

АКТИВІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ КАРТОПЛЯНОГО ВОРОХУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПРУТКОВИХ ЕЛЕВАТОРІВ

Герук С. М., Міненко С.В.

Як відомо, при вирощуванні картоплі, найбільш трудомісткий процес це викопування та сепарування картопляного вороху. Він займає більше 40% всіх енергозатрат, що припадають на виробництво картоплі. Це пояснюється тим, що у картопляному воросі, який викопується картоплезбиральною машиною, лише 2 - 5% бульб. Необхідність якісного відділення ґрунту, каміння та рослинних решток від бульб - першочергове завдання картоплезбиральної техніки. Цей процес

ускладнюється недопущенням пошкодження бульб картоплі, що вплине на термін їх зберігання [1, 2].

Основними робочими органами для сепарації картопляного вороху є сепаратори просяючого типу [3]. Прутковий елеватор є найбільш розповсюдженим робочим органом такого типу, що обумовлюється простотою конструкції і можливістю з одночасною сепарацією транспортувати масу вороху вгору при куті нахилу до 25 %. Але, крім позитивних якостей, елеватори мають і суттєві недоліки: швидкий знос деталей, що труться в абразивному середовищі, забивання та поломки при роботі на кам'янистих ґрунтах, значні пошкодження бульб та неповне використання робочої поверхні сепаратора [1, 4].

Покращення процесу сепарації елеваторів досягається декількома шляхами: використанням сил інерції, струшуванням робочих частин, введенням додаткового транспортуючого елемента або встановленням розрихлювача-вирівнювача.

Струшування робочих частин елеватора досить широко застосовується на більшості картоплезбиральних машин, де основним сепаруючим пристроєм виступає прутковий елеватор. Найпоширеніші два основних способи струшування [4]: за допомогою еліпсоподібних зірочок та коливального важеля.

Введення в конструкцію розрихлювача-вирівнювача значно підвищує продуктивність роботи пруткового елеватора та якість його роботи в тяжких умовах. Відомі пристрої такого типу не дозволяють рівномірно розподілити масу вороху по ширині сепарації елеватора. Тому, розробка пристрою, що забезпечив би якісне кришіння грудок та рівномірний розподіл вороху є перспективним напрямком вдосконалення картоплезбиральних машин.

В останні роки широкого розповсюдження набули комбіновані сепаратори, що дозволяють здійснювати активний вплив на бульбоносний шар. Це досягається встановленням додаткових бітерів, що мають на меті розбити тверді ґрунтові утворення та направити масу на подальшу сепарацію на прутковому елеваторі. Рекомендоване вченими місце розташування бітерів - за підкопуючими робочими органами, де найменше буде відчуватися удар по бульбах картоплі робочими органами бітера. М.Е. Мацепуро встановив, що при обертанні бітерів зі швидкістю до 7,7 м/с забезпечується повне руйнування грудкових утворень, але при цьому збільшується пошкодженість бульб [5].

Комбіновані робочі органи значно покращують якість сепарування на основному сепаруючому пристрої. Дослідження В.М. Апенсенка показали високу ґрунтоподрібнювальну здатність роторних бітерів, що розташовані на початку елеваторного сепаратора. Так, при швидкості лопатей бітера 4,7 м/с кількість грудок більше 30 мм, які сходили з елеватора, не перевищувала 1,0%. Але пошкодження бульб картоплі роторними бітерами з суцільними лопатями сягали 12%, а прутковими роторами до 50% [6].

Для покращення роботи пруткового елеватора О.М. Осирко запропонував конструкцію розрихлювача-вирівнювача встановленого у приймальній частині картоплезбиральної машини, що має вигляд барабану діаметром 200 мм на якому встановлені робочі диски еліпсної форми, встановлених під кутом 30° до напрямку руху машини [7]. Але даний пристрій має ряд недоліків: нерівномірність вирівнювання ґрунту при збільшенні подачі картопляного вороху, неможливість регулювання частотою обертання розрихлювача при зміні умов копання, великий кінематичний режим роботи розрихлювача-вирівнювача ($\gamma = 3,5...4,5$), що призводить до пошкодження бульб картоплі.

