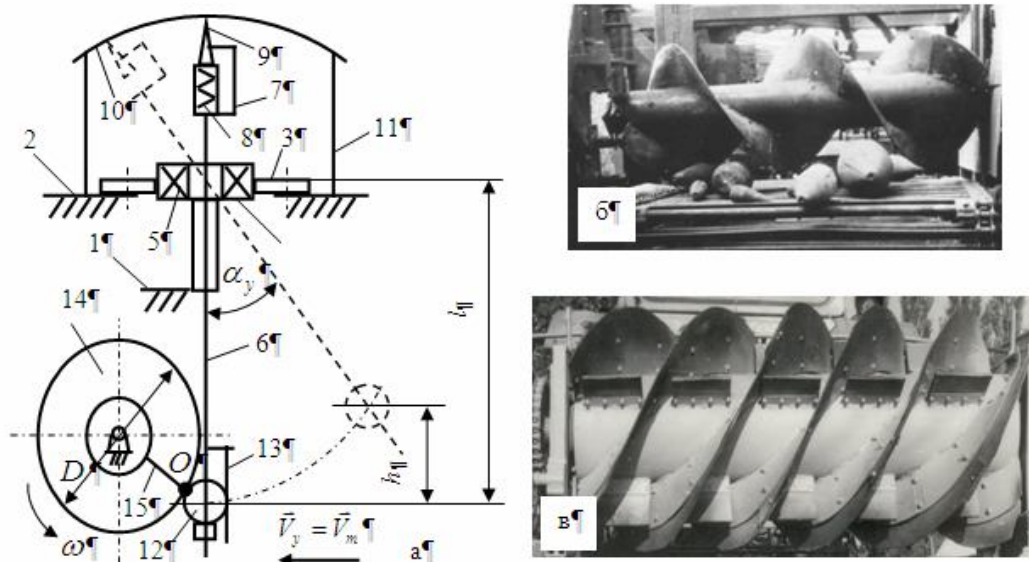


Рис. 1. Конструктивна схема лабораторної установки (а) та загальний вигляд шнеків, які досліджували (б, в): 1 – стояк; 2 – пластина; 3 – кронштейн; 4 – корпус; 5 – сферичний підшипник; 6 – вісь маятника; 7 – корпус; 8 – пружина; 9 – олівець; 10 – півкульова поверхня; 11 – стояк; 12 – коренеплід; 13 – екран; 14 – шнек; 15 – виток

Маятниковий копер складається з регульованого стояка 1 (рис. 1а) на якому встановлено горизонтальну пластину 2. На верхній частині пластини за допомогою поворотного кронштейна 3 змонтовано опорний корпус 4 з сферичним підшипником 5, який посаджено на вісь маятника 6. На коротший верхній кінець осі маятника закріплено корпус 7, всередині якого встановлено регульовану пружину 8, а за нею олівець – 9. Над верхнім кінцем олівця розташовано півкульову поверхню 10, закріплену на стояках 11, які жорстко зв'язані з стояком. На нижній довший кінець осі маятника закріплено макетний зразок коренеплоду 12, який упирається у поворотний регульований екран 13, який запобігає розвороту коренеплоду під час контакту.

За допомогою регульовальної опори 1 встановлюють необхідне положення коренеплоду відносно витка 15 шнека 14 в вертикальній площині (за висотою), а за допомогою поворотного кронштейна 3 або поворотного регульованого екрану 13 – кут відхилення осі маятника α_y або початковий напрямок вектора швидкості удару \vec{V}_m відносно витка шнека в горизонтальній площині, який адекватний куту α встановлення шнека відносно подачі ВК або напрямку руху робочої вітки транспортера.

Кут відхилення осі маятника α_y або зміна положення коренеплоду відносно вертикальної площини регулюється в межах $0...75^{\circ}$. Радіус півкульової поверхні дорівнює відстані від центру кульової опори, або осі обертання маятника до кінчика олівця, який за допомогою регульованої пружини 8 притиснений із необхідним зусиллям до внутрішньої частини півкульової поверхні, яку протаровано градуйованою шкалою.

Дослідження кута відбивання коренеплодів ψ_e , залежно від параметрів КОС проводили для коренеплодів масою $m_k = 1,2$ кг.

