

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ОЧИСНИКА ГОЛОВОК КОРЕНЕПЛОДІВ

Pascuzzi Simone¹, проф.,

Ігнат'єв Є.І.², к.т.н.,

Чибічик І.І.²

¹Університет імені Альдо Моро в Барі, м. Барі, Італія.

²Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна.

Постановка проблеми. Сучасні технології збирання цукрового буряка передбачають роздільне збирання гички й коренеплодів, а саме зріз гички на корені й наступне викопування коренеплодів із ґрунту. При цьому видалення гички здійснюється у два прийоми: суцільний основний зріз зеленого масиву гички на підвищеній висоті й наступне очищення головок від залишків гички або обрізання головок. Усі перераховані операції збирання гички здійснюються на корені, тобто при знаходженні тіл коренеплодів цукрового буряка в ґрунті.

Таким чином, саме доочищення головок коренеплодів від залишків гички на корені є актуальною, економічно виправданою операцією, що дозволяє при високій якості вихідної сировини значно заощаджувати вихід кінцевого продукту з одиниці зібраної площі.

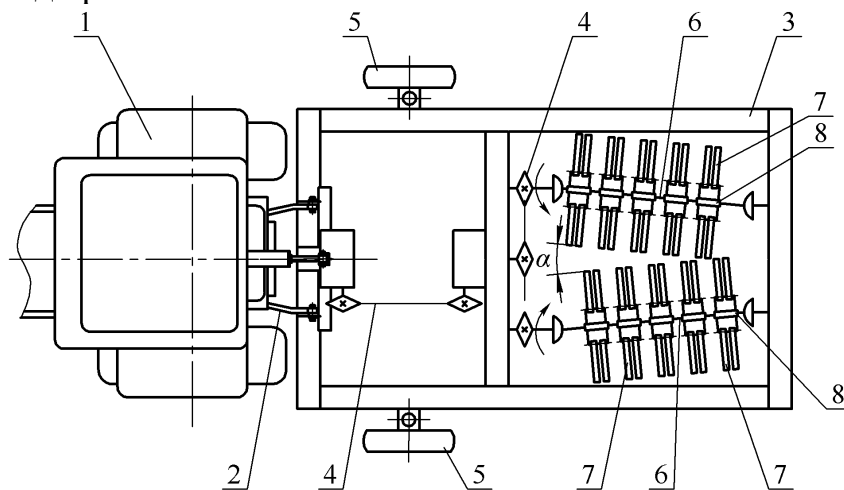
Для вирішення даної проблеми розроблена нова конструкція очисника головок коренеплодів цукрового буряка від залишків гички на корені, після завищеного суцільного зрізу масиву гички роторним гичкозрізаючим апаратом. Конструктивною особливістю даного очисника є наявність двох приводних очисних валів з горизонтальними осями обертання, які охоплюють кожний рядок коренеплодів цукрового буряка із двох сторін.

Мета досліджень. Експериментально визначити раціональні значення конструктивних і кінематичних параметрів нового очисника головок коренеплодів цукрового буряка від залишків гички на корені, що забезпечують високу якість виконання технологічного процесу.

Основні матеріали досліджень. Для дослідження технологічних і енергетичних параметрів даного очисника головок коренеплодів від залишків гички на корені нами була розроблена польова експериментальна установка, що дозволяє в реальних умовах бурякового поля моделювати роботу одиничного зразка очисника головок коренеплодів даного типу. Дана польова експериментальна установка агрегується з колісним трактором тягового класу 1,4 і дозволяє здійснювати очистку від залишків гички з одного підготовленого рядка посівів коренеплодів цукрового буряка, з якого попередньо зрізана основна маса гички, але на головках коренеплодів

зосталися деякі залишки.

Експериментальна установка (рис. 1) складається з основної рами 3, яка навішується на агрегатуючий трактор 1 за допомогою начіпного пристрою 2. На основній рамі 3 розміщені горизонтальні приводні вали 6 очисних робочих органів 7 головок коренеплодів. Робота польової експериментальної установки виконується в плаваючому положенні, а висота установки очисних робочих органів 7 (кінців еластичних очисних лопатей) регулюється за допомогою копіювальних коліс 5. Положення копіювальних коліс, щодо рами 1 може змінюватися завдяки конструкції гвинтових механізмів їх кріплення до рами 1.



1 – трактор; 2 – зчіпка; 3 – основна рама; 4 – елементи приводу; 5 – копіювальні колеса; 6 – приводні вали; 7 – робочі органи; 8 – обойми

Рис. 1. Конструктивна схема експериментальної установки

Приводні вали очисних робочих органів приводяться в обертовий рух за рахунок карданної передачі 4 від вала відбору потужності агрегатуючого трактора через конічний редуктор. Потім від нього за допомогою ланцюгової передачі приводяться в дію горизонтальні приводні вали 6 з закріпленими на них обоймами 8 на яких розміщені очисні робочі органи 7.

