



УКРАЇНА

(19) UA (11) 86509 (13) C2  
(51) МПК  
A01D 91/02 (2007.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ТРАНСПОРТУВАННЯ І ОЧИСТКИ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

(21) а200709145  
(22) 09.08.2007  
(24) 27.04.2009  
(46) 27.04.2009, Бюл.№ 8, 2009 р.  
(72) БУЛГАКОВ ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ, UA  
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ, UA  
(56) EP 0296931 A1, 7 A01D 17/10, B07B 1/10, 28.12.1988  
US 4560008, 4 A01D 17/00, 24.12.1985  
UA 81159 C2, 8 A01D 91/02, 10.12.2007  
UA 82423 C2, A01D 33/00, A01D 91/00, 10.04.2008  
UA 63436 A, 7 A01D 17/00, 15.01.2004  
SU 1759289 A1, 5 A01D 33/08, 07.09.1992  
DE 4118022 A1, 7 B07B 1/10, B01D 33/03, 03.12.1992  
SU 1752240 A1, 5 A01D 17/04, 27/04, 07.08.1992  
Погорелый Л.В. и др. Свеклоуборочные машины. Конструирование и расчет. - К.: Техніка. - 1983. - С.38. Рис.10  
(57) 1. Спосіб транспортування і очистки корене-бульбоплодів, який включає транспортування вороху після викопування, подачу на очисні робочі органи, очистку та відведення очищених корене-бульбоплодів, який **відрізняється** тим, що після викопування ворох подрібнюють, формують з нього стрічку певної товщини, потім виштовхують з неї тіла коренебульбоплодів догори пальчастим виштовхувачем вібраційної дії і відводять в окремо-му напрямку.

2

2. Пристрій для транспортування і очистки корене-бульбоплодів, який містить раму, подавальний транспортер, відбивну щітку, очисник вороху та вивантажувальний транспортер, який **відрізня-ється** тим, що після подавального транспортера додатково встановлений подрібнювач вороху у вигляді двох горизонтальних привідних барабанів, що мають зустрічно-обертальний рух усередину, після якого розташований формувач товщини вороху, що складається з двох встановлених один над одним стрічкових транспортерів, нижній з яких встановлений горизонтально, задній кінець верхнього транспортера зв'язаний з рамою механізмом зміни і фіксації його положення відносно нижнього транспортера, а передній - з рамою, пружиною стиснення у напрямку нижнього транспортера; після стрічкових транспортерів розташований пальцевий виштовхувач тіл коренебульбоплодів вібраційного типу, який виконаний у вигляді розташований на виштовхувальній поверхні чотирьох рядів циліндричних пальців різної довжини, які зв'язані з механізмами їх висунання, при цьому висунання пальців здійснюється у періодичній послідовності, починаючи з першого ряду і далі до останнього; над виштовхувачем встановлений лопатевий бітер гребінчастого типу, під яким похило встановлений відвідний транспортер, передній кінець якого звернуто і знизу охоплюють привідні спрямовуючі барабани, що встановлені горизонтально і мають напрямки обертання, спрямовані до вхідного кінця відвідного транспортера.

Винахід належить до механізації сільськогосподарського виробництва, зокрема до способів, які використовуються для транспортування та очистки коренебульбоплодів від ґрунтових та рослинних домішок.

Відомі способи транспортування та очищення коренебульбоплодів, які реалізуються коренезбиральними та картоплезбиральними машинами, і які вміщують операції: подавання вороху викопаних коренебульбоплодів на сепаруючі робочі органи, розосередження вороху по робочих органах, що сепарують його від ґрунтових та рослинних домішок та вивантаження у транспортний засіб