Дерев'яний макетний зразок коренеплоду, маса кожного з яких відповідала відповідній масі 0,7; 1,2; 1,5 (кг) закріплювали на вісь маятника б сферичного копра згідно з рис. 1а, після чого відхиляли вісь маятника на кут $\alpha_y = 35^0$. При цьому швидкість руху коренеплоду 12 в момент його контакту з витком 15 шнека 14 дорівнювала $V_y = V_m = 1,6$ м/с, яку визначили за формулою, залежно від кута відхилення осі маятника α_y ,

$$V_y = V_m = 2 \sin(0,5\alpha_y) \sqrt{gl_M}, \quad (2)$$

де α_y – кут відхилення осі маятника від вертикальної площини, град; $g = 9,8$ м/с² – прискорення вільного падіння; $l_M = 0,74$ м – відстань від осі обертання маятника до центра удару (довжина маятника даного копра).

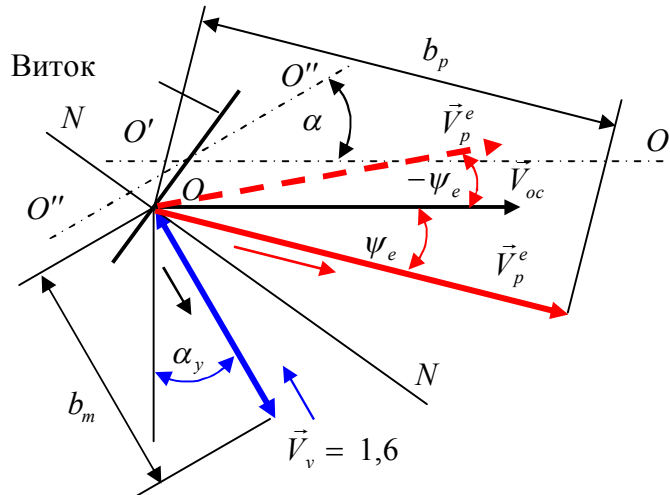


Рис. 2. Векторна схема руху олівця по півкульовій поверхні, перенесена на копіювальний папір

У процесі проведення експериментів шнек встановлювали на рамі 5 КМ поперек руху транспортера 7 (постійно без зміни), але при цьому імпровізацію, або відповідність зміни кута встановлення шнека α (рис. 2) досягали за допомогою повороту регульовального кронштейна в площині пластини відносно стояка на відповідний кут α_y , який і відповідав куту α встановлення шнека відносно руху транспортера.

При відхиленні осі маятника на фіксований кут $\alpha_y = 35^0$ олівець пише на внутрішній частині півкульової поверхні вектор швидкості співудару $\vec{V}_y = \vec{V}_m$ в момент контакту коренеплоду з витком шнека, а після співудару – лінію або вектор \vec{V}_p^e , яка чисельно відповідає значенню результуючої швидкості співудару V_p^e після контакту коренеплоду з витком шнека. Дані лінії переносили з внутрішньої частини півкульової поверхні на копіювальний папір.

Кут відбивання коренеплодів ψ_e після контакту з витком шнека визначали транспортером з точки контакту O між напрямками вектора результуючої швидкості

співудару \vec{V}_p^e і напрямком вектора осьового переміщення витків шнека \vec{V}_{oc} , який паралельний горизонтальній осі обертання шнека $O'O'$.

Дослідження кута відбивання ψ_e дерев'яного макетного зразка коренеплодів після його контактної взаємодії з витком шнека залежно від параметрів КОС провели на основі реалізації трифакторного експерименту типу ПФЕ 3^3 . Кількість заходів шнека $z = 1$, крок шнека $T = 0,5$ м, кут підйому гвинтової лінії $\beta = 30$ град.

Для побудови емпіричної моделі, яка регламентує характер зміни кута відбивання коренеплодів ψ_e утворювали таблицю одержаних результатів ψ_e у відповідних композиційних точках план-матриці трифакторного експерименту типу ПФЕ 3^3 .

Графічне відтворення одержаних значень кута відбивання ψ_e (Var4) у композиційних точках (Case 1-27) план-матриці експерименту типу ПФЕ 3^3 залежно від діаметра шнека D (Var1), кутової швидкості шнека ω (Var2), кута встановлення шнека α (Var3) наведено на рис. 3.

Масив одержаних середніх експериментальних значень трьох повторностей композиційних точок (Case 1-27) план-матриці експерименту типу ПФЕ 3^3 процесу експериментального дослідження кута відбивання коренеплодів ψ_e після їх контактної взаємодії з витком шнека КОС ВК знаходиться у діапазоні $\psi_e = -20 \dots 60$ (град) для встановлених меж зміни діючих факторів: діаметра шнека $0,4 \leq D \leq 0,8$ (м); кутової швидкості шнека $7 \leq \omega \leq 15$ рад/с; кута встановлення шнека відносно напрямку руху ВК $45 \leq \alpha \leq 75$ (град).