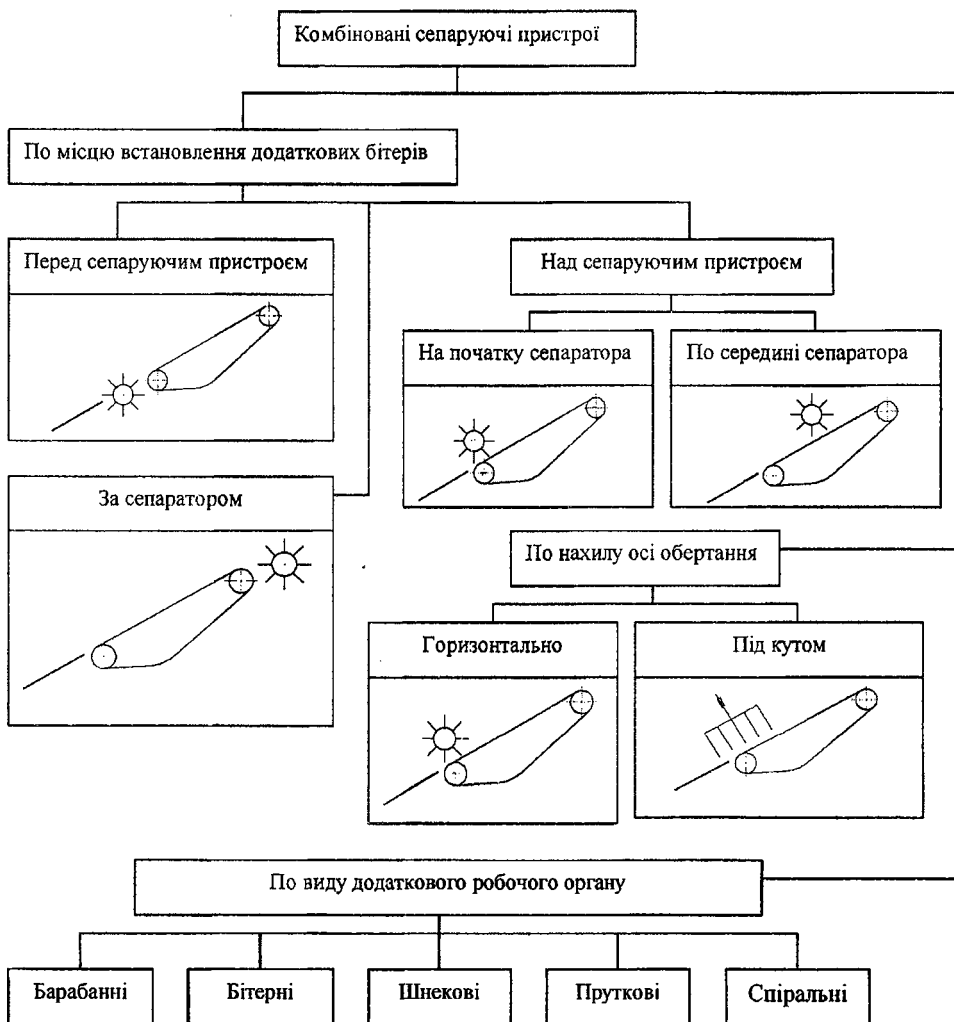


Рис. 1. Класифікація комбінованих сепаруючих пристроїв

М.М. Шумило обґрунтував конструкцію підкопуючо-сепарувального пристрою, що складається з пруткових барабанів, встановлених перпендикулярно до напрямку руху картопляного вороху [8]. Недоліком робочого органу такого типу є нагромадження картопляного вороху між барабанами, що призводить до неефективної роботи основного сепаратора.

Виконавши аналіз робочих органів такого типу, можна скласти наступну класифікацію (Рис. 1.).

В останні роки вчені приділяли увагу активній дії на бульбоносний шар робочих органів, що дає змогу активізувати процес просіювання ґрунту на основному сепаруючому пристрої. Такі комбіновані сепаратори показували набагато кращі показники роботи [9 -12].

Отже, комбіновані сепаратори потребують подальшого конструктивного вдосконалення, а також теоретичного та експериментального дослідження з метою підвищення якісних показників їх роботи.

Визначити конструкцію комбінованого сепаратора картопляного вороху, що дасть змогу забезпечити якісну роботу картоплезбиральної техніки, зокрема пруткових елеваторів - як основного сепаратора картоплезбиральних машин, при найменших затратах праці та капіталовкладень.

Об'єктом досліджень є процес сепарації картопляного вороху та машини для збирання картоплі. Сформульовані завдання досягаються шляхом системного аналізу існуючих конструкцій комбінованих сепараторів.

Нами запропоновано новий комбінований сепаратор для картоплезбиральної машини зі змінним ступенем впливу на бульбоносний шар.

Розглянемо детальніше технологічний процес роботи комбінованого сепаратора (рис. 2.). При русі машини лемеші 2 підкопують бульбоносний шар та подають його до сепаруючого пристрою, що складається з сепаруючого елеватора 3 та розрихлювача-вирівнювача 4. Розрихлювач 4 активно діє на бульбоносний шар, руйнуючи тверді грудкові утворення та розрівнюючи його по ширині сепаруючого елеватора 3 за допомогою розрихлюючих елементів, які жорстко встановлені на валу.

