

ПРОЦЕС ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ОЧИЩЕННЯ ВОРОХУ КОРЕНЕПЛОДІВ

*М.Р. Паньків, кандидат технічних наук
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя*

Викладено аналіз і загальні принципи побудови та застосування комбінованого очисного робочого органу коренезбиральних машин.

Ворох коренеплодів, домішки, інтенсифікація, еліпсні шнеки, очисні елементи.

Постановка проблеми. Основними конструктивно-технологічними критеріями, які характеризують незадовільну ефективність використання існуючих коренезбиральних машин (КМ), особливо в екстремальних умовах збирання, є ступінь якості очищення викопаного вороху коренеплодів (ВК) від домішок залежно від фізичного стану ґрунту, забур'яненості посівів тощо [1].

Основна складність очищення ВК, який викопується із ґрунтово-коренеплідного середовища копачами КМ, функціонально пов'язана з необхідністю відокремлення різних за своїми фізико-механічними станами та властивостями ґрунтових і рослинних домішок, які перебувають відносно коренеплодів у вільному та зв'язаному станах. Значне варіювання умов роботи КМ і недостатнє пристосування існуючих конструкцій очисних робочих органів до цих змін не дозволяють отримувати необхідних стійких агротехнічних показників якості роботи згідно до агротехнічних вимог [2].

Підвищення технічного рівня КМ залишається особливо актуальною проблемою в плані подальшого розвитку техніки для збирання коренеплодів, розвиток і виробництво якої в Україні за останні роки практично припинили.

Аналіз останніх досліджень. Одним з шляхів підвищення процесу інтенсифікації очищення ВК від домішок є розробка та впровадження у виробництво комбінованих очисних систем (КОС), технологічний процес роботи яких побудовано на основі надання компонентам ВК знакоперемінного осцилюючого руху під час його переміщення по робочих органах КОС з одночасним відокремленням налиплого ґрунту на поверхні тіла коренеплодів.

Існуючі КОС [3, 4 та ін.] у загальному контексті не у змозі одночасно виконувати ці технологічні операції, а запропоновані нами

удосконалені конструкції КОС мають специфічні функціональні властивості, що і зумовило проведення подальших досліджень.

Мета досліджень – підвищення показників якості роботи КМ шляхом інтенсифікації процесу відокремлення домішок від ВК.

Результати досліджень. Для подальшого аналізу КОС було розглянуто конструктивно-технологічні аспекти основних робочих органів очисників ВК, як базових структурних елементів побудови удосконалених КОС. За конструктивним виконанням найбільше розповсюдження під час розробки та побудови конструктивних схемах КМ знайшли транспортерні, роторні, шнекові та комбіновані очисники ВК.

Викопаний копачами КМ ВК – це різноструктурований матеріал або середовище, складовими компонентами якого є коренеплоди та домішки, при цьому складовими компонента домішок є ґрунтові та рослинні домішки, які в свою чергу складаються з вільних домішок (вільний ґрунт і вільні рослинні домішки, до яких відносяться втрачена під час збирання гичка та бур'яни) і зв'язаних з коренеплодами домішок (налиплий ґрунт на підземній частині тіла коренеплодів та залишки гички на головках коренеплодів. За своєю агробіологічною будовою складові компоненти ВК мають різні фізико-механічні і агробіологічні властивості та формують багатогранне, або складне робоче реологічне середовище «коренеплід-домішки-очисник вороху», при цьому особливості структури даного середовища мають істотний і суттєвий вплив на основні показники технологічного процесу відокремлення домішок від коренеплодів робочими органами очисників [5].

Значна наявність різних за своєю структурою компонувальних схем і робочих органів очисників ВК та створених на їх базі КОС, які відрізняються один від одного не тільки конструктивними критеріями, але й принципом дії або способом відокремлення домішок, регламентується наявністю різноскладових компонентів домішок ВК, які різноманітні за своїм фракційним складом і фізичним станом.