Апроксимуючу функцію параметра оптимізації або функцію відгуку, тобто характер зміни кута відбивання коренеплодів ψ_e залежно від одночасної дії трьох факторів (діаметра шнека $D \rightarrow x_1$, кутової швидкості шнека $\omega \rightarrow x_2$, кута встановлення шнека $\alpha \rightarrow x_3$ при швидкості контактної взаємодії коренеплоду $V_y = 1,6$ м/с) і їх взаємодії, визначених експериментальним шляхом, знаходили у вигляді математичної моделі полінома другого ступеня:

$$\psi_e = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{33}x_3^2, \quad (3)$$

де: $b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{11}, b_{22}, b_{33}$ – коефіцієнти значень відповідних факторів x_i і їх взаємодії; x_1, x_2, x_3 – відповідні кодовані фактори.

Після обробки експериментальних даних і оцінки статистичної значущості одержаних коефіцієнтів рівняння регресії та перевірки адекватності теоретичного розподілу випадкових величин вибраної математичної моделі реальному процесу за відповідними t -альфа критерієм Ст'юдента і F критерієм Фішера, одержали емпіричне рівняння регресії в натуральних величинах, яке характеризує зміну кута відбивання коренеплодів ψ_e залежно від зміни діючих факторів у таких межах: діаметра шнека $0,4 \leq D \leq 0,8$ (м); кутової швидкості шнека $7 \leq \omega \leq 15$ рад/с; кута встановлення шнека відносно напрямку руху ВК $45 \leq \alpha \leq 75$ (град) або $0,785 \leq \alpha' \leq 1,31$ (рад)

$$\psi_e = 359,91 - 68,68D - 1,99\omega - 8,31\alpha + 0,17D\omega + 0,49D\alpha + 0,06\omega\alpha + 23,2D^2 - 0,01\omega^2 + 0,04\alpha^2; \quad (4)$$

$$\psi_e' = 6,06 - 0,57D - 0,004\omega - 8,58\alpha' - 0,04D\omega + 1,23D\alpha' + 0,06\omega\alpha' - 0,27D^2 - 0,002\omega^2 + 2,41\alpha'^2, \quad (5)$$

де: ψ_e , ψ'_e – відповідно, кут відбивання коренеплодів після їх контактної взаємодії з витком шнека у град і рад.

