

УДК 631.361

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РОБОТИ ОЧИСНИКА

Раши В.Ю

Бережанський агротехнічний інститут

Барановський В.М

Паньків М.Р

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Наведено результати експериментальних польових досліджень показників якості роботи удосконаленого очисника вороху коренеплодів. Одержано регресійні залежності, які характеризують зміну основних показників якості роботи очисника від його конструктивно-кінематичних параметрів і умов роботи.

Results over of the experimental field researches of indexes of quality of work of the improved purifier to the lots of root crops are brought. Regressive dependences that characterize the change of basic indexes of quality of work of purifier from his structurally-kinematics parameters and terms of work are got.

Постановка проблеми

Сучасні тенденції розвитку коренезбиральних машин передбачають розробку та впровадження в сільськогосподарське виробництво високопродуктивних і технологічно надійних збиральних комплексів та технічних засобів.

Критеріями відповідності сучасних вимог роботи коренезбиральних машин, в першу чергу, є показники якості викопування та сепарації домішок коренеплодів [1,2].

Існуючі коренезбиральні комплекси та технічні засоби, в деякій мірі, забезпечують відповідні агротехнічні показники якості збирання коренеплодів в умовах оптимальної вологості та забур'яненості посівів [3].

Для підвищення показників якості сепарації домішок нами запропонована удосконалена конструктивно-технологічна схема удосконаленого очисника вороху цукрових буряків [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що в наукових виданнях питання експериментальних досліджень показників якості роботи удосконаленого транспортерно-гвинтового доочисника не висвітлено, окрім результатів теоретичних досліджень даної наукової задачі [5].

Мета дослідження

Метою даних досліджень є емпіричне обґрунтування залежностей агротехнічних показників якості роботи удосконаленого очисника вороху цукрових буряків від його конструктивно-кінематичних параметрів.

Результати дослідження

Відповідно до програми експериментальних робіт та з урахуванням умов і режимів роботи експериментальної установки провели дослідження залежності зміни загального забруднення вороху коренеплодів домішками z_d , забруднення вороху коренеплодів рослинними домішками z_p , загального пошкодження коренеплодів P_k і маси налиплого ґрунту на бічній поверхні тіла коренеплодів z_n у двох випадках – без застосування очисного вала та із застосуванням пружних очисних елементів.

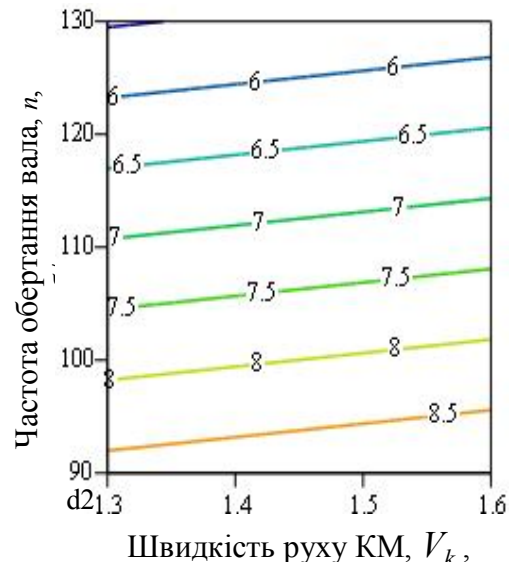
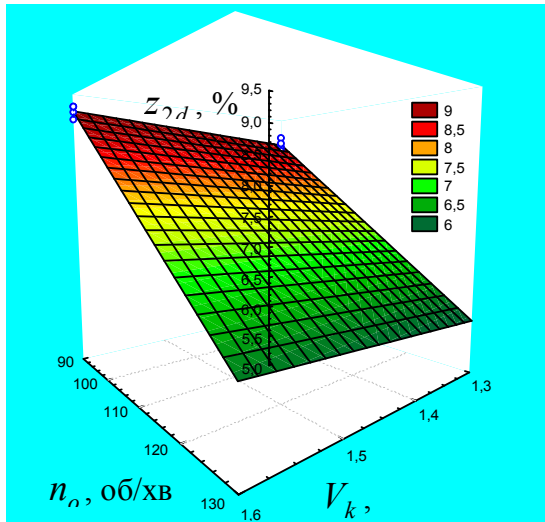


Рис. 1. Поверхня відгуку та її двомірний переріз залежності $z_{2d} = f(V_k; n_o)$ для $D = 0,24$ м і $n = 600$ об/хв

