



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117612** (13) **C2**  
(51) МПК

**A01D 17/08** (2006.01)

**A01D 17/06** (2006.01)

**A01D 33/08** (2006.01)

**B08B 1/02** (2006.01)

**B08B 1/04** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

|   |   |
|---|---|
| <p>(21) Номер заявки: <b>а 2016 09512</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>14.09.2016</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>27.08.2018</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>12.06.2017, Бюл.№ 11</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.08.2018, Бюл.№ 16</b></p> | <p>(72) Винахідник(и):<br/><b>Булгаков Володимир Михайлович (UA),<br/>Адамчук Валерій Васильович (UA),<br/>Калетнік Григорій Миколайович (UA),<br/>Белоєв Христо Иванов (BG),<br/>Кангалов Пламен Ганчев (BG),<br/>Борисов Борис Георгиев (BG),<br/>Мітєв Георги Великов (BG),<br/>Ткач Зденко (SK),<br/>Крочко Володимир (SK),<br/>Коренко Марош (SK)</b></p> <p>(73) Власник(и):<br/><b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ<br/>БІОРЕСУРСІВ І<br/>ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ,</b><br/>вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:<br/>UA 87920 C2, 25.08.2009<br/>UA 88086 C2, 10.09.2009<br/>UA 86117 C2, 25.03.2009<br/>UA 78532 C2, 10.04.2007<br/>UA 79168 C2, 25.05.2007<br/>UA 4953 U, 15.02.2005<br/>US 4120363 A, 17.10.1978</p> |
|---|---|

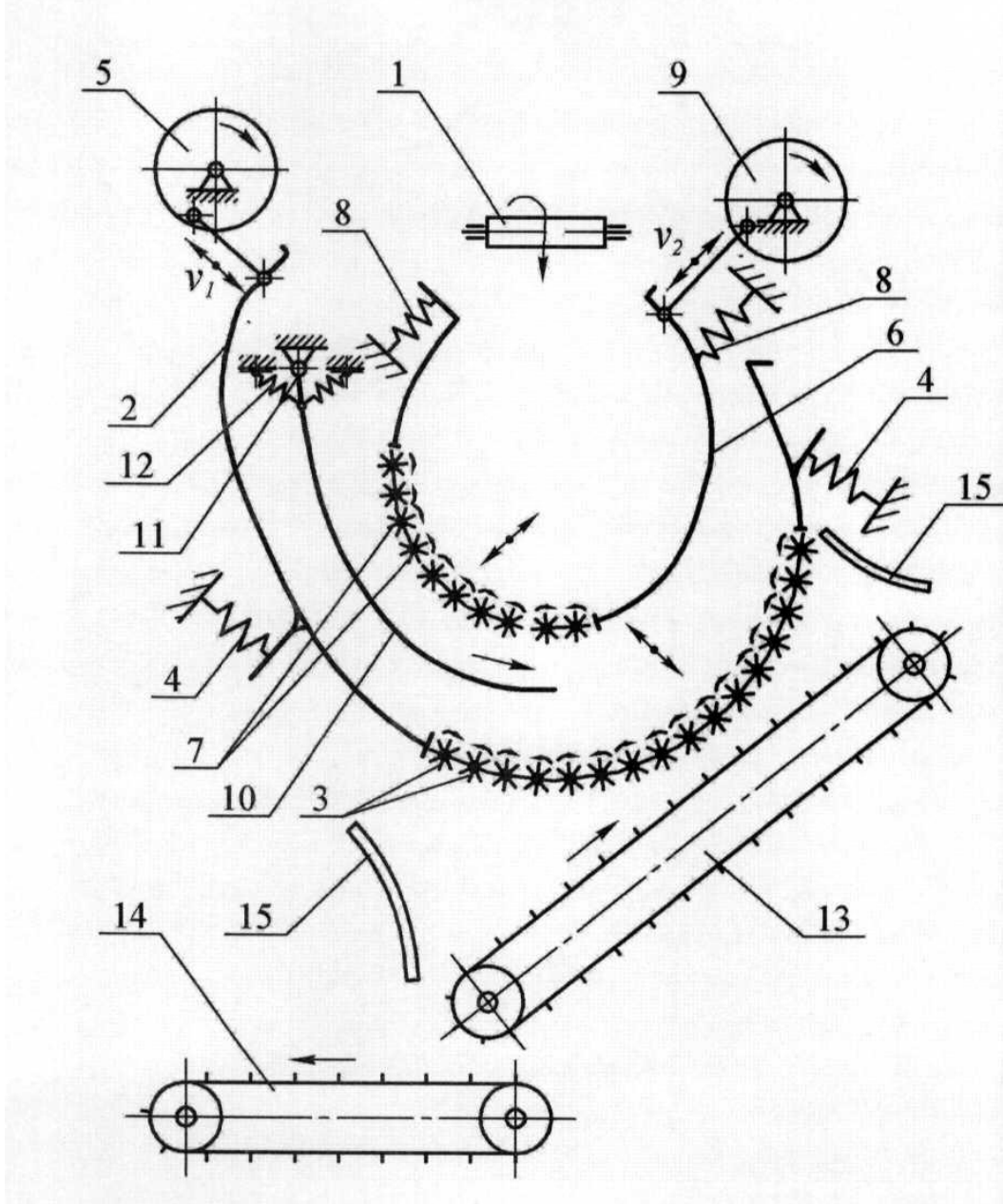
## (54) СПОСІБ ТРАНСПОРТУВАННЯ І ОЧИЩЕННЯ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

