

І.В. Фльонц

Бережанський агротехнічний інститут Національного аграрного університету

І.Г. Ткаченко, к.т.н.

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

Р.Б. Гевко., д.т.н., О.Б. Павелчак, к.т.н.

Тернопільський національний економічний університет

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТЕРА-СЕПАРАТОРА ДЛЯ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ

У статті запропоновано вдосконалену конструкцію транспортера-сепаратора для коренебульбоплодів, яка дозволяє покращити його експлуатаційні властивості, а також представлено методику експериментальних досліджень.

**Постановка проблеми.** Якісне очищення коренебульбоплодів при їх збиранні є важливою проблемою, оскільки дозволяє зменшити вивезення з полів родючого ґрунту. Вирішення цього завдання пов'язане з технічним протиріччям, оскільки інтенсивність механічного впливу на коренеплід обмежена допустимим рівнем його пошкоджень. Отже, конструкції робочих органів для сепарації коренебульбоплодів повинні передбачати можливість регулювання інтенсивності впливу на ворох.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Відомий транспортер-сепаратор [1], на якому очищення коренеплодів здійснюється за рахунок миттєвого провертання скребків навколо осей спеціальних роликів (див. рис.1).

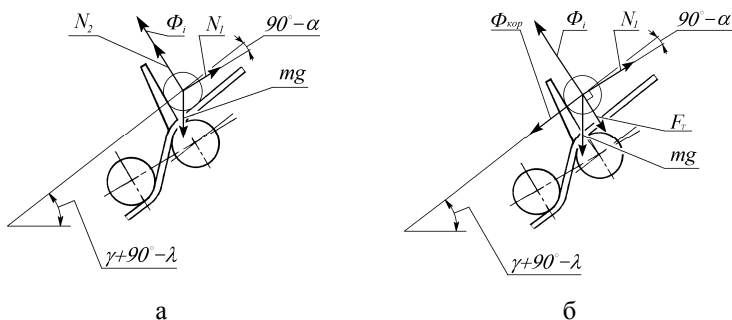


Рис. 1. Система сил, що діє на коренеплід під час транспортування:  
а - для безвідривного руху; б - для відривного руху

Оскільки коренеплід в процесі переміщення знаходиться на прутковому полотні та контактує з робочою поверхнею скребка в точці, що має більший радіус обертання, а, відповідно, і більшу лінійну швидкість, ніж точка контакту з полотном, то в зоні провертання коренеплід отримує прискорення, що призводить до його відриву від скребка та вільного польоту до взаємодії з прутковою поверхнею полотна та їх додаткова сепарація.

Недоліком такого способу є те, що для забезпечення процесу сепарації необхідно деформувати все пруткове полотно, несучі паси якого повинні проходити між поверхнями роликів, що пов'язано із значними енерговитратами і підвищеними вібраціями.

Також відомий транспортно-сепаруючий пристрій [2], що обладнаний спеціальними скребками, які мають можливість обертатися навколо спеціальної осі. Профільний кулачок скребка періодично контактує з опорним пальцем, який з можливістю осьового переміщення встановлений на рамі транспортера, і забезпечує спочатку відхилення пальців скребка назад, а потім, під дією пружини, вперед, оскільки скребки підтиснуті пружинами, а максимальний кут їх провертання обмежений упором.

Недоліком такого транспортно-сепаруючого пристрою є те, що скребки мають складну і металомістку конструкцію, а кут їх провертання і, як наслідок, інтенсивність додаткового доочищення коренеплодів є нерегульованим і розрахований на максимальний вплив на ворох. Це викликає підвищені енергозатрати на реалізацію технологічного процесу та пошкодження коренебульбоплодів.

Також відомий спосіб транспортування коренебульбоплодів [3], який полягає у наданні скребковому полотну повздовжніх коливних рухів, що призводить до періодичного перекошування коренеплодів по прутковій поверхні полотна і, відповідно, їх доочищення.

Однак такий транспортер і, відповідно, спосіб очищення коренеплодів характеризуються підвищеними енерговитратами.