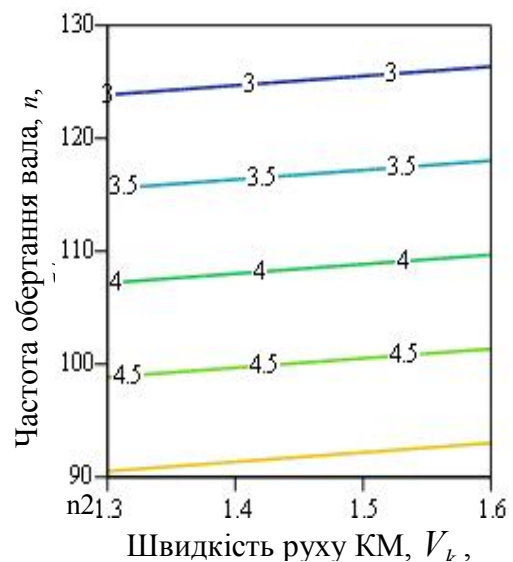
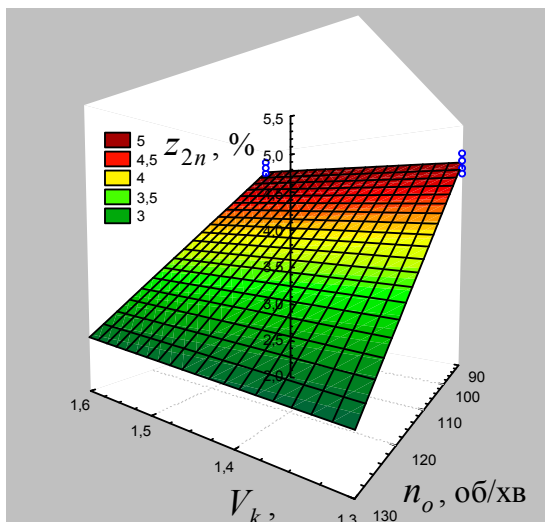


Рис. 2. Поверхня відгуку та її двомірний переріз залежності $z_{2n} = f(V_k; n_o)$ для $D = 0,24$ м і $n = 600$ об/хв

Змінними факторами експериментів типу ПФЕ 2³ та ПФЕ 2⁴ у першому випадку

приймали швидкість руху КМ V_k , діаметр шнека D , частоту обертання шнека n . У другому випадку, окрім вказаних попередніх факторів, вводили ще й частоту обертання очисного вала n_o з очисними елементами, тобто досліджували залежності зміни параметрів оптимізації від параметрів очисника, або функціонали $z_{1d}; z_{1p}; z_{1n}; P_k = f(V_k, D, n)$ і $z_{2d}; z_{2p}; z_{2n}; P_{2k} = f(V_k, D, n, n_o)$.

Апроксимуючу функцію загальної забрудненості вороху коренеплодів домішками z_d , загальних пошкоджень коренеплодів z_p і маси налиплого ґрунту на бічній поверхні тіла коренеплодів z_n у двох випадках знаходили у вигляді математичної моделі лінійної функції.

У результаті обробки експериментальних даних і після перевірок адекватності вибраної математичної моделі та значущості визначених коефіцієнтів отримали кінцеві рівняння регресії z_d , z_p , z_n (%) у натуральних величинах для двох випадків. При цьому коефіцієнти $b_2 = 0,0002; 0,0007$ фактора $X_2 = D$ відповідних рівнянь регресії z_{1d} , z_{1n} є незначущими і ними знехтували.

$$\left. \begin{aligned} z_{1d} &= 8,83 + 0,67V_k - 0,0005n; \\ z_{2d} &= 15,77 + 0,96V_k - 3,75D + 0,0004n - 0,77n_o; \\ z_{1p} &= -0,82 + 0,67V_k + 6,67D + 0,02n; \\ z_{2p} &= -0,05 + 0,67V_k + 5D + 0,001n - 0,006n_o; \\ z_{1n} &= 4,73 + 0,67V_k - 0,0005n; \\ z_{2n} &= 10,34 + 0,5V_k - 3,33D + 0,0005n - 0,06n_o \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Одержані рівняння регресії (1) можуть бути використані для визначення z_d , z_p і z_n від зміни параметрів комбінованого очисника та секундної подачі вороху у межах $1,3 \leq V_k \leq 1,6$ (м/с); $0,21 \leq D \leq 0,24$ (м); $400 \leq n \leq 600$ (об/хв); $90 \leq n_o \leq 130$ (об/хв).