Транспортерні, роторні та шнекові очисники розташовують безпосередньо за викопувальними робочими органами або в середній частині технологічної схеми КМ. Вони, як правило, здійснюють "агресивне" очищення ВК, коли від коренеплодів відділяється основна маса ґрунту. КОС розташовують в кінці технологічного процесу очищення ВК, тобто вже безпосередньо перед фазою завантаження коренеплодів в бункер машини або в технологічний транспорт. Їх функціональне призначення – кінцеве доочищення вороху коренеплодів і до них висуваються особливі умови, а саме максимальне відокремлення залишкових домішок при мінімізації пошкоджень і втрат коренеплодів.

Найбільшого поширення набули шнекові очисники ВК завдяки їх універсальності. Із варіантів конструкцій шнекових очисників можна виділити два основних: очисники з подовжнім і поперечним рухом ВК. Повздовжні шнекові очисники (рис. 1.) забезпечують очищення і транспортування коренеплодів у напрямку осі обертання і характеризуються протилежним напрямком навівання та обертання спіралей, але мають невеликий очисний ефект.



Рис. 1. Загальний вигляд повздовжніх шнекових очисників ВК.

Поперечні шнекові очисники (рис. 2) застосовуються в багаторядних КМ, їх особливістю є те, що вали обертаються в одному напрямку, а спіралі виготовляються з різним напрямком навівання. Шнеки, які розташовані за викопувальними робочими органами, забезпечують розведення ВК до периферії валів, а задній блок шнеків зводить потік коренеплодів у зону вивантаження.

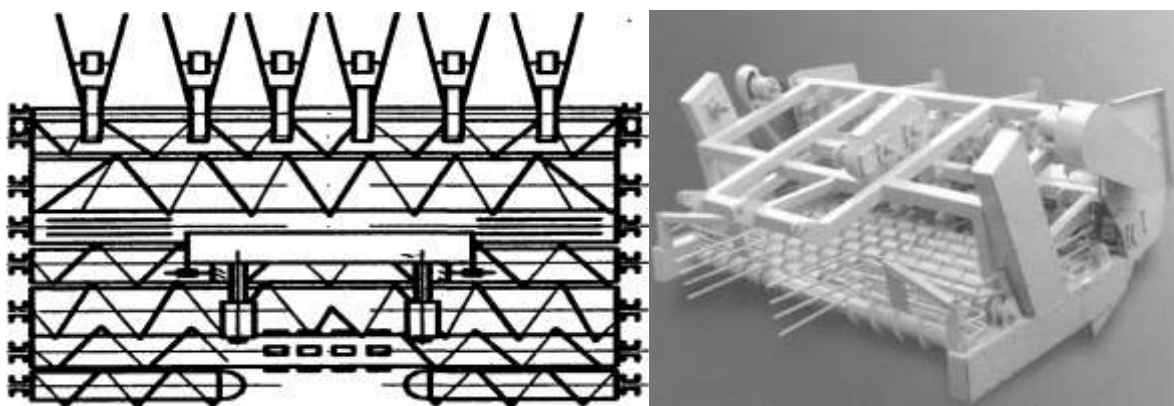


Рис. 2. Загальний вигляд поперечних шнекових очисників ВК.

Шнекові робочі органи очищають і транспортують коренеплоди в напрямку осі обертання або перпендикулярно до неї. До переваг таких очисників ВК можна віднести простоту конструкції, можливість суміщення в одному робочому органі функцій очищення й

транспортування. Основними недоліками є «залипання» шнеків ґрунтом у вологих умовах, що значно знижує показники якості процесу відокремлення домішок ВК, а також значні пошкодження коренеплодів під час безпосередньої взаємодії з рифом шнека, ймовірність чого збільшується в процесі збирання коренеплодів на ґрунтах вологістю 15 % і менше. Із підвищенням вологості до 26% шнеки втрачають працездатність.

Для інтенсифікації процесу розмежування та відокремлення домішок від коренеплодів запропоновано застосовувати КОС, які являють собою комбінації транспортерних і шнекових очисних робочих органів (рис. 3) та застосовуються залежно від конкретних функцій очисних пристроїв, умов роботи, а також для регулювання ступеня агресивної дії очисних поверхонь на коренеплоди.