[див., наприклад, книгу: Аванесов Ю.Б. и др. Свеклоуборочные машины, М.: Колос, 1979г.]. Недоліком таких способів є невисока якість очистки корене-плодів від домішок. Незважаючи на те, що ворох викопаних коренебульбоплодів досить довго (до 30 сек.) знаходиться на різних за принципом дії сепаруючих робочих органах, коренебульбоплоди рухаються по них хаотично і взаємодія кожного коренебульбоплоду з робочим органом не завжди забезпечується через значний шар ґрунту, тому їх очищення найчастіше є нерівномірним, в інших випадках частина з них травмується через надмір-

(13) C2

(11) 86509

(19) UA

не контактування з очисними робочими органами, а частина залишається взагалі неочищеною.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб, який містить операції подавання вороху викопаних коренебульбоплодів на сепаруючі робочі органи, розосередження вороху коренебульбоплодів по робочих органах та взаємодії з активними розосереджуючими робочими органами та вивантаження очищених коренебульбоплодів у транспортний засіб [див. 2 книгу: "Свеклоуборочные машины. Конструирование и расчет", Погорелый Л.В. и др. К.: Техніка, 1983. - с.38, рис.10 - найближчий аналог].

Недоліком цього способу є невисока якість очищення, через те, що ворох коренебульбоплодів разом з ґрунтовими та рослинними домішками не розосереджуючись, з постійною швидкістю подається послідовно на різні типи робочих органів з різною пропускною спроможністю, що уповільнює робочий процес, а коренебульбоплоди разом з домішками (зв'язані з домішками) переходять з одного очисного робочого органу на інший практично не розділяючись. Відведення ґрунтових та рослинних домішок значно уповільнюється внаслідок того, що швидкість транспортування і очищення на всіх етапах очистки залишається незмінною.

Найбільш близьким до пристрою, який реалізує запропонований спосіб транспортування та очистки коренебульбоплодів є пристрій [а.с. СРСР №1752240, А01D17/04, А01D27/04, опубл. 07.08.1992р., бюл. №29 - найближчий аналог], що включає сепаруючий робочий орган, який складається з послідовно встановлених різних типів очисників, позаду яких встановлено поперечний прутковий транспортер, над яким (і під яким) встановлені блоки очисних щіток з еластичними лопатями.

Недоліками цього пристрою є низька якість очистки коренебульбоплодів від домішок, яка обумовлена тим, що ворох коренебульбоплодів який очищується, переходить з одного очисного робочого органу на інший великою масою з постійною швидкістю транспортування (і очистки) фактично не розосереджуючись і не відділяючись. Така найважливіша фізична ознака, як питома вага різних компонентів вороху, що сепарується, в даному пристрої фактично ніде не використовується. Розосередити, а в подальшому відсепарувати велику масу вороху, що подається на очисний пристрій, не завжди вдається через обмежений час очистки. В разі присутності при очищенні коренебульбоплодів великої кількості рослинних решток, у вигляді стебел рослин, залишків гички, кореневищ, листя, ефективна робота найближчого аналогу стає неможливою, через надмірне і часте забивання очисних робочих органів такими домішками. Очищення коренебульбоплодів від ґрунтових та рослинних решток з однаковою швидкістю призводить до того, що процес транспортування та очищення коренебульбоплодів ніяким чином не активізований фактично й має дуже низькі показники якості.

Винаходом поставлено завдання підвищити якість очистки коренебульбоплодів від ґрунтових та рослинних домішок.

Поставлене винаходом завдання досягається тим, що у способі транспортування і очистки коре-

небульбоплодів, який включає транспортування вороху після викопування, подачу на очисні робочі органи, очистку та відведення очищених коренебульбоплодів, згідно винаходу після викопування вороху подрібнюють, формують з нього стрічку певної товщини, потім виштовхують з неї тіла коренебульбоплодів догори пальчастим виштовхувачем вібраційної дії і відводять в окремому напрямку.