На рис. 1, 2, 3 наведено відповідно поверхню відгуку і домірний переріз поверхні відгуку залежності загальної забрудненості коренеплодів z_{2d} , забруднення вороху коренеплодів рослинними домішками z_{2p} і маси налиплого ґрунту на бічній поверхні тіла коренеплодів z_{2n} від швидкості руху КМ V_k та частоти обертання очисного вала n_o , які побудовано згідно з регресійними рівняннями (1).

Аналіз рівнянь регресії (1) та відповідних графічних залежностей показує, що функціональна зміна параметра оптимізації z_{2d} , z_{2p} і z_{2n} залежно від кожного фактора протікає по-різному: залежно від зміни V_k (рис. 1-3) має прямо пропорційний характер – зі збільшенням V_k у межах від 1,3...1,6 (м/с) показники z_{2d} , z_{2p} , z_{2n} зростають, але не в значних межах, приблизно на 0,2 %; залежно від зміни n_o має зворотно пропорційний характер – зі збільшенням n_o у межах 90...130 об/хв показники z_{2d} , z_{2p} і z_{2n} значно зменшуються, відповідно, від 9, 5 і 2,5 до 5, 2,5 і 1,4 (%), тобто в середньому в 1,8 раза; зміна z_{2d} , z_{2p} , z_{2n} залежно від D і n збільшується прямо пропорційно збільшенню факторів,

але приріст параметра оптимізації незначний і становить у середньому 0,15...0,3 (%), що обґрунтовується за рахунок збільшення швидкості переміщення вороху вздовж осі обертання шнека та, відповідно, зменшення часу його знаходження в жолобі робочого руслу комбінованого очисника. Особливо дана закономірність спостерігається відносно маси налиплого ґрунту z_{2n} . При цьому зі збільшенням n у межах від 400 до 600 (об/хв) z_{2n} зростає на 0,3 % за рахунок зменшення часу контакту очисних елементів з поверхнею коренеплідів.

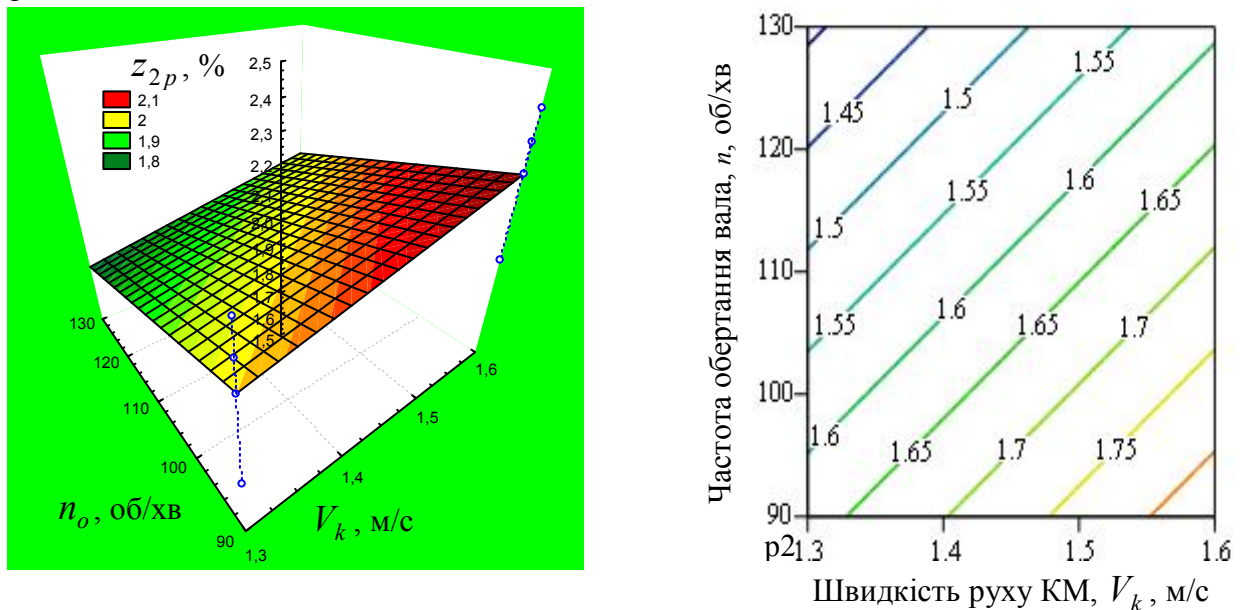


Рис. 3. Поверхня відгуку та її двомірний переріз залежності $z_{2p} = f(V_k; n_o)$ для $D = 0,24$ м і $n = 600$ об/хв