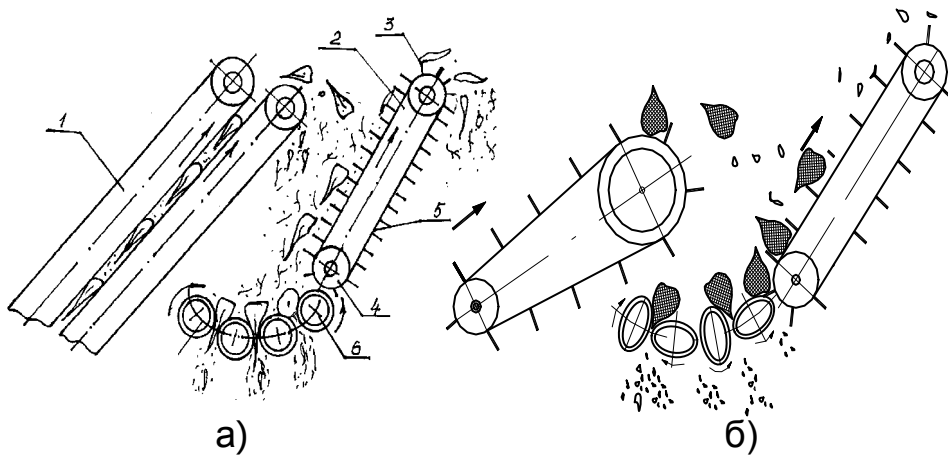


Рис. 3. Схеми КОС ВК з шнековими робочими органами: а – круглого перерізу; б – із еліптичними шнеками.

КОС (рис. 3,а) є поєднанням завантажувального транспортера 1 і очисної гірки 2 з пальчиковою поверхнею. У нижній частині очисної гірки розміщено транспортно-очисні органи, які виконано у вигляді системи поздовжніх шнеків 6, осі яких знаходяться на нижній вітці еліпса. Шнеки виконані круглого перерізу на відміну від двох пар еліптичних шнеків (рис. 3,б).

Недоліком наведеної КОС (рис. 3,а) є незадовільна якість очищення ВК в умовах надмірної вологості ґрунту – шнеки залипають вологим ґрунтом і втрачають свою спроможність ефективно просіювати в зазори між шнеками домішки.

За рахунок надання ВК вертикального осцилюючого руху при його поздовжньому переміщенні над еліптичними шнеками (рис. 3,б) відбувається значна інтенсифікація процесу відокремлення домішок від коренеплодів, але основним загальним недоліком наведених КОС є незадовільне відокремлення налиплого ґрунту з поверхні тіла коренеплодів.

Для усунення цього недоліку нами запропоновано комбінований еліпно-щітковий очисник ВК, конструктивну схему якого наведено на рис. 4 [6].