У пристрої для здійснення способу, який містить раму, подавальний транспортер, відбивну щітку, очисник вороху та вивантажувальний транспортер, згідно винаходу після подавального транспортера встановлений подрібнювач вороху у вигляді двох горизонтальних привідних барабанів, що мають зустрічно-обертальний рух усередину, після якого розташований формувач товщини вороху, що складається з двох встановлених один над одним стрічкових транспортерів, нижній з яких горизонтальний, верхній має задній кінець, зв'язаний з рамою механізмом зміни і фіксації його положення відносно нижнього транспортера, а передній зв'язаний з рамою пружиною стиснення у напрямку нижнього транспортера, після яких розташований пальцевий виштовхувач тіл коренебульбоплодів вібраційного типу, який виконаний у вигляді розташованими чотирма рядами циліндричних пальців різної довжини, які зв'язані з механізмами їх висування з частотою, що здійснюється у послідовності, починаючи з першого ряду і далі до останнього, над яким встановлений лопатевий бітер гребінчастого типу, під яким похило встановлений відвідний транспортер, передній кінець якого зверху і знизу охоплюють привідні спрямовуючі барабани, що встановлені горизонтально і мають напрямки обертання, спрямовані до вхідного кінця відвідного транспортера.

Таким чином, до існуючої сукупності операцій транспортування і очищення коренебульбоплодів від ґрунтових домішок та рослинних решток вводяться принципово нові операції по примусовому подрібненню вороху, формуванню з подрібненого вороху стрічки певної товщини і виштовхуванню з цієї, достатньо тонкої, стрічки подрібненого вороху, тільки тіл коренебульбоплодів саме догори, разом з цим, як інші компоненти вороху продовжують рух прямо і униз й фактично напрямляються за межі очистки. Після цього виштовхування догори тіл коренебульбоплодів здійснюється наступна нова операція по захопленню саме тіл коренебульбоплодів і спрямовуванню їх в окремому напрямку, відмінному від напрямку куди направляються інші компоненти вороху. Здійснюється нова операція за допомогою вібраційного пальчастого виштовхувача, який фактично тільки виштовхує тіла коренебульбоплодів з тонкої стрічки, а рештки ним не зачіпляються і вони продовжують рух за межі очистки. Таким чином, така нова сукупність операцій по транспортуванню і очищенню коренебульбоплодів дозволяє майже стовідсотково очищати тіла коренебульбоплодів від будь-яких ґрунтових домішок і рослинних решток.

Пристрій, за допомогою якого пропонується здійснити даний спосіб схематично зображений на Фіг.1 - загальний вигляд збоку. На Фіг.2 дано вид А на Фіг.1. На Фіг.3 дано вид Б на Фіг.1.