**Мета дослідження.** Вдосконалення транспортера-сепаратора шляхом спрощення конструкції та забезпечення регулювання інтенсивності додаткового очищення коренебульбоплодів.

**Результати дослідження.** Для спрощення конструкції миттєве провертання скребка передбачене безпосередньо навколо осі прутка, а безступінчастим переміщенням опорного елемента у напрямку перпендикулярному до площини полотна забезпечується необхідний кут миттєвого провертання скребків, і, як наслідок, потрібна інтенсивність додаткового очищення коренебульбоплодів.

Пропонується транспортер-сепаратор для коренебульбоплодів (рис. 2), який містить раму 1, на якій є ведучий і ведений барабани, які охоплює пруткове полотно 2, обладнане скребками 3 з кулачками 13. Кулачки 13 періодично контактують з опорним елементом 5, який з можливістю переміщення у напрямку перпендикулярному до площини пруткового полотна 2 і фіксації свого положення встановлено на рамі 1 за допомогою кронштейна 4. Переміщення опорного елемента дозволяє безступінчато змінювати кут миттєвого провертання скребок від максимального значення до нуля. В одній площині з поздовжньою віссю опорного елемента встановлено один з опорних роликів 6.

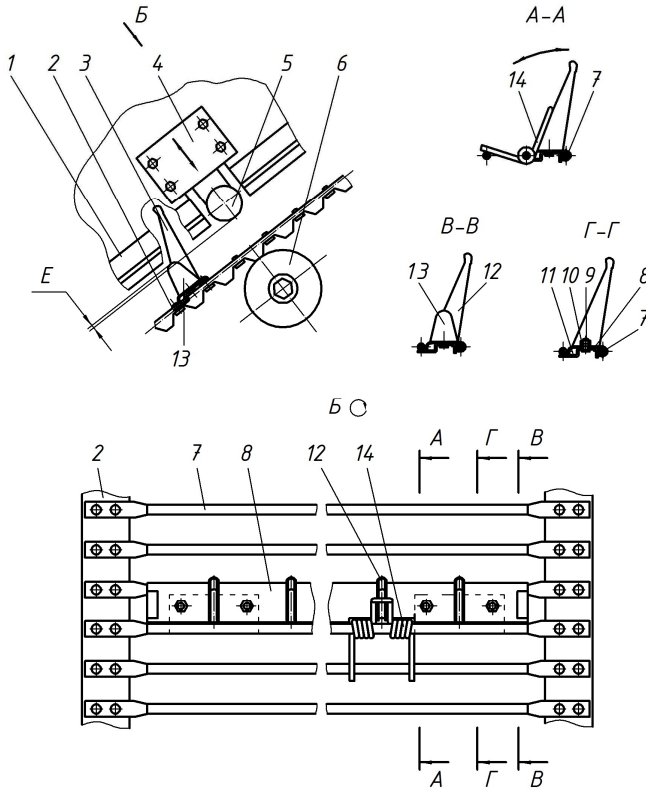


Рис. 1. Транспортер-сепаратор для коренебульбоплодів

Особливість конструкції скребок 3 полягає у тому, що прутки 7 полотна 2 охоплюють зовнішні скоби 8, до яких, за допомогою

болтів 9 і гайок 10, прикріплені внутрішні пластини 11. До поверхні зовнішніх скоб приєднані пальці 12 і кулачок 13. Скребки 3 у напрямку руху пруткового полотна 2 підтиснуті пружиною 14, а кут їх нахилу до пруткового полотна обмежений внутрішніми пластинами 11.