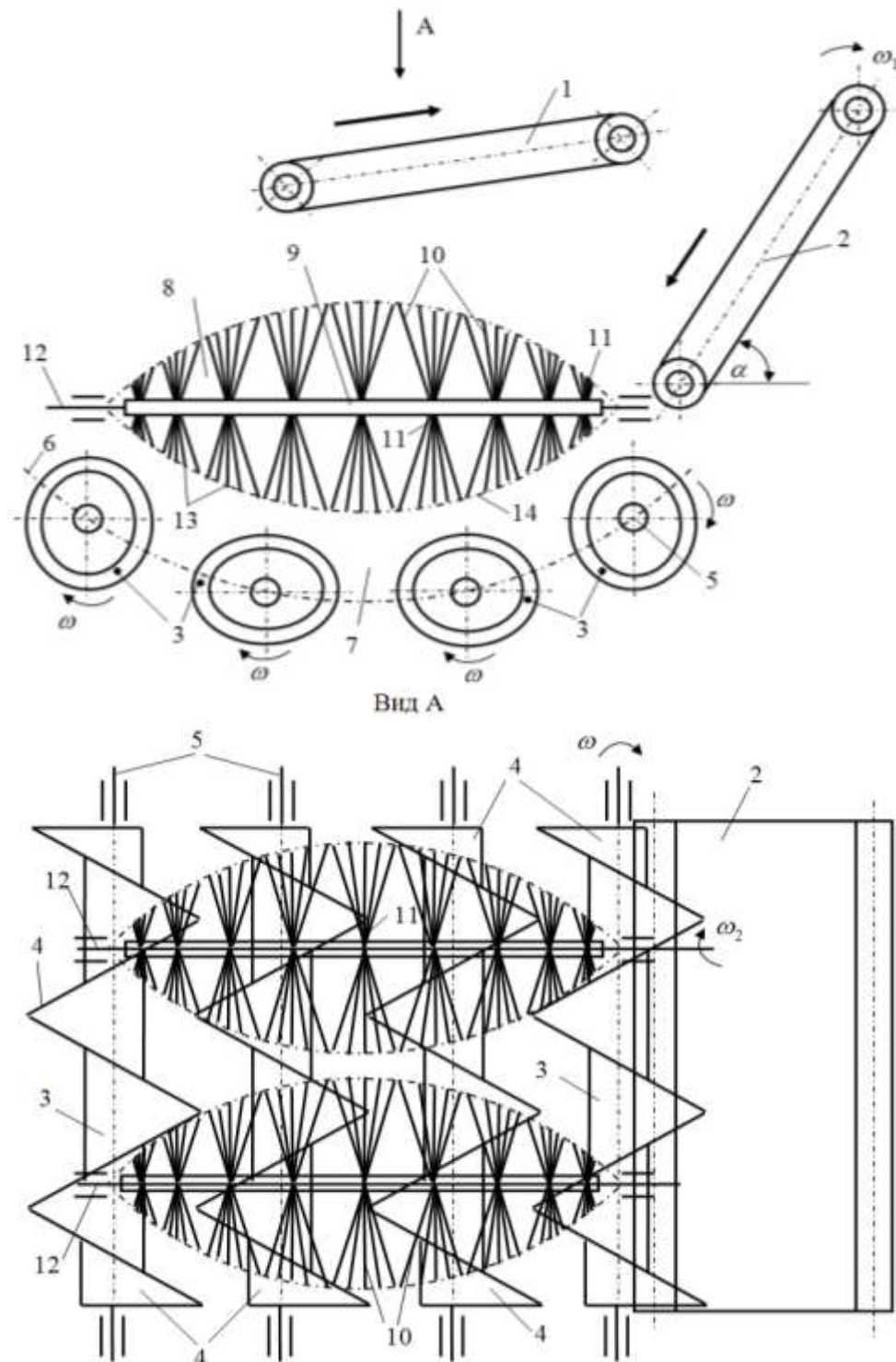


Рис. 4. Конструктивна схема комбінованого еліпно-щіткового очисника ВК.

Комбінований еліпно-щітковий очисник ВК складається з завантажувального транспортера 1, очисної гірки 2, яка встановлена

під кутом α до горизонту і обертається з кутовою швидкістю ω_1 . У нижній частині сходу очисної гірки 2 розміщено систему еліпсних шнеків 3, які мають спіральні рифи 4. Осі 5 обертання еліпсних шнеків 3 знаходяться на нижній вітці еліпса 6 та які утворюють простір жолоба робочого русла 7. У просторі жолоба робочого русла 7 та зверху над системою шнеків 3 горизонтально встановлено приводні вали 8, на барабані 9 яких розміщено очисні пружні елементи 10, набрані з пучків ворсу 11. Осі 12 приводних валів 8 встановлено поперечно відносно осей 5 обертання системи еліпсних шнеків 3. Приводні вали мають односторонній напрямок обертання з кутовою швидкістю ω_2 . Нижні торці 13 очисних пружних елементів 10, розміщених на барабані 9 приводних валів 8, утворюють вздовж осі 12 обертання кожного приводного вала 8 нижню гілку 14 еліпса. Напрямок обертання очисних пружних елементів 10 протилежний напрямку руху спіральних рифів 4 системи еліпсних шнеків 3.