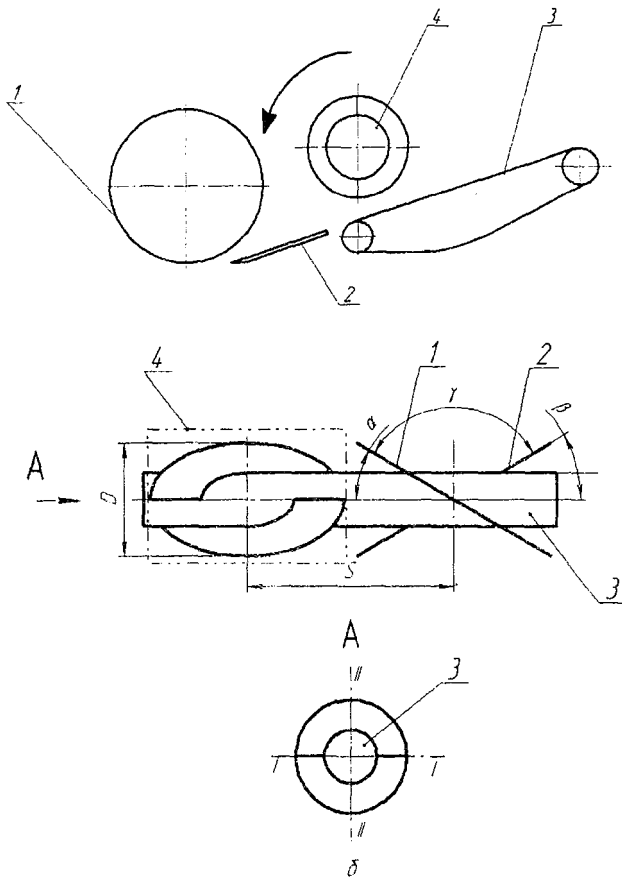


Рис.2. Схема розрихлювача-вирівнювача картоплезбиральної машини

Кожен розрихлюючий елемент за допомогою півдисків лівого та правого почергово направляє бульбоносний шар до центральної частини сепаруючого елеватора. Оскільки площини I - I та II - II в яких знаходяться великі осі півдисків зміщені на кут 90° , то за один оберт валу розрихлювача 4, кожен півдиск виконує один робочий рух і подає частину шару до сепаруючого елеватора 3.

Таким чином, якісні показники технологічного процесу сепарування картопляного вороху, поліпшуються завдяки рівномірному вирівнюванню бульбоносного шару по ширині сепаруючого елеватора та зменшенні твердих грудкових утворень.

ВИСНОВКИ

1. На основі проведеного аналізу намічені основні тенденції розвитку картоплезбиральної техніки, зокрема сепаруючих пристроїв. Для забезпечення розвитку картоплярства поряд з розробкою нових машин необхідно вдосконалити значний парк картоплезбиральної техніки, що існує в господарствах.

2. Запропоновано нову конструкцію робочих органів, що активізують сепарацію картопляного вороху на пруткових елеваторах картоплезбиральних машин.

3. Подальші дослідження слід зосередити на вивченні питання удосконалення та пошуку нових більш досконалих конструкцій комбінованих сепараторів та зосередити увагу на практичних дослідженнях, що дадуть змогу розробляти більш досконалі робочі органи картоплезбиральної техніки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бекетов П.В. Снижение потерь картофеля и овощей при уборке и хранении. - М.: Россельхозиздат, 1986. - 220 с.

2. М. І. Самокіш, І.М. Бендера, П.І. Фірман, Ю.П. Фірман. Активізація сепарації ґренту в картоплезбиральних машинах / Збірник наукових праць. - Подільська аграрно-технічна академія. Кам'янець-Подільський. - Вип. 10. - с. 227-230.

3. Сисолін П.В. та ін. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Кн. 2: Машини для рільництва / П.В. Сисолін, Т.І. Рибак, В.М. Сало; За ред.. - М.І. Чорновола. - К.: Урожай, 2002. - 364 с.

4. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1984. - 320 с.

5. Мацепуро М.Е. Технологические основы механизации уборки картофеля. - Минск: Гос. изд-во, 1969. - 301 с.

6. Алесенко В.М. Обоснование параметров и режимов работы роторного бitera для разрушения картофельной грядки /Механизация и электрификация сельского хозяйства. - Минск: Ураджай, 1969. - Вып.2 - с.24-29.

7. Отчет о научно-исследовательской работе по теме № 87.1.262 «Исследование и внедрение комплекса машин для возделывания и уборки картофеля». Минск, 1988. -40 с.

8. Завгородний А.Ф., Ілумило М.М. Обоснование параметров и режимов работы подкапывающе-сепарирующего устройства корнеклубнеуборочных машин. Механизация и электрификация сельского хозяйства. Киев, Урожай: 1987. Вып. 65, с. 8 - 13.

9. Фірман Ю.П. Обґрунтування параметрів та режимів роботи стрічкового сепаратора картоплезбиральної машини: Автореф. дис... канд. техн. наук / Львівський державний аграрний університет. - Львів, 2006. -19 с.

10. Смолінский С.В. Обґрунтування конструкції і параметрів спірального сепаратора картопляного вороху. Дис. ... канд. Тех., наук. - Київ., 2002. - 143 с.

11. Ткачук В.С. Обґрунтування технологічних параметрів ротаційно-вібраційного сепаратора картоплезбиральної машини: Автореф. дис... канд. техн. наук/Таврійська держ. агротехнічна академія. - Мелітополь, 2001. - 17 с.

12. Бончик В.С. Розробка та обґрунтування параметрів ротаційного картоплекопача: Автореф. дис... канд. техн. наук / Луцький держ. технічний ун-т. - Луцьк, 2001. - 19 с.