

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБРІЗУВАЧІВ ГИЧКИ КОРЕНЕПЛОДІВ

ANALYSIS OF RESEARCH OF ROOT TOPS TRIMMERS

На основі проведеного аналізу можна констатувати, що головною тенденцією сучасного етапу збирання гички коренеплодів є застосування гичкозбиральних механізмів у складі коренезбиральної машини, які виконано за принципом двостадійного збирання гички:

- зрізування основного масиву гички ножами роторного гичкоріза з наступним транспортуванням зрізаної гички шнековим конвесром [1];
- зрізуванням залишків гички з головок коренеплодів обрізником типу «пасивний копір-пасивний ніж» [2].

Теоретично-експериментальному дослідженню технологічних процесів збирання гички коренеплодів і обґрунтування конструктивно-кінематичних параметрів робочих органів ГМ для збирання основного масиву гички та дообрізування головок коренеплодів від залишків гички присвячені праці вчених Аванесова Ю.Б., Барановського В.М., Березового М.Г., Булгакова В.М., Босого Є.С., Брея В.В., Василенка А.А., Василенка П.М., Гевка Р.Б., Герасимчук Г.А., Зуєва М.М., Корінькова В.А., Мартиненка В.А., Мишина М.А., Погорілого Л.В., Татянка М.В., Топоровського С.А., Хелемендика М.М., Цимбала О.Г. та інших вітчизняних і зарубіжних науковців.

У загальному контексті в них наведено основні положення теорії взаємодії головок коренеплодів з робочими органами для збирання основного масиву гички та дообрізування залишків гички, викладено методики проведення аналітичних і емпіричних наукових досліджень.

В роботах Погорілого Л.В. і Татянка М.В. було проведено аналіз динаміки та кінематики копіювання і обрізування ізольованого коренеплоду. Для цього цикл робочого процесу обрізування розбивали на три фази: перша – з моменту дотику копіра з головкою до початку його руху відносно рами машини (піднімання); друга – рух копіра і ножа (піднімання) відносно несучої рамки; третя – зрізування верхівки головки. Було розроблено динамічну модель або динамічну умову яка обмежує робочу швидкість руху гичкозбиральної машини:

$$V_M \leq \sqrt{\frac{Q_{Hi} \cos \psi_n}{2M_n \delta} [L - d_k + (\delta / i) \operatorname{tg} \psi]}, \quad (1)$$

де Q_{Hi} – сума приведених до ножа статичних сил; ψ_n – кут нахилу осі обертання ножа до вертикалі; M_n – маса рухомих частин апарату приведених до ножа; δ – перевищення коренеплодів один над одним; L – відстань між сусідніми коренеплодами у рядку; d_k – діаметр коренеплоду; i – вертикальна похибка, яка дорівнює відношенню вертикального переміщення копіра до відповідної вертикальної складової переміщення ножа.

Було встановлено що оптимальна маса рухомих частин гичкозрізувального апарату повинна складати $M_n \leq 12$ кг.

В дослідженнях гичкозрізаючих апаратів, які проведено Василенком А.А. і Герасимчиком В.Г. визначено:

- умову стійкості коренеплоду в вертикальній площині у момент контакту з ним дискового копіра:

$$\frac{P'_n + F_n}{m} + g \frac{\sin(90^\circ \pm \theta)}{\sin(90^\circ - \beta \mp \theta)} - \frac{(r + 0,5D)^2 g_n^2 \sin^2 \varphi_n}{\cos(\beta \pm \theta) \sqrt{[(r + 0,5D)^2 - g_n^2 t^2 \sin^2 \varphi_n]^3}} \geq 0, \quad (2)$$

де P'_n , F_n – відповідно, сила стиснення пружини підвіски копіра і ножа та її нормальна складова; m – маса рухомих частин апарату; θ – кут між повідком копіра та горизонталлю; β – кут між горизонтальною площиною и дотичною у точці контакту; φ_n – кут відхилення повідка від вертикалі; r – середній радіус головки коренеплоду; D – діаметр дисків копіра; g_n – поступальна швидкість руху машини; t – час підйому копіра на головку коренеплоду;

- динамічну модель процесу копіювання та зрізування гички з окремого коренеплоду, на основі якої встановлено залежність зміни діаметра активного дискового копіра від відстані між коренеплодами в рядку та їх діаметра (рис. 1 а), а також визначено оптимальну, з точки зору якості зрізу, відстань між коренеплодами у рядку;

- встановлено залежність для визначення зазору S між ножем і копіром у горизонтальній площині, рис. 1 б

$$S = \sqrt{2rz - z^2}, \quad (3)$$

де z – висота зрізування головки коренеплоду.

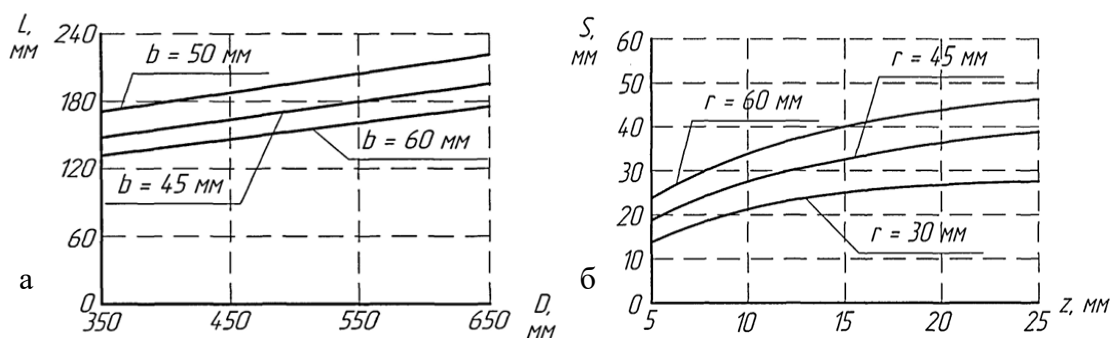


Рисунок 1. Залежність зміни: а – відстані L між коренеплодами у рядку

від діаметра диска копіра ($D_c = 30$ мм; $S = 10$ мм; $r = 45$ мм); б – висоти зрізування головки від відстані між лезом ножа і вертикальною віссю обертання диска копіра

На основі обґрунтованих параметрів процесу було розроблено експериментальний гичкозрізувальний апарат. За поступальної швидкості руху гичкозбиральної машини 1,1...2,2 м/с було отримано такі показники якості зрізування головок коренеплодів: придатних коренеплодів – 96,4...98,3%, коренеплодів з високим зрізом – 1,7...3,6%, коренеплодів з низьким зрізом – 1,2...2,8 м/с. Було встановлено, що оптимальна відстань між коренеплодами у рядку повинна становити $L \geq 170$ мм. За менших інтервалів L необхідна якість обрізування досягається в тому випадку, коли різниця рівнів положень головок коренеплодів відносно поверхні ґрунту не перевищує 3,0...3,5 см.

Література.

1. Барановський В.М., Соломка В.О., Онищенко В.Б. Вибір параметрів при конструюванні гвинтового конвеєра. Вісник ХДТУСГ. 2001. Т. 2(8). С. 209–215.
2. Baranovsky V.M., Potapenko M.V. Theoretical analysis of the technological feed of lifter root crops. INMATEH – Agricultural Engineering. 2017. Vol. 51. No. 1/2017. P. 29–38.