

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕЛАСТИЧНОЇ ЛОПАТІ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГОЛОВОК КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКА

Ігнат'єв Є.І., інженер

Таврійський державний агротехнологічний університет

Сучасні технології збирання гички цукрового буряка в основному передбачають проведення таких операцій як суцільне зрізання усього масиву зеленої гички, її збирання для використання на корм та виробництво біогазу та подальше доочищення головок коренеплодів від черешків, яке здійснюється на корені.

Відомо, що втрати цукроносної маси при суцільному зрізанні верхніх частин головок коренеплодів можуть досягати 10%. Тому доочищення головок коренеплодів цукрових буряка від залишків гички на корені є актуальною й складною задачею галузі механізації буряківництва, що не знайшла дотепер ефективного, точного й остаточного рішення. Тому для вдосконалення технологічного процесу та створення нових більш ефективних зразків очисників коренеплодів від залишків гички необхідно провести теоретичні й експериментальні дослідження, які дозволять визначити оптимальні конструктивні й кінематичні параметри робочих органів.

Розроблено загальну математичну модель взаємодії гнучкої очисної лопаті очисника з головкою коренеплоду буряка, закріпленою в ґрунті, що дозволяє теоретичного обґрунтувати оптимальні конструктивні параметри очисників головок коренеплодів з горизонтальними приводними валами.

Побудована еквівалентна схема роботи найпростішого лопатевого очисника, де розглянуто тільки процес взаємодії одиничної, еластичної очисної лопаті з головкою коренеплоду буряка, розташованою у ґрунті, головка якого виступає на деяку висоту над рівнем поверхні й містить на своїй утворюючій не зрізані черешки гички. Зазначений процес розглянуто в повздовжньо-вертикальній площині, при цьому вісь горизонтального приводного вала очисника перпендикулярна цій площині.

Взявши за основу розроблену еквівалентну схему та задавшись геометричними параметрами черешка гички визначено залежність зміни кута φ_1 повороту очисної лопаті навколо точки підвісу за час t_1 контакту:

$$\varphi_1 = \frac{Q[V_o + (\omega - \omega_1)(r + 2l)]t_1^2}{2[I_c + m(r + l)^2](\omega - \omega_1)} + \omega_1 t_1,$$

де Q – сила зчісування залишків гички з головки коренеплоду буряка, Н; $2l$ – довжина очисної лопаті, м; r – радіус підвісу лопаті, м; ω – кутова швидкість лопаті, c^{-1} ; ω_1 – кутова швидкість лопаті відносно точки підвісу після удару, c^{-1} ; I_c – момент інерції лопаті відносно осі обертання, що проходить крізь центр мас лопаті паралельно осі обертання лопаті, $кг \cdot м^2$; V_o – швидкість руху машини, м/с.

З отриманої моделі можна визначити основні параметри еластичної очисної лопаті, наприклад масу m лопаті або її довжину $2l$, для різних форм поперечного перерізу.

Проведені теоретичні дослідження дали змогу отримати у кінцевому вигляді аналітичні вирази для безпосереднього визначення конструктивних параметрів еластичної очисної лопаті, яка забезпечує ефективне зчісування залишків гички з головок коренеплодів цукрових буряків в процесі їх доочищення на корені за умови не вибивання з ґрунту.