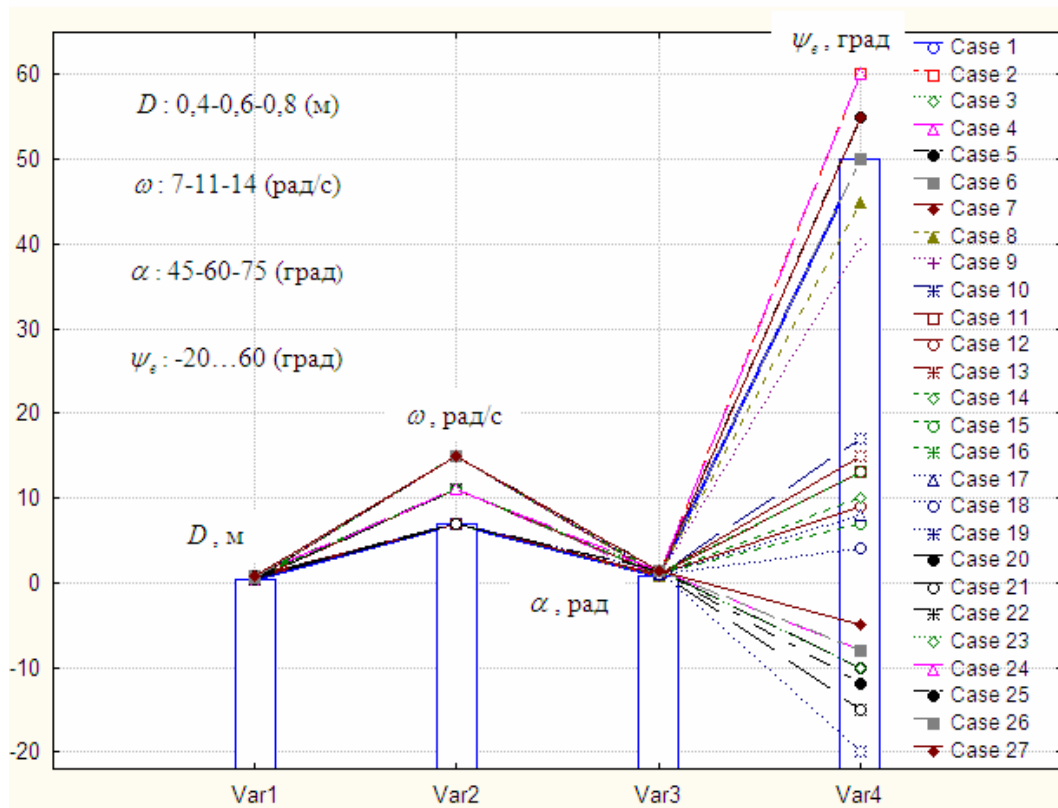


Рис. 3. Значення кута відбивання ψ_e (град) у композиційних точках план-матриці експерименту

