

Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.

Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 28-29 листопада 2018.

УДК 631.356.2

Є.Б. Береженко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ КІЛЬКОСТІ ЗРІЗАНОЇ ГИЧКИ РОТОРНИМ ГИЧКОРІЗОМ

Е.В. Berezhenko

TECHNOLOGICAL ANALYSIS OF THE SIZE OF CREASAN BOTTLE BY ROTOR BOTTOMMA

Незважаючи на зростаючий попит на цикорій і продукти його переробки, посівні площі цієї стратегічно важливої для України культури щорічно скорочуються на 20...30 % через незадовільне забезпечення засобами механізації збирання коренеплодів цикорію. Продукція двох переробних цикорієпереробних заводів України, які завантажено на 15...25 % виробничої потужності, експортується в Францію, Бельгію, Угорщину, РФ, Республіка Білорусь, США.

Першим етапом технологічного процесу збирання цикорію є механізована операція зрізування гички з головок коренеплодів, наявний вміст якої у зібраних коренеплодах значно знижує якість сировини та вихід продуктів їх переробки. Основними недоліками існуючих технічних засобів для збирання гички коренеплодів цикорію є розкидання зрізаної гички в межі рядка коренеплодів і їх значне вивалювання робочими органами, що значно знижує технологічні можливості коренезбиральної машини. Крім того, процес збирання гички цикорію характеризується високими енерговитратами у разі транспортування та розкидання зрізаної гички на зібране поле.

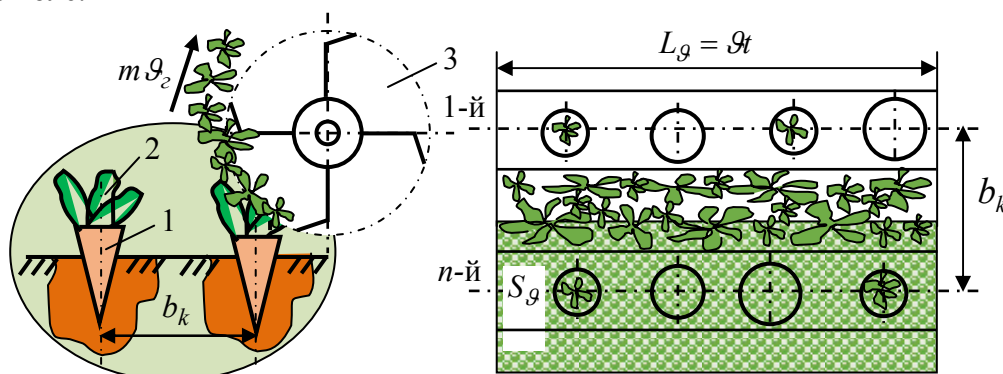


Рисунок 1. Схема до розрахунку технологічної подачі зрізаної гички роторним гичкорізом: 1 – коренеплід; 2 – гичка; 3 – роторний гичкоріз

Зважаючи на це, вибір перспективних компоновальних схем і розробка нових конструкцій робочих органів і технічних засобів для збирання гички в цілому, повинні базуватися на світовому досвіді зменшення енергетичних ресурсів, враховуючи при цьому особливості вітчизняних агротехнічних, техніко-економічних, екологічних та інших виробничих вимог.

Враховуючи світову тенденцію однофазного способу збирання коренеплодів сучасними самохідними машинами, які передбачають блочно-модульний принцип їх побудови, нами запропоновано удосконалений спосіб збирання гички коренеплодів, який передбачає зрізування основного масиву гички 2 (рис. 1) ножами роторного гичкоріза 3 з головок коренеплодів 1, її подрібнення та одночасне укладання подрібненої гички на поле у міжряддя незібраних коренеплодів. При цьому зрізування та укладання гички виконується одним робочим органом – роторним гичкорізом.

Для обґрунтування параметрів гичкозбирального модуля (рис. 2) на стадії його конструктивної розробки та проектування доцільно проаналізувати та визначити на теоретичному рівні кількість гички яка зрізується ножами роторного гичкоріза 2 (рис. 2) та яка укладається на поле у міжряддя ще незібраних коренеплодів. Мета дослідження – отримання аналітичних функціональних закономірностей зміни від параметрів насаджень коренеплодів цикорію, технологічних параметрів роботи та конструктивно-кінематичних параметрів робочих органів гичкозбирального модуля.

