

УДК 631.356.02

РЕЗУЛЬТАТИ ПОЛЬОВИХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НОВОГО КОПІРНО-РОТОРНОГОВІДОКРЕМЛЮВАЧА ГИЧКИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Борис А. М

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Разработан новый высокопроизводительный копирно-роторный отделитель ботвы, который позволяет совмещать во времени операции копирования и отделения ботвы сахарной свеклы. В результате проведенных полевых экспериментальных исследований установлена связь между конструктивно-технологическим параметрами отделителя и показателями качества процесса отделения ботвы. Полевыми экспериментальными исследованиями подтверждена работоспособность новой конструкции отделителя ботвы в полевых условиях и обоснованы его конструктивные и технологические параметры

A new high-performance tracer rotary beet tops removing mechanism, which lets you combine in-time copy operation and the separation of sugar beet tops. As a result of field experimental studies establish a link between structural and technological parameters of the separator and the separation process indicators of quality of foliage. Field experimental studies confirmed the availability of a new trap design tops in the field and proved his constructive and technological parameters.

Постановка проблеми

Основним завданням збирання цукрових буряків є отримання максимуму цукроносної маси при допустимому вмісті у воросі коренеплодів фізичних забруднювачів гички та ґрунту. Незначна кількість залишків гички на головках коренеплодів перед їх викопуванням значно погіршує показники якості, що в цілому може знизити вихід цукру. Тому, удосконалення процесу та робочих органів для відокремлення гички з головок коренеплодів є актуальним науково-технічним завданням.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Питаннями теоретичних та експериментальних досліджень відокремлення гички з головок коренеплодів присвячені чисельні праці П. М. Василенка, В. М. Булгакова, Л. В. Погорілого, П. В. Савича, М. В. Татьянка [1, 2, 3, 4].

Постановка завдання

Основним завданням досліджень є отримання емпіричних залежностей між конструктивно-технологічними параметрами нового відокремлювача гички цукрових буряків та показниками якості процесу відокремлення гички.

Виклад основного матеріалу дослідження

На основі розробленого нами технологічного процесу комбінованого відокремлення гички цукрових буряків запропонована наступна конструкційна схема робочого органу. Копірно-роторний відокремлювач гички (рис. 1) складається з несучого диска 1, встановлених на шарнірах 2 робочих елементів, що складаються з жорстко зв'язаних між

собою копірної частини 3, упорів 4 та ріжучої частини 5. Між сусідніми робочими елементами існує кінематичний зв'язок за допомогою упорів 4.

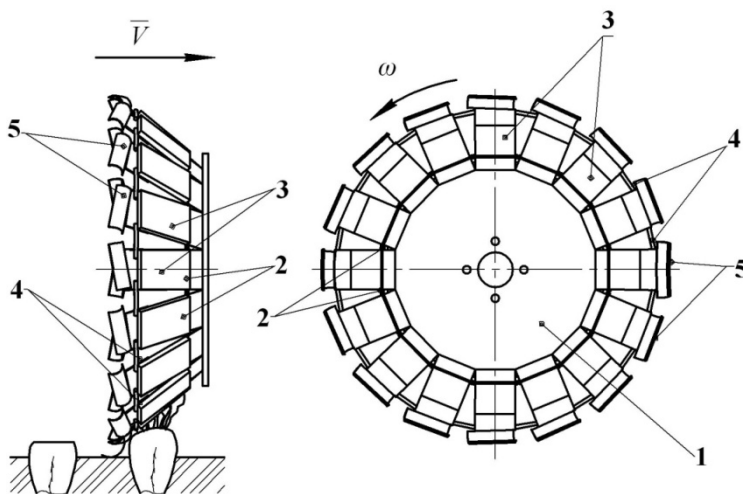


Рис. 1. Конструкційна схема нового копірно-роторного відокремлювача гички

Нами розроблено та виготовлено польову установку (рис. 2), де передбачено можливість зміни режимів роботи та конструкційно-технологічних параметрів робочого органу. Польова установка для дослідження гичковидаляючих робочих органів складається з основної рами 1, ланцюгово-планчатого варіатора 2, проміжної опори приводу 3, робочого органу 4 та копирів ведення по рядках коренеплодів 6. Польова установка агрегатується з тракторами вал відбору потужності яких обертається з частотою 548 хв^{-1} . Зміна частоти обертання ротора проводиться за допомогою ланцюгово-планчатого варіатора 2. Швидкість поступального руху змінюється шляхом підбору відповідних передач трактора. Зміщення робочого органу відносно умовної осової лінії рядка здійснюється за допомогою пересування кронштейнів копирів 6 відносно осі симетрії установки в повздовжньому напрямі.

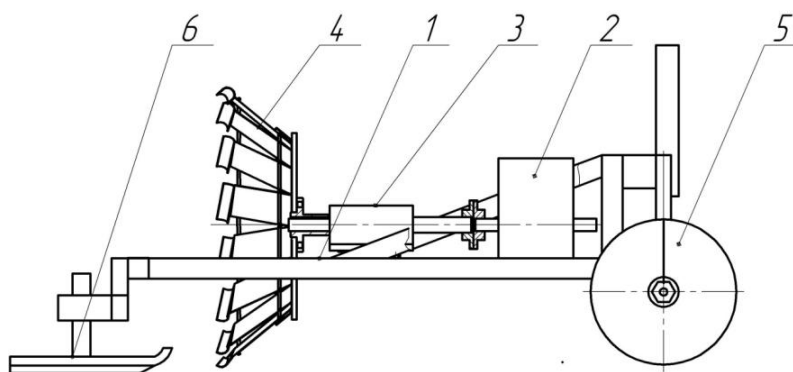


Рис. 2. Схема польової установки для дослідження процесу відокремлення гички

За результатами математичної обробки [5] експериментальних даних отримано рівняння регресії (табл. 1) показників якості процесу відокремлення гички. В результаті вивчення отриманих регресійних залежностей показників якості процесу відокремлення гички встановлено наступне. Пошкодження та вибивання не перевищують агротехнічних вимог у всьому діапазоні зміни факторів. Кількість косообрізаних коренеплодів не

перевищує 1%. Із збільшенням поступальної швидкості залишки гички зменшуються, внаслідок збільшення кутової швидкості обертання ротора та відповідно більших зусиль в контактні робочого елемента з головкою коренеплоду.