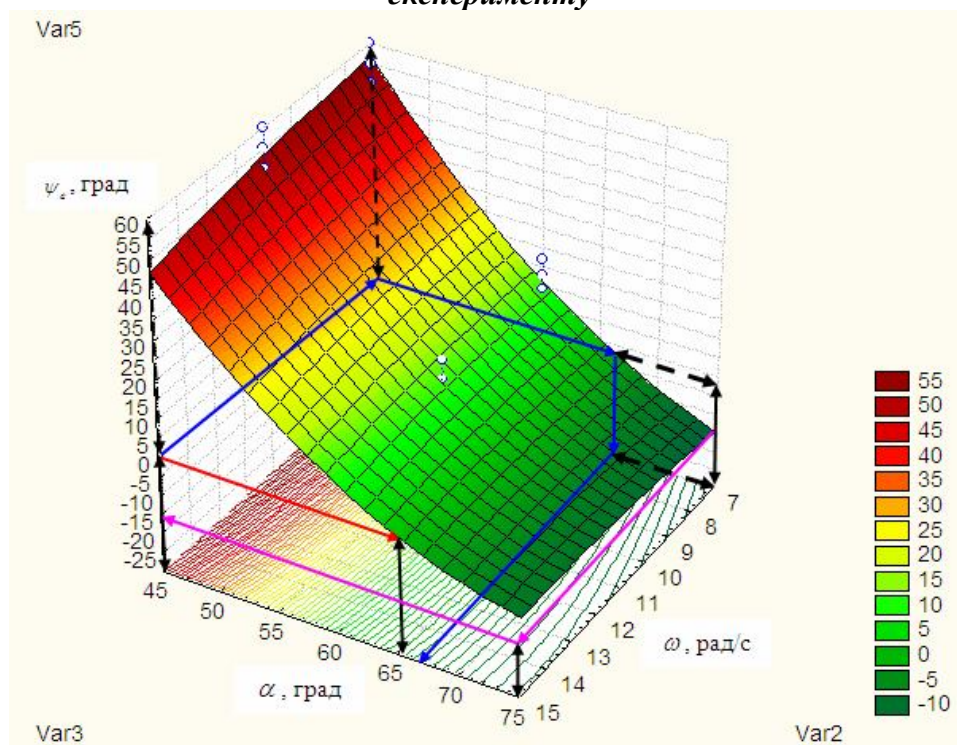


Рис. 4. Поверхня відгуку зміни кута відбивання коренеплодів ψ_e як функціонал

$$\psi_e = f(\omega, \alpha)$$

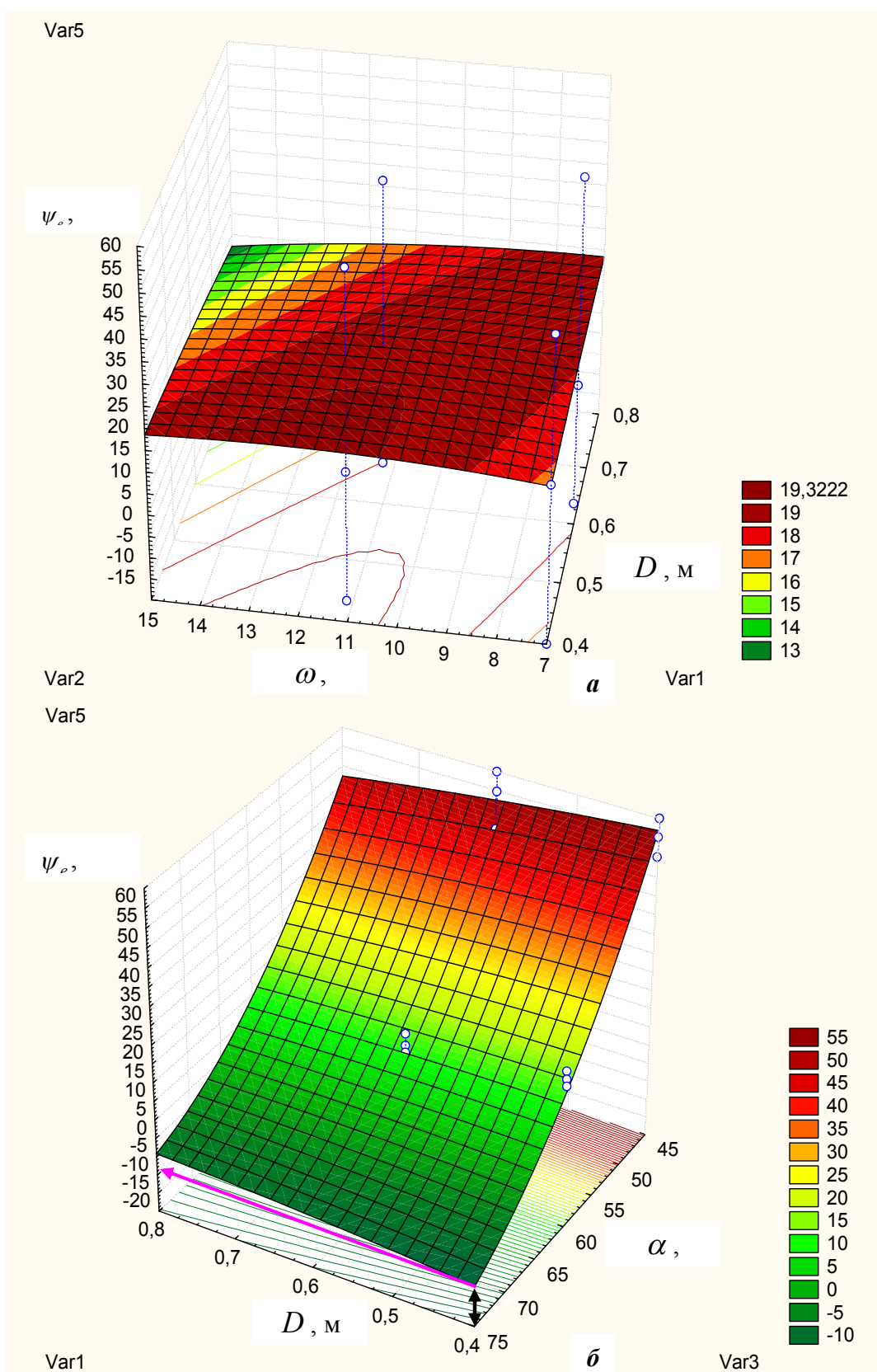


Рис. 5. Поверхня відгуку зміни кута відбивання коренеплідів ψ_e як функціонал: а – $\psi_e = f(D, \omega)$; в – $\psi_e = f(D, \alpha)$

Аналіз одержаних рівнянь регресії (4), (5) та побудованих поверхонь відгуку, як функціоналів параметра оптимізації $\psi_e = f(\omega, \alpha)$ і $\psi_e = f(D, \alpha)$ (відповідно, рис. 4, 5) показує, що основний масив апроксимованих експериментальних значень процесу дослідження кута відбивання коренеплодів ψ_e після їх контактної взаємодії з витком шнека КОС ВК знаходиться у діапазоні зміни $\psi_e = -15 \dots 55$ (град), або відповідних значень кута встановлення $\psi'_e = -0,262 \dots 0,963$ (рад) для встановлених меж зміни діючих факторів.

Знак «мінус», або в подальшому від'ємні значення кута відбивання ($-\psi_e$) характеризують випадки, коли напрямок вектора \vec{V}_p^e (рис. 2) руху коренеплодів після контакту з витком шнека направлений в сторону осі обертання шнека $O'O'$ (поверхні барабана шнека), або в сторону відминальних вальців. Ця умова забезпечує рух коренеплодів у зазорі між шнеком і транспортером у напрямку до поверхонь відминальних вальців.