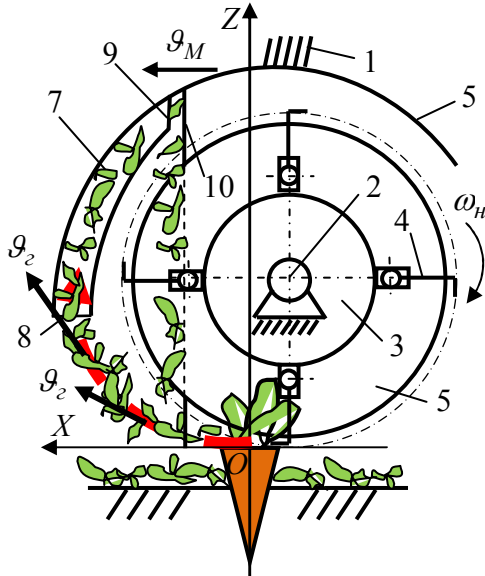


Рисунок 2 Схема зрізування гички гичкозбиральним модулем:

- 1 – рама; 2 – роторний гичкоріз;
- 3 – барабан; 4 – ніж; 5 – ділильний диск; 6 – кожух; 7 – направляючий канал; 8, 9 – вхідний і вихідний отвір; 10 – фартух

де g_M – швидкість руху модуля, м/с; b_k – ширина міжряддя коренеплодів, м; Γ_k – густина насаджень коренеплодів в одному i -му рядку на час збирання, шт./м²;

$$P_{iz}(t) = \frac{dL_g}{dt} b_k t \Gamma_{ik} U_{iz} \frac{dL_g}{dt} b_k = \left(\frac{dL_g}{dt} \right)^2 b_k^2 t \Gamma_{ik} U_{iz}. \quad (4)$$

Тоді згідно з (2) і (3) можна записати

$$Q_z = \left(\frac{dL_g}{dt} \right)^2 b_k^2 t \Gamma_{1k} U_{1z} g_{1z} + \left(\frac{dL_g}{dt} \right)^2 b_k^2 t \Gamma_{2k} U_{2z} g_{2z} + \dots + \left(\frac{dL_g}{dt} \right)^2 b_k^2 t \Gamma_{nk} U_{nz} g_{nz}, \quad (5)$$

або

$$Q_z = \left(\frac{dL_g}{dt} \right)^2 b_k^2 t (\Gamma_{1k} U_{1z} g_{1z} + \Gamma_{2k} U_{2z} g_{2z} + \dots + \Gamma_{nk} U_{nz} g_{nz}). \quad (6)$$

За мінливості зміни урожайності гички $U_z \pm \Delta U_z$ та густоти насаджень $\Gamma_k \pm \Delta \Gamma_k$ коренеплодів на ділянках поля, отримаємо

$$Q_z = \left(\frac{dL_g}{dt} \right)^2 b_k^2 t \left[(\Gamma_{1k} \pm \Delta \Gamma_{1k})(U_{1z} \pm \Delta U_{1z}) g_{1z} + (\Gamma_{2k} \pm \Delta \Gamma_{2k})(U_{2z} \pm \Delta U_{2z}) g_{2z} + \dots + (\Gamma_{nk} \pm \Delta \Gamma_{nk})(U_{nz} \pm \Delta U_{nz}) g_{nz} \right]. \quad (7)$$

Функціональну закономірність зміни технологічної подачі гички у міжряддя незібраних коренеплодів проведемо на основі дослідження кількості руху Q_z механічної системи «коренеплід-гичка-роторний гичкоріз», при цьому

$$\bar{Q}_z = \sum_{i=1}^n m_{iz} \bar{g}_{iz}. \quad (1)$$

Якщо гичка одночасно зрізується з декількох рядків, кількість яких позначимо через n , тоді рівняння 1 запишемо у вигляді

$$\bar{Q}_z = m_{1z} \bar{g}_{1z} + m_{2z} \bar{g}_{2z} + \dots + m_{nz} \bar{g}_{nz}. \quad (2)$$

Маса зрізаної гички m_{iz} є не що інше, як подача зрізаної гички $P_{iz}(t)$ з кожного одного i -го рядка коренеплодів за проміжок часу t , яка залежить від кількості коренеплодів K_{iz} з яких зрізано гичку ножами роторного гичкоріза та урожайності гички i -го рядка коренеплодів U_{iz} , або $P_{iz}(t) = U_{iz} K_{iz}(t)$, при цьому:

$$K_{iz} = L_g k_{iz} = g_M t k_{iz} = g_M t b_k \Gamma_{ik}, \quad (3)$$