Запропонований пристрій складається з рами 1, подавального транспортера 2, відбивної щітки 3 з еластичними прутками, встановленого далі подрібнювача вороху, у вигляді двох горизонтально розташованих привідних (привід не показаний) барабанів 4, з закріпленими на твірних поверхнях рифах. При цьому привідні барабани 4 мають зустрічно обертальний рух, спрямований усередину. Після подрібнювача вороху встановлений формувач товщини вороху, який складається з двох встановлених один над одним стрічкових транспортерів: нижнього 5 і верхнього 6. При цьому нижній стрічковий транспортер 5 горизонтальний, а верхній стрічковий транспортер 6 має задній кінець, зв'язаний з рамою 1 механізмом 7 зміни і фіксації його положення відносно нижнього стрічкового транспортера. 5. Передній кінець верхнього стрічкового транспортера 6 зв'язаний з рамою 1 пружиною стиснення 8, яка створює підпружинення переднього його кінця у напрямку нижнього стрічкового транспортера 5. Товщина стрічки вороху коренебульбоплодів визначається величиною зазору  $\Delta$  між задніми кінцями стрічкових транспортерів 5 і 6. Після формувача товщини стрічки вороху розташований пальцевий виштовхувач 9 тіл коренебульбоплодів вібраційного типу, робоча частина якого виконана у вигляді розташованих вертикально, чотирма рядами, циліндричних пальців 10 різної довжини. Всі разом циліндричні пальці 10 виштовхувача 9 створюють так виштовхувальну поверхню, що у просторі між самими циліндричними пальцями 10 не будуть проходити найменші тіла коренебульбоплодів. При цьому перший ряд циліндричних пальців 10 має максимальну довжину, яка дорівнює  $l_{\max}$ , а четвертий ряд циліндричних пальців 10 має найменшу довжину, яка дорівнює  $l_{\min}$ . Кожний з рядів циліндричних пальців 10 зв'язаний з механізмом вібраційної дії, що забезпечує висування (виштовхування) циліндричних пальців 10 на повну їх довжину з частотою, яка забезпечує спочатку першому ряду циліндричних пальців 10 виштовхнутись на максимальну довжину  $l_{\max}$ , потім через незначний проміжок часу другий ряд циліндричних пальців 10 одночасно виштовхується з виштовхувача 9, а перший ряд циліндричних пальців 10 повністю опускається донизу, далі виштовхується третій ряд циліндричних пальців 10 і в кінці останній четвертий ряд циліндричних пальців 10 виштовхується на їх мінімальну довжину  $l_{\min}$ . Над виштовхувачем 9, тобто з невеликим зазором між кінцями циліндричних пальців 10 встановлений лопатевий бітер 11 гребінчастого типу, який має лопаті у вигляді гребінка з зазорами  $\Delta_1$  і зв'язаний з приводом, що забезпечує йому обертання у напрямку до виштовхувача 9. Після лопатевого бітера 11 похило встановлений відвідний транспортер 12 тіл коренебульбоплодів, передній кінець якого зверху і знизу охоплюють привідні спрямовуючі барабани 13, привідні вісі яких встановлені горизонтально і мають напрямки обертання, спрямовані до вхідного кінця відвідного транспортера 12. Під вихідним кінцем відвідного транспортера 12 горизонтально розташований вивантажувальний транспортер 14. Напрямки поступального, обертового і вібраційного рухів робочих органів пристрою для транспо-

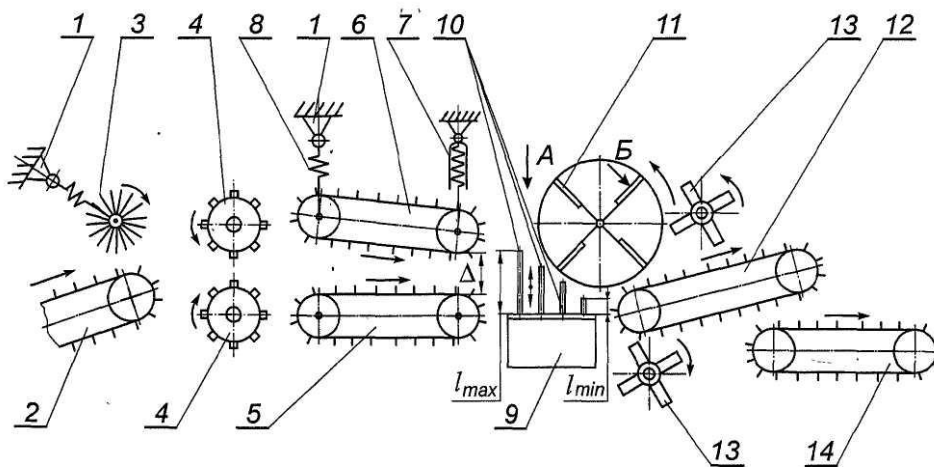
ртування і очистки коренебульбоплодів показані стрілками.