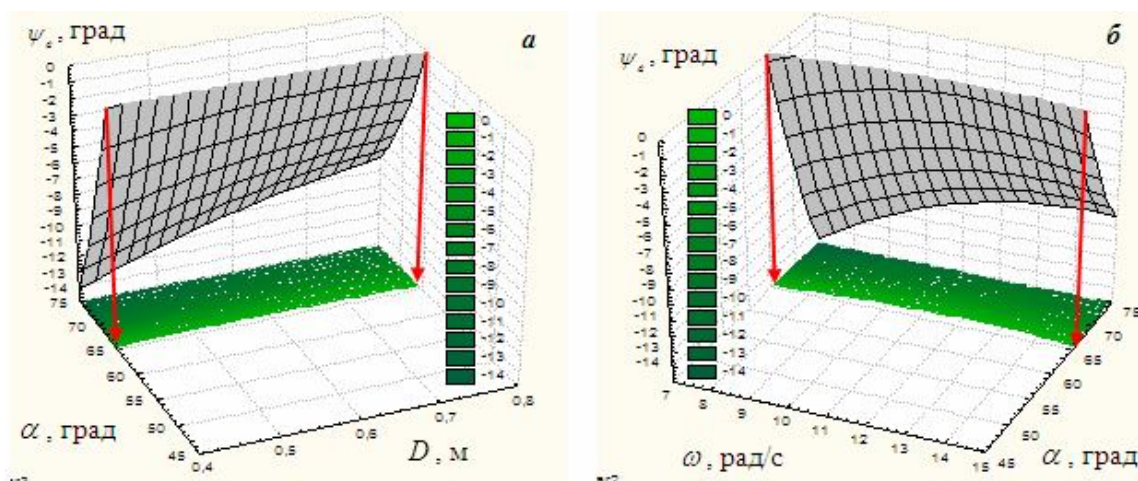


Рис. 6. Поверхня відгуку зміни кута відбивання коренеплодів для умови $\psi_e \leq 0$ як функціонал: а – $\psi_e = f(D, \alpha) \leq 0$; б – $\psi_e = f(\omega, \alpha) \leq 0$

Найраціональніший режим роботи КОС буде при умові $\psi_e = 0$, яка забезпечується при наступних співвідношеннях значень конструктивно-кінематичних параметрів КОС: для діаметра шнека $0,4 \leq D \leq 0,8$ (м) кут α знаходиться в межах $60 \leq \alpha \leq 62$ (град), $62 \leq \alpha \leq 64$ (град) і $66 \leq \alpha \leq 67$ (град) при відповідних значеннях $\omega = 7, 9$ і 11 (рад /с); для кутової швидкості шнека $7 \leq \omega \leq 15$ (рад/с) кут встановлення α знаходиться в межах $62 \leq \alpha \leq 64$ (град), $61 \leq \alpha \leq 66$ (град) і $60 \leq \alpha \leq 67$ (град) при відповідних значеннях $D = 0,4; 0,6$ і $0,8$ (м). Цей висновок підтверджується також аналізом побудованих залежностей зміни кута відбивання коренеплодів ψ_e як функціоналів $\psi_e = f(D, \alpha)$, $\psi_e = f(\omega, \alpha)$, які наведено на рис. 6, при цьому від'ємні значення кута відбивання ($-\psi_e$ або $\psi_e < 0$) досягаються для значень кута $\alpha > 58, 62$ і 66 (град) при відповідних значеннях $\omega = 7, 9$ і 11 (рад /с), рис. 6а і значень кута $\alpha > 67, 66$ і 65 (град) при відповідних значеннях $D = 0,4; 0,6$ і $0,8$ (м), рис. 6б.

Вплив окремих факторів на характер зміни є різним і характеризується можливими наявними співвідношеннями їх параметрів.

Залежно від одночасної зміни діаметра D та кутової швидкості ω шнека апроксимоване значення кута відбивання ψ_e згідно з рівнянням регресії (4) та побудованої за ним поверхні відгуку, як функціонал $\psi_e = f(D, \omega)$ (рис. 5а), змінюється в межах $13 \leq \psi_e \leq 20$ (град), при цьому значення ψ_e для конкретизованого кута встановлення шнека α відносно напрямку руху ВК змінюється у невступному діапазоні: для кута $\alpha = 45$ град – $50 \leq \psi_e \leq 60$ (град); для кута $\alpha = 60$ град – $10 \leq \psi_e \leq 16$ (град); для $\alpha = 75$ град – $-20 \leq \psi_e \leq 30$ (град).