В процесі роботи скребки 3, в зоні веденого барабана, захоплюють коренеплоди (на рисунку не зображено) і транспортують їх у напрямку вивантаження. При підході скребків 3 до опорного елемента 5 за умови наявності перекриття “*E*” відбувається його взаємодія з поверхнею кулачка 13. Це призводить до провертання скребків 3 навколо осі прутка 7, з одночасною деформацією пружини 14, на певний кут, який визначається величиною перекриття “*E*” і положенням виходу із зачеплення кулачка 13 відносно опорного елемента 5. Далі, під дією сили пружини 14 скребки 3 з коренеплодами здійснюють зворотній рух до контакту задньої частини внутрішньої пластини 11 із сусіднім прутком 7 полотна 2. При цьому, коренеплоди, під дією сил інерції, викидаються вперед на прутки 7 полотна 2. Така ударна взаємодія з пружними прутками 7 призводить до очищення коренебульбоплодів шляхом їх струшування, а також перекичування у зворотному напрямку до повторного ударного контакту із пальцями 12 скребків 3, що також сприятиме додатковому очищенню поверхні коренеплодів від налиплого ґрунту.

Переміщення опорного елемента 5 в бік полотна 2 збільшує величину перекриття “*E*”, а отже і кут провертання скребка, що дозволяє підвищити інтенсивність сепарації коренебульбоплодів. Переміщення опорного елемента 5 від полотна 2 зменшує величину перекриття “*E*”, а отже і кут провертання скребка, що дозволяє зменшити інтенсивність додаткового впливу на коренебульбоплоди, аж до повного його виключення, якщо такий вплив не потрібен, наприклад при сприятливих умовах збирання. Останнє дозволить знизити енергозатрати на реалізацію технологічного процесу та пошкодження коренебульбоплодів.

Розташування в одній площині опорного елемента 5 та опорного ролика 6 виключить можливість прогинання пруткового полотна 2 в даній зоні в момент контакту опорного елемента з поверхнею кулачка.

Очевидним є те, що основними параметрами, які впливають на процес доочищення коренеплодів будуть жорсткість пружини 14, кут повороту скребків 3 в процесі взаємодії кулачка 13 з опорним елементом 5, кут нахилу полотна до горизонту, а також лінійна швидкість руху скребків.

Для визначення інтенсивності впливу цих параметрів на виконання технологічного процесу доцільно провести комплекс експериментальних досліджень, методика яких повинна бути наступною.

Під несучою гілкою полотна, з охопленням зони, в якій розташований опорний елемент 5 необхідно встановити мірний короб, в який просипатимуться домішки ґрунту та рослинні рештки при виконанні машиною технологічного процесу.

Після зміни тих чи інших параметрів і проходження машиною залікової ділянки домішки з короба зважуються, що дозволяє встановити вплив відповідних параметрів робочих органів на інтенсивність процесу очищення коренебульбоплодів.

Застосування даної методики забезпечить проведення експериментальних досліджень з мінімальним затратами часу та ресурсів, а також дозволить встановити раціональні параметри робочих органів для досягнення максимального сепаруючого ефекту коренебульбоплодів.

#### **Висновки.**

1. Запропонована вдосконалена конструкція транспортера-сепаратора для коренебульбоплодів, при незначній складності, дозволяє регулювати інтенсивність додаткового очищення коренебульбоплодів.

2. Представлено методику експериментальних досліджень з визначення інтенсивності впливу домінуючих параметрів на технологічний процес очищення коренеплодів.

3. Для встановлення раціональних конструктивно-технологічних параметрів транспортера-сепаратора необхідно провести теоретичні та експериментальні дослідження.

#### **Література**

1. Ткаченко І.Г., Гладь Ю.Б., Гевко Р.Б., Павелчак О.Б.. Обґрунтування параметрів транспортера-сепаратора // Міжвузівський збірник: Наукові нотатки. Вип. 7. – Луцьк: ЛДТУ. – 2000. – С.260-266.

2. Пат. 3120 U Україна, МПК 7 A01D27/04. Транспортно-сепаруючий пристрій / Данильченко М.Г., Маланчин А.М., Гевко Р.Б., Ткаченко І.Г., Гладь Ю.Б. - № 2004010696; Заявл. 30.01.04; опубл. 15.10.04, Бюл.№10, 2004.

3. Гевко Р.Б., Павх І.І., Гладь Ю.Б., Ткаченко І.Г. Розрахунок конструктивно-кінематичних параметрів стрічкового транспортера-очисника // Сільськогосподарські машини. Зб. наук. ст. Випуск 5. – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛДТУ. – 1999. – С. 46 – 53.