Таблиця 1

Регресійні залежності показників якості від параметрів та режимів роботи відокремлювача гички

Показник якості	Функція відгуку
Вибивання коренеплодів	$V = 14aV - 13,5V - 35,6a + 4,56V^2 + 12,3$.
Пошкодження	$P = -272a^2 + 38,4a + 7,688V^2 - 23,675V + 18,42$.
Забрудненість гичкою	$G = 2720a^2 + 42aV - 295,6a - 5,0V^2 + 15,4V - 5,2$.
Кількість нормально-обрізаних коренеплодів	$N_n = -10,64 + 6,05V - 6,0d + 0,28h + 0,1Vh - 0,0012dh - 0,0016h^2$.
Кількість низько-обрізаних коренеплодів	$N_m = 0,675V + 533aV + 40288a^2 + 0,985$.

Кількість нормально обрізаних коренеплодів зменшується від 90 до 20%. Залежно від вертикального зазору кількість нормальнообрізаних коренеплодів змінюється на 70%, а від швидкості – на 20%. Кількість низько обрізаних коренеплодів змінюється в межах від 5 до 50%. У цьому випадку домінуючим фактором є початковий вертикальний зазор – функція відгуку змінюється на 40%. Меншою мірою впливає швидкість – функція відгуку змінюється на 5...10%. Кількість вибитих коренеплодів змінюється від 2 до 4%. Значним чином впливає збільшення поступальної швидкості руху і відповідне збільшення кутової швидкості ротора, що спричинює більш жорсткий режим взаємодії відокремлювача гички з головкою коренеплоду. Кількість пошкоджених коренеплодів змінюється від 1 до 4%. Тут домінуючим фактором також є поступальна швидкість руху, а вплив фактора висоти виступання незначний. Залишки гички на головках коренеплодів змінюються в межах 1...4%. В даному випадку початковий вертикальний зазор викликає зміну функції відгуку на 1...4%, меншою мірою впливає поступальна швидкість, яка змінює функцію відгуку на 2%.

Із загального аналізу впливу збільшення швидкості на показники якості виконання процесу можна зробити висновок про необхідність зменшення початкового вертикального зазору до 10...12 мм, виходячи з вимог за кількістю низько обрізаних коренеплодів. З іншого боку за показником залишків гички величина початкового вертикального зазору повинна бути не менше 15 мм. Кількість низько обрізаних коренеплодів при цьому складе близько 7%. Так як показники залишків гички є дуже важливими в процесі подальшої переробки вороху коренеплодів зменшення вертикального зазору понад 15 мм вважаємо недоцільним. Рівень агротехнічних вимог [6] за кількістю низькообрізаних коренеплодів при мінімальному зазорі 15 мм може бути досягнений на швидкості до 2,2 м/с. Отже, можна зробити висновок про те, що при відокремленні гички експериментальним відокремлювачем гички можливе збільшення швидкості поступального руху машини до 2,2 м/с. Подальше збільшення швидкості поступального руху приведе до підвищених втрат цукроносної маси внаслідок

збільшення кількості низькообрізаних коренеплодів.

Висновки

1. Отримано емпіричні залежності висоти зрізу головок коренеплодів від конструкційно-технологічних параметрів та режимів роботи копінно-роторного відокремлювача гички, які можна використати при розрахунках показників якості процесу відокремлення гички та технологічних регулюваннях гичковідокремлювального апарату.

2. Внаслідок проведених експериментальних польових досліджень копінно-роторного відокремлювача гички встановлена можливість поєднання всіх операцій відокремлення гички в одному робочому органі і виконання технологічного процесу при наступних параметрах робочого органу: зміщення осі ротора від умовної осі рядка $\delta = 30...50$ мм; вертикальному зазорі ріжучої частини $a = 15...20$ мм; швидкості поступального руху машини $2,0...2,2$ м/с та швидкості ротора $60...70$ с⁻¹.

Література

1. Булгаков В.М. Теорія бурякозбиральних машин. Монографія. – Київ: Видавничий центр НАУ, 2005. – 245 с.
2. Василенко П. М., Погорельий Л. В. Основы научных исследований (Механизация сельскохозяйственного производства). – К.: Вища школа, 1984. – 266 с.
3. Комплексная механизация производства сахарной свеклы / [А. А. Василенко, П. Т. Бабий, П. В. Савич и др.]. – К., 1962. – 243 с.
4. Погорельий Л.В., Татьяна Н.В. Свеклоуборочные машины: история, конструкция, теория, прогноз. – К.: Феникс, 2004. – 232 с.
5. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1971. – 283 с.
6. Роїк М. В. Науково-методичні рекомендації щодо збирання цукрових буряків / Роїк М. В., Зуєв М. М., Курило В. Л., Гументик М. Я. – К.: Аграрна наука, 2002 – 40 с.