### (57) Реферат:

1. Об'єкт винаходу: спосіб. 2. Галузь застосування: механізація сільськогосподарського виробництва. 3. Суть винаходу: перед основним вібраційним перетрушуванням вороху коренебульбоплодів надають інтенсивне попереднє перетрушування у бічному напрямі за допомогою додаткового перетрушувача інтенсивної дії, далі тіла коренебульбоплодів мають ударні контакти зі підпружиненою суцільною криволінійною поверхнею, , за рахунок чого тіла змінюють напрям руху і їм надають останнє перетрушування у напрямі, перпендикулярному до напрямку попереднього перетрушування. Усередину перетрушувача вібраційної дії зверху встановлений додатковий перетрушувач інтенсивної дії, що має колоподібну форму, нижній вихідний отвір якого спрямований під перпендикулярним кутом до аналогічного отвору основного перетрушувача. Під вихідним кінцем додаткового перетрушувача інтенсивної дії консольно встановлена скатна дошка криволінійної форми, верхній кінець якої поворотно встановлений у нерухомому шарнірі і підпружинений з обох боків пружинами розтягу, при цьому

UA 117612 C2

частота коливальних рухів додаткового перетрушувача інтенсивної дії більша, ніж аналогічна частота коливань основного перетрушувача. 4. Технічний результат: підвищення якості (на 25-30 %) та продуктивності (в 2 рази) очищення кореня бульбоплодів від домішок.



Винахід належить до механізації сільськогосподарського виробництва, зокрема до способів, які використовуються при транспортуванні коренебульбоплодів і забезпечують одночасно їх очищення від ґрунтових домішок та рослинних решток.

Відомі способи транспортування та очищення коренебульбоплодів, які реалізуються коренезбиральними машинами, і які вміщують операції: подавання вороху викопаних коренебульбоплодів на сепаруючі робочі органи, транспортування вороху по робочих органах, що сепарують його від домішок, та вивантаження в транспортний засіб (книга: Аванесов Ю.Б. и др. "Свеклоборочные машины". - М.: Колос, 1979 г.).

Недоліком таких способів є невисока якість та продуктивність очищення коренебульбоплодів. Незважаючи на те, що ворох досить довго (іноді до 30 сек.) знаходиться на різних за принципом дії сепаруючих робочих органах, коренебульбоплоди рухаються по них хаотично і безпосередня взаємодія кожного коренебульбоплоду з очисним робочим органом не завжди забезпечується через значний шар ґрунту та рослинних решток, тому їх очищення найчастіше є дуже нерівномірним, в інших випадках частина з них травмується через надмірне контактування з очисними робочими органами.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб, суть якого знаходиться у деклараційному патенті на корисну модель № 4953, А01D 91/02, опубл. 15.02.2005 р., Бюл. №2 - найближчий аналог і який включає подачу вороху коренебульбоплодів у зону очищення та його взаємодію з активними і пасивними елементами очисних робочих органів, вібраційне перетрушування вороху та подальшого вивантаження.