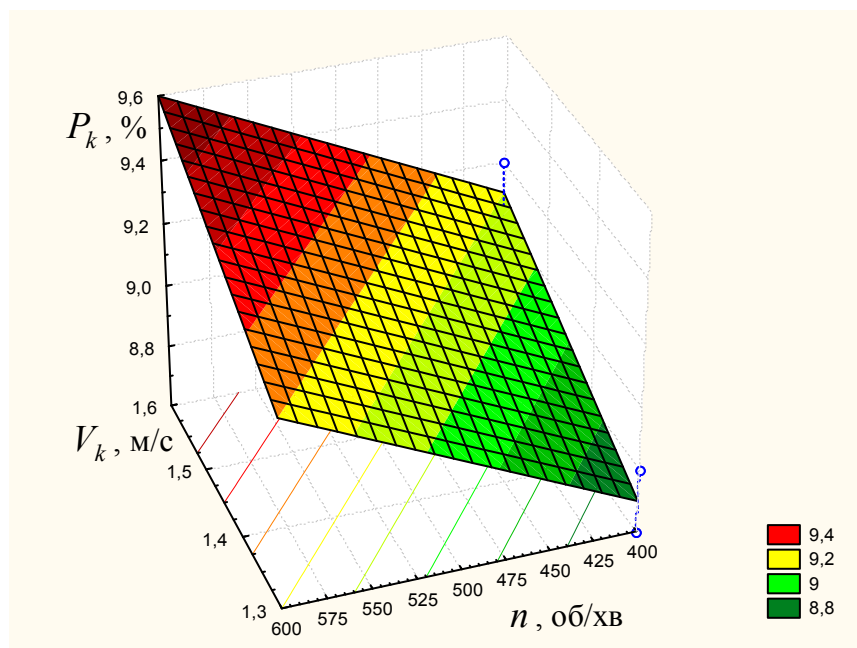


Рис. 4. Поверхня залежності $P_k = f(V_k; n)$ для $D = 0,24$ м

За результатами проведених досліджень показників якості роботи комбінованого очисника можна зробити висновок, що застосування очисного вала з очисними елементами значно підвищує основні показники роботи КМ.

Зниження показників z_{2d} , z_{2p} , z_{2n} відносно аналогічних значень z_{1d} , z_{1p} , z_{1n} є такими: загальні домішки z_{2d} зменшуються в середньому в 1,8 рази; налиплий ґрунту на коренеплодах – в 2,0 рази; рослинні домішки – в 1,2 рази.

У результаті обробки експериментальних даних і після перевірок адекватності вибраної математичної моделі та значущості визначених коефіцієнтів отримали кінцеві рівняння регресії загальних пошкоджень коренеплодів P_k (%) у натуральних величинах, при цьому $b_4 = 0,0000001$ фактора $X_4 = n_o$ є незначущими і ним знехтували

$$P_{1k} = P_{2k} = 4,74 + 1,33V_k + 6,67D + 0,003n. \quad (2)$$

Було встановлено, що пошкодження коренеплодів ідентичні для обох випадків, при цьому залежність зміни загальних пошкоджень коренеплодів P_k від швидкості руху КМ V_k і частоти обертання шнека n наведено на рис. 4.

Висновки

Порівняльний аналіз застосування гвинта з очисними пружними елементами по відношенню до аналогічного робочого органу без очисних елементів показав доцільність його використання, при цьому значення основних показників якості роботи удосконаленого доочисника значно підвищуються – в середньому в 1,5-1,8 рази.

Література

1. Пат. № 28465 Україна. МПК А01D/33.08. Очисна система вороху коренеплодів / Паньків М.Р., Барановський В.М., Дубчак Н.А., Олійник О.Ф.; заявник і власник Тернопільський державний технічний університет ім. І. Пулюя. – № и 2007 08888; заявл. 01.08.2007; опубл. 10.12.2007, Бюл. № 20.
2. Пат. № 34881 Україна. МПК А01D/33.08. Комбінований очисник вороху коренеплодів / Паньків М.Р., Дубчак Н.А., Барановський В.М., Рамиш В.Ю.; заявник і власник Тернопільський державний технічний університет ім. І. Пулюя. – № и 2008 03995; заявл. 31.03.2008; опубл. 26.08.2008, Бюл. № 16.