Пристрій для транспортування і очистки коренебульбоплодів працює наступним чином. Ворох коренебульбоплодів відразу після викопування подається за допомогою подавального транспортера 2 на подрібнювач вороху 4. Відбивна щітка 3 так встановлена на рамі 1, що її еластичні прутки подрібнюють ворох коренебульбоплодів і частково його розосереджують на окремі компоненти і спрямовують ці частини вороху безпосередньо усередину подрібнювача 4. Подрібнювач вороху двома горизонтально розташованими привідними барабанами 4 з закріпленими на твірних поверхнях рифах і завдяки напрямкам їх обертання зтягує ворох коренебульбоплодів усередину повністю його подрібнює і розділяє на окремі компоненти. При цьому, завдяки зазору між барабанами 4, враховуючи те, що рифи на твірних поверхнях барабанів 4 не мають гострих країв, тіла коренебульбоплодів на пошкоджуються. При цьому значна частина дрібних ґрунтових домішок та рослинних решток відразу просіюється донизу за межі пристрою. Далі подрібнений ворох коренебульбоплодів спрямовується усередину формувача товщини стрічки вороху який складається з двох встановлених один над одним стрічкових транспортерів: нижнього 5 і верхнього 6. При цьому під дією власної ваги ворох коренебульбоплодів відразу розташовується на нижньому горизонтальному стрічковому транспортері 5, який просуває його далі. Однак, верхній стрічковий транспортер 6 зі сторони свого переднього кінця, який зв'язаний з рамою 1 пружиною стиснення 8, що створює його підпружинення у напрямку нижнього стрічкового транспортера 5, притискає з зусиллям ворох коренебульбоплодів донизу, також просуваючи його далі і так до свого заднього кінця. Задній кінець верхнього стрічкового транспортера 6 зв'язаний з рамою 1 механізмом 7, зміни і фіксації його положення відносно нижнього стрічкового транспортера 5, визначає величину зазору  $\Delta$ , а відповідно й товщину стрічки вороху коренебульбоплодів, який повинен вийти після нього. Тут також не відбуваються пошкодження тіл коренебульбоплодів, оскільки стрічки транспортерів 5 і 6 мають певні пружні властивості і створюють сприятливі умови для переміщення тіл коренебульбоплодів усередині стрічки без пошкоджень. Після формувача товщини стрічки вороху коренебульбоплодів ворох потрапляє на пальцевий виштовхувач 9 вібраційного типу. Фактично стрічка вороху коренебульбоплодів товщиною  $\Delta$  безперервно рухаючись потрапляє зверху на виштовхувач 9. Виштовхувач 9 являє собою виштовхувальну поверхню (ширина якої дорівнює ширині стрічки вороху коренебульбоплодів), яка утворена циліндричними пальцями 10 різної довжини, які вібраційним способом періодично виходять (виштовхуються) на поверхню виштовхувача 9 на повну свою довжину, а потім повністю опускаються (ховаються) у його середині. А тому стрічка вороху коренебульбоплодів насувається зверху на виштовхувач 9 незважаючи на те в якому положенні будуть знаходитись циліндричні пальці 10 (оскільки вони мають незначний діаметр і мають між собою у рядах відповідні зазори). При