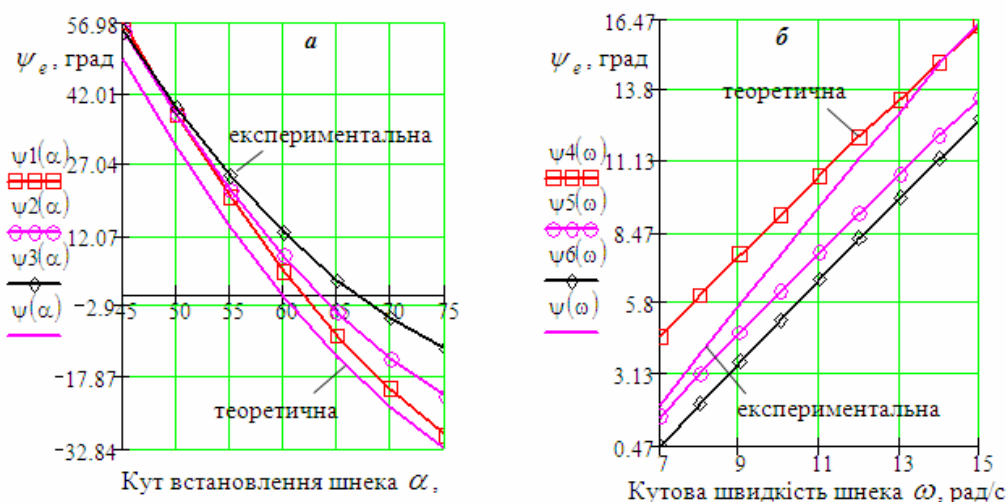


Рис. 7. Залежність зміни кута відбивання коренеплодів ψ_e як функціонал:

- a*** – $\psi_e = f(\alpha)$; ψ_1, ψ_2, ψ_3 – відповідно, для $D = 0,4$ м і $\omega = 7$ рад/с,
для $D = 0,6$ м і $\omega = 11$ рад/с, для $D = 0,8$ м і $\omega = 15$ рад/с;
б – $\psi_e = f(\omega)$; ψ_4, ψ_5, ψ_6 – відповідно, для $D = 0,4$ м; $0,6$ м; $0,8$ м при $\alpha = 60$ град;
 ψ – для $D = 0,6$ м і $\omega = 11$ рад/с

Домінуючим фактором, який найсуттєвіше впливає на зміну кута відбивання коренеплодів ψ_e має кут встановлення шнека α (рис. 7а) відносно напрямку руху ВК, при цьому: зі збільшенням α кут ψ_e зменшується; діапазон розподілу основного експериментального масиву зміни α знаходиться в межах $-30 \leq \psi_e \leq 57$ (град), а умова $\psi_e = 0$ відповідає значенням $60 \leq \alpha \leq 67$ (град) для відповідних значень D і ω .

У межах зміни кутової швидкості шнека $7 \leq \omega \leq 15$ рад/с кут відбивання коренеплодів ψ_e збільшується від -31 до 57 (град) зі збільшенням ω , при цьому умова $\psi_e \leq 0$ відповідає значенню $\alpha \geq 60$ град для відповідних значень D і ω .

Розбіжність теоретичних, побудованих згідно з теоретичною (1) та емпіричною (3) математичними моделями, в середньому становить 7...20 %, рис. 7а, б. На основі цього можна констатувати, що одержана теоретична детермінована математична модель (1) у загальному адекватно описує реальний процес зміни експериментального масиву значень кута відбивання коренеплодів ψ_e після їх контактної взаємодії з витком шнека КОС ВК.

Висновки

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що у загальному контексті умова раціонального режиму роботи КОС ВК, або умова $\psi_e \leq 0$ забезпечується при зміні кута встановлення шнека α відносно напрямку руху ВК у межах $65 \leq \alpha \leq 67$ (град) для встановлених відповідних діапазонів діаметра D та кутової швидкості ω шнека.

Крім того оптимальною умовою роботи КОС ВК можна вважати також ті режими роботи КОС, які забезпечують більш широкий діапазон зміни кута відбивання коренеплодів ψ_e , або $0 \leq \psi_e \leq \pi/2 - \alpha$, тобто $0 \leq \psi_e \leq 25 \dots 23$ (град) при яких коренеплоди будуть рухатися перпендикулярно напрямку руху робочої гілки подавального транспортера, або у сторону вивантаження.