Комбінований еліпно-щітковий очисник ВК працює наступним чином. Викопаний ворох коренеплодів подається завантажувальним транспортером 1 і очисною гіркою 2 у простір жолоба робочого русла 7 на систему еліпсних шнеків 3, при цьому домішки проходять в зазор між робочою поверхнею системи еліпсних шнеків 3 і нижніми торцями 13 очисних пружних елементів 10. Коренеплоди, переміщуючись вздовж осей 3 обертання системи еліпсних шнеків 3, за рахунок контакту з очисними пружними елементами 10 очищуються від налиплого на їх поверхні ґрунту та рослинних домішок шляхом обертальних рухів приводних горизонтальних валів 8 і системи еліпсних шнеків 3, а домішки просіюється в зазор між системою еліпсних шнеків 3. Очищені коренеплоди спіральними рифами 4 системи еліпсних шнеків 3 подаються далі.

Висновок. Таким чином, за рахунок встановлення горизонтальних приводних валів 8 з очисними пружними елементами 10 над системою еліпсних шнеків 3, відбувається значне підвищення ступеня відокремлення налиплого ґрунту та рослинних домішок з поверхні тіла коренеплодів за рахунок процесу інтенсифікації очищення ВК від домішок.

Список літератури

1. Барановський В.М. Механіко-технологічні основи розробки адаптованих коренезбиральних машин : дис...доктора техн.. наук : Барановський Віктор Миколайович. – Тернопіль, 2013. – 401 с.
2. Паньків М.Р. Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів гвинтово-еліпсного очисника коренезбиральних машин : дис...канд. техн. наук : Паньків Марія Романівна. – Тернопіль, 2003. – 235 с.
3. Булгаков В.М. Теория свеклоуборочных машин : монография / В.М. Булгаков, М.И. Черновол, Н.А. Свирень. – Кировоград: КОД, 2009. – 256 с.

4. Свеклоуборочные машины. Конструирование и расчет / [Погорелый Л.В., Татьяна Н.В., Брей В.В. и др.] ; под ред. Л.В. Погорелого. – К.: Техніка, 1983. – 168 с.
5. Машины для свекловодства / А.Г. Цымбал, Н.В. Татьяна, В.С. Басин [и др.]. – М.: Машиностроение, 1976. – 368 с.
6. Патент 80480 Україна, МКИ⁷ А 01 Д 33/08. Комбінований очисник вороху коренеподів / О.О. Труханська, В.М. Барановський, М.Р. Паньків, Н.А. Дубчак, В.Р. Паньків; заявник і патентовласник Вінницький національний аграрний університет. – № у 201300268; заявл. 08.01.2013; опубл. 27.05.2013. Бюл. № 10.

Изложено анализ и общие принципы построения и использования комбинированного очистительного рабочего органа корнеуборочных машин.

Ворох коренеплодов, примеси, интенсификация, эллипсные шнеки, очистительные элементы.

An analysis and general principles of construction and use of combined cleansing working organ of machines is expounded for cleaning up of root crops.

Lots of root crops, admixtures, intensification, ellipse valcy cleansing elements.

УДК 621.548

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

В.М. Поліщук, кандидат технічних наук

Проаналізована структура виробництва електроенергії в Україні. Розглянутий стан розвитку вітроенергетики з 2010 р. та його майбутні перспективи. Наведена характеристика всіх існуючих на Україні вітроелектростанцій і вітропарків.

Вітер, паливно-енергетичний комплекс, вітроелектростанція, вітропарк, вітроагрегат.

Постановка проблеми. Однією з найважливіших проблем людства є енергетична проблема. Інтенсивна експлуатація мінеральних ресурсів призвела до виснаження їх родовищ, в результаті чого розвіданих запасів рідкої нафти на нашій планеті вистачить на 45 років, природного газу – на 60 років. Рівень видобутку урану вже недостатній для забезпечення паливом усіх функціонуючих

© В.М. Поліщук, 2014