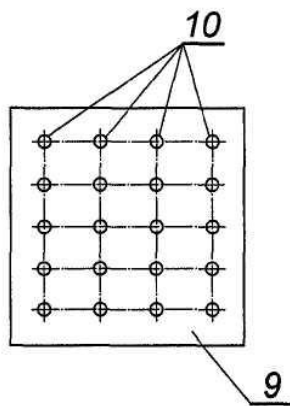
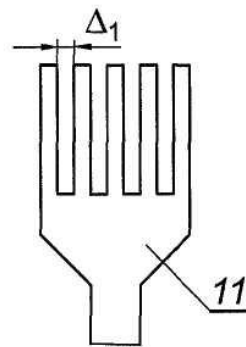
цьому працює виштовхувач 9 таким чином, що відразу піднімаються циліндричні пальці 10 першого ряду на 8 повну, максимальну довжину  $l_{\max}$ , внаслідок чого зі стрічки вороху коренебульбоплодів виштовхуються тіла коренебульбоплодів догори. Враховуючи те, що ворох коренебульбоплодів тонкою стрічкою, товщиною  $\Delta$  подається безперервно, то внаслідок такого підпору тіла коренебульбоплодів, що виштовхані догори обов'язково скочуються далі на другий ряд циліндричних пальців 10, або відразу будуть зверху стрічки захоплені гребінчастими лопатями лопатевого бітера 11. Далі другий ряд циліндричних пальців 10 виштовхує з товщі стрічки вороху коренебульбоплодів наступні тіла коренебульбоплодів (або пересуває далі вже виштовхані тіла коренебульбоплодів), також розташовуючи їх зверху вказаної стрічки. Після цього тіла коренебульбоплодів можуть перекотитись далі на третій ряд циліндричних пальців 10, або також можуть бути захоплені гребінчастими лопатями лопатевого бітера 11. І так далі до останнього ряду циліндричних пальців 10, які виштовхують останні тіла коренебульбоплодів зі стрічки вороху піднімаючись на мінімальну довжину  $l_{\min}$ . Тут обов'язково всі тіла коренебульбоплодів будуть виштовхані зі стрічки вороху і гарантовано гребінчастими лопатями лопатевого бітера 11 захоплені й спрямовані на похило встановлений відвідний транспортер 12 тіл коренебульбоплодів. Однак враховуючи те, що гребінчасті лопаті мають зазори  $\Delta_1$ , то при ударах по тілах коренебульбоплодів з них ефективно оббивається налиплий ґрунт. Враховуючи нахил відвідного транспортера 12 тіла коренебульбоплодів примусово відводяться в окремому напрямку, у даному випадку догори, а ґрунтові домішки і рослинні рештки, завдяки їх силам ваги, опускаються донизу і покидають межі пристрою. Передній кінець відвідного транспортера 12 тіл коренебульбоплодів, зверху і знизу охоплюють привідні спрямовуючі барабани 13, які встановлені горизонтально і мають напрямки обертання, спрямовані до вхідного його кінця і

запобігають втратам коренебульбоплодів після проходження ними виштовхувача 9 і лопатевого бітера 11. Однак зазори між спрямовуючими барабанами 13 і відвідним транспортером 12 також сприяють ефективному відведенню ґрунтових домішок і рослинних решток за межі пристрою. Однак крізь вказані зазори не повинні втрачатись найменші за розмірами тіла коренебульбоплодів. Під відвідним транспортером 12 горизонтально розташований вивантажувальний транспортер 14, який остаточно вивантажує повністю очищені тіла коренебульбоплодів в бункер, або у транспортний засіб. Схема виконання коливань (спочатку перший ряд циліндричних пальців 10, виштовхується, потім другий і т.д.) і частота коливальних рухів циліндричних пальців 10 повинні бути такими, при яких відбуватиметься ефективне виштовхування тіл коренебульбоплодів із стрічки товщиною  $\Delta$ . А товщина цієї стрічки, що регулюється за допомогою механізму 7, повинна бути такою, яка гарантовано буде рухатись по виштовхувачу 9, незважаючи на порядок виштовхування циліндричних пальців 10. Кутові швидкості обертання лопатевого бітера 11 і спрямовуючих барабанів 13 повинні бути такими, при яких відбуватиметься захоплення тіл коренебульбоплодів і їх спрямування без суттєвого пошкодження їх бічних поверхонь при ударах. Лінійні швидкості стрічкових транспортерів 5 і 6, а також жорсткість пружини стиснення 8 також обираються за умови непошкодження бічних поверхонь тіл коренебульбоплодів. Довжини рядів циліндричних пальців 10 від  $l_{\max}$  до  $l_{\min}$  обирають за умов забезпечення гарантованого руху тіл коренебульбоплодів, які виштовхані зі стрічки у напрямку до лопатевого бітера 11 і до відвідного транспортера 12. Можливі й інші варіанти пристроїв, які зможуть реалізувати даний спосіб транспортування і очистки коренебульбоплодів.

Застосування даного способу дозволить підвищити якість очистки коренебульбоплодів від ґрунтових та рослинних домішок на 30...40%.



Фіг. 1

**Вид А****Фіг. 2****Вид Б****Фіг. 3**