Список літератури

1. Погорельый Л.В. Свеклоуборочные машины: история, конструкция, теория, прогноз / Л.В. Погорельый, М.В. Татьяна – К. : Феникс, 2004. – 232 с.
2. ДСТУ 2258-93. Машины бурьякозбиральні. – Київ.: Держстандарт України, 1993. – 18 с.
3. Пат. № 65050 Україна. МПК А 01D 33/08. Очистна система вороху коренеплодів / Барановський В.М., Підгурський М.І., Труханська О.О., Паньків М.Р.; заявник і власник Тернопільський держав. техніч. університет ім. І. Пулюя. – № u201105238 ; заявл. 26.04.11 ; опубл. 25.11.11. Бюл. № 22.
4. Булгаков В.М. Теория свеклоуборочных машин : Монография / В.М. Булгаков, М.И. Черновол, Н.А. Свирень. – Кировоград : "КОД", 2009. – 256 с.
5. Дубчак Н. Експериментальні дослідження співудару коренеплодів із гвинтовим конвеєром / Наталія Дубчак, Віктор Барановський, Володимир Онищенко // Зб. наук. праць Вінницького націон. аграр. ун-ту. Серія: Технічні науки. – Вінниця : ВНАУ, 2010. – № 5. – С. 44–48.
6. Труханська О.О. Кінематичний аналіз процесу взаємодії коренеплодів з витком шнека очисної системи / О.О. Труханська, І.С. Кравченко, В.М. Барановський // Науковий вісник НУБіПУ. Зб. наук. праць. Серія «Техніка та енергетика АПК». – Вип. 170. – Част. 1. – 2012. – С. 227–234

Spisok literatury

1. Pogorelyy L.V. Sveklouborochnyy mashyny: istoriya, konstruktsiya, teoriya, prognoz / L.V. Pogorelyy, M.V. Tat'yanka - M.: Feniks, 2004. - 232 s.
2. DSTU 2258-93. Mashyny sveklouborochnyye. - Kiyev.: Gosstandart Ukrainy, 1993. - 18 s.
3. Pat. № 65050 Ukraina. MPK A 01D 33/08. Ochistitel'naya sistema vorokha korneplodov / Baranovskiy V.M., Pidgurskiy M.I., Trukhanskaya A.A., Pan'kiv M.R.; zayavitel' i Ternopol'skiy gosudarstv. tekhnich. universitet im. I. Pulyuya. - № u201105238; zayavl. 26.04.11; opubl. 25.11.11. Byul. № 22.
4. Bulgakov V.N. Teoriya sveklouborochnykh mashin: Monografiya / V. Bulgakov, M.I. Chernovol, N.A. Sviren'. - Kirovograd: "KOD", 2009. - 256 s.
5. Dubchak N. Eksperimental'nyye issledovaniya soudareniya korneplodov s vintovym konveyerom / Natal'ya Dubchak, Viktor Baranovskiy, Vladimir Onishchenko // Sb. nauk. trudov Vinnitskogo natsion. audit. un-ta. Seriya: Tekhnicheskije nauki. - M.: VNAU, 2010. - № 5. - S. 44-48.
6. Trukhanskaya A.A. Kinematicheskij analiz protsessa vzaimodeystviya korneplodov s vitkom shneka ochistnoy sistemy / A.A. Trukhanskaya, I.Ye. Kravchenko V.M. Baranovskiy // Nauchnyy vestnik NAU. Sb. nauk. trudov. Seriya «Tekhnika i energetika APK». - Vyp. 170. - Chast. 1. - 2012. - S. 227-234

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ УГЛА ОТРАЖЕНИЯ КОРНЕПЛОДОВ

Аннотация: приведены результаты экспериментальных исследований процесса контактного взаимодействия корнеплодов с витком шнека комбинированной очистной системы. Получены эмпирическую математическую модель, которая характеризует изменение угла отражения корнеплодов в процессе их взаимодействия с витком шнека очистителя зависимости от основных конструктивно-кинематических

параметров. На основе проведенных исследований установлено рациональные режимы работы комбинированной очистной системы.

Ключевые слова: корнеплоды, шнек, очистительная система, математическая модель.

RESULTS OF EKPERIMENTAL STUDIES ANGLE REFLECTION OF BEET ROOTS

Summari: an empiric mathematical model which characterizes the change of corner of reflection of root crops in the process of their operating with the coil of screw of purifier depending on his basic structurally kinematics parameters is got. On the basis of the conducted researches the rational modes of operations of the combined cleansing system are set.

Keywords: roots, screw, sewage treatment system, the mathematical model.