У результаті повного трьохфакторного експерименту, який був реалізований згідно зі стандартним планом, були отримані дослідні дані та отримані функціональні залежності залишків гички (Y) від кутової швидкості обертання приводних горизонтальних валів очисника (X_1) і висоти встановлення лопатей очисника над рівнем поверхні ґрунту (X_2) при заданій поступальній швидкості руху очисника у вигляді поліноміальної залежності 2 ступеня:

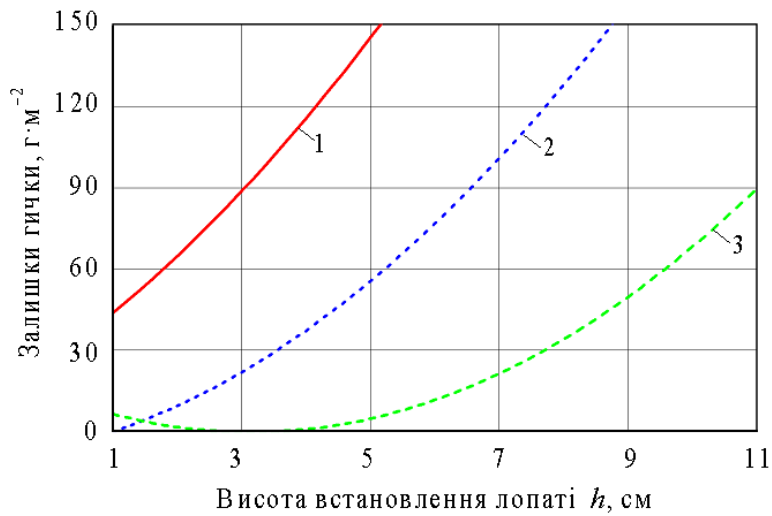
– для швидкості руху $0,75 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$:

$$Y = 192.8 - 6.82 \cdot X_1 + 37.3 \cdot X_2 + 0.058 \cdot X_1^2 - 0.592 \cdot X_1 \cdot X_2 + 1.46 \cdot X_2^2 \quad (1)$$

У результаті аналізу отриманих залежностей встановлено, що найкращою апроксимацією дослідних даних впливу поступальної

швидкості руху очисника, кутової швидкості обертання приводних валів очисника й висоти установки лопатей очисника над рівнем поверхні ґрунту на якість видалення залишків гички забезпечує поліноміальна залежність 2 ступеня. Найбільш значимим фактором при цьому є висота встановлення лопатей очисника над рівнем поверхні ґрунту X_2 .

Графічна інтерпретація результатів експериментальних досліджень представлена у вигляді залежностей маси залишків гички від висоти встановлення лопатей над рівнем поверхні ґрунту й кутової швидкості обертання приводних горизонтальних валів очисника при поступальній швидкості руху очисника $0,75 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ (рис. 2).



1 – $34,8 \text{ рад}\cdot\text{с}^{-1}$; 2 – $54,2 \text{ рад}\cdot\text{с}^{-1}$; 3 – $78,4 \text{ рад}\cdot\text{с}^{-1}$

Рис. 2. Залежність залишків гички від висоти встановлення лопатей над рівнем поверхні ґрунту при поступальній швидкості руху очисника, рівній $0,75 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ і кутовій швидкості приводних валів

Аналіз отриманих функціональних і графічних (рис. 2) залежностей свідчить про те, що зі збільшенням кутової швидкості обертання приводних горизонтальних валів очисника й зменшенням висоти встановлення лопатей щодо рівня поверхні ґрунту переважно спостерігається зменшення залишків гички на сферичних поверхнях головок коренеплодів цукрового буряка, що відповідає більш якісному виконанню технологічного процесу очищення. Однак при значеннях поступальної швидкості руху очисника, рівній $1,5 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ залежність має більш складний і неоднозначний характер.

У цілому, можна зробити висновок, що підвищення якості виконання технологічного процесу очисником головок коренеплодів від залишків гички з горизонтальними приводними валами можна досягти шляхом збільшення кутової швидкості обертання приводних валів очисника й зменшення висоти встановлення лопатей над рівнем поверхні ґрунту при середній поступальній швидкості руху

очисника. При низькій швидкості руху до $1 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ при висоті встановлення лопатей до 2,5 см кутова швидкість обертання приводних валів практично не впливає на якість виконання технологічного процесу.

Внаслідок аналізу отриманих залежностей встановлено, що раціональними режимами роботи досліджуваного очисника головок коренеплодів цукрового буряка від залишків гички на корені із приводними горизонтальними валами є: – швидкість поступального руху очисника – $0,75\text{...}1,5 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$; – кутова швидкість обертання приводних валів – $54,2\text{...}78,4 \text{ рад}\cdot\text{с}^{-1}$; – висота установки лопатей очисника над поверхнею ґрунту – $1\text{...}6 \text{ см}$.

При зазначених значеннях режимів роботи очисника буде найбільш якісна його робота з видалення залишків гички зі сферичних поверхонь головок коренеплодів цукрового буряка, з яких зрізана основна маса гички.

Висновки. У результаті аналізу експериментальних даних, оброблених за допомогою ПК встановлено, що підвищення якості виконання технологічного процесу очищення головок коренеплодів цукрового буряка від залишків гички очисником із двома приводними горизонтальними валами можна досягти шляхом збільшення кутової швидкості приводних валів очисника й зменшення висоти установки лопатей над рівнем поверхні ґрунту на досить високих поступальних швидкостях його руху.

Список використаних джерел

1. Olt J., Bulgakov V., Beloev H., Nadykto V., Ihnatiev, Ye., Dubrovina O., Arak M., Bondar M., Kutsenko A. A mathematical model of the rear-trailed top harvester and an evaluation of its motion stability. *Agronomy Research* 20(2), 2022, pp. 371–388.

2. Adamchuk V., Bulgakov V., Korenko M., Boris A., Boris M., Ihnatiev Y. Laboratory and field equipment workingout and the results of experimental studies of pre-harvesting sugar beet field conditions. *Mechanization in agriculture*. Sofia, Bulgaria, 2016. Issue 1. Pp. 3–5.

3. Адамчук В.В., Булгаков В.М., Ігнат'єв Є.І. Теоретичне дослідження параметрів комбінованого гичкозбирального агрегату. *Вісник аграрної науки* 95 (3), С. 47–53.

4. Ihnatiev Y. Theoretical substantiation of topping parameters without sugar beet head copying. IV International scientific Congress “Agricultural machinery”. Varna. Issue 18 (181). Vol. 1, 22-25 June 2016. P. 55–58.