Недоліком цього способу залишається невисока якість очищення вороху коренебульбоплодів, у складі якого багато рослинних решток, міцних ґрунтових домішок різного розміру та налиплого на бічні поверхні тіл коренебульбоплодів ґрунту. При цьому зв'язаний ґрунт, міцні ґрунтові домішки та скупчення рослинних решток не в змозі ефективно розділитися на окремі компоненти і вони поступово накопичуються усередині перетрушувача. Все це викликає необхідність періодично позбавлятися від найбільшого скупчення рослинних решток та міцних ґрунтових домішок усередині перетрушувача вібраційної дії. Проведеними нами експериментальними дослідженнями встановлено, що перетрушування вороху коренебульбоплодів вібраційним перетрушувачем, навіть при завданні широкого діапазону частот коливань, призводить до незначної висоти підстрибування складових елементів вороху.

Найбільш близьким до пристрою для транспортування і очищення коренебульбоплодів є пристрій, що наведений у деклараційному патенті на корисну модель №4953, А 01 D 91/02, опубл. 15.02.2005 р., Бюл. №2 - найближчий аналог і який складається з подавального транспортера, перетрушувача вороху вібраційної дії, що виконаний у вигляді опуклої порожнини, що встановлена на пружних опорах і кінематично приєднана до механізму коливальних рухів, при цьому її нижня вихідна частина має дугоподібну форму, що утворена парами привідних щіток з короткими еластичними прутками, а також, встановлених знизу перетрушувача, очисних робочих органів у вигляді очисної гірки та вивантажувального транспортера.

Працює найближчий аналог таким чином, що ворох коренебульбоплодів, що очищується, подається подавальним транспортером усередину порожнини перетрушувача вібраційної дії. Завдяки тому, що перетрушувач вібраційної дії встановлений на двох пружних опорах і кінематично приєднаний до механізму коливальних рухів, він здійснює інтенсивні коливання, перетрушування частин вороху і вони потрапляючи донизу, як окремі компоненти, проходять крізь пари привідних щіток з короткими еластичними прутками, внаслідок чого ще більше розосереджуються, а з бічних поверхонь тіл коренебульбоплодів відокремлюється налиплий ґрунт. Далі, потрапляючи на розташовані знизу перетрушувача очисні робочі органи у вигляді пальчастої очисної гірки, тіла коренебульбоплодів остаточно позбавляються вільних та зв'язаних домішок, скочуються (як круглі тіла) донизу і остаточно за допомогою вивантажувального транспортера грузяться у бункер або у транспортний засіб.

Недоліками цього пристрою є також низька якість очистки коренебульбоплодів від домішок та невисока продуктивність очищення, які обумовлені тим, що ворох коренебульбоплодів, який містить багато ґрунтових домішок і рослинних решток, не може бути ефективно зруйнованим усередині самого перетрушувача. А тому, у більшості випадків, перетрушувач не може від них позбавитись і вони разом з тілами коренебульбоплодів продовжують знаходитись у його середині. Це виникає завдяки тому, що фактично ґрунтові домішки можуть руйнуватись тільки унизу перетрушувача і їх руйнування можливе тільки на парах привідних щіток з короткими еластичними прутками (завдяки ударам по привідних щітках з короткими еластичними прутками), чого явно недостатньо. Змін характеристик коливального руху тут не передбачено, а також повністю відсутні ударні контакти тіл коренебульбоплодів і поверхонь очисних робочих

органів. Це також стосується змін напрямів руху тіл коренебульбоплодів, які також не передбачені.

В основу винаходу поставлена задача підвищення якісного та продуктивного очищення коренебульбоплодів від домішок.

5 Для досягнення цього пропонується спосіб транспортування та очищення коренебульбоплодів, який передбачає транспортування вороху, його вібраційне перетрушування, подачу в зону очищення та взаємодію з активними і пасивними елементами очисних робочих органів та подальше вивантаження, згідно з винаходом, перед основним вібраційним перетрушуванням вороху коренебульбоплодів надають інтенсивне попереднє перетрушування у бічному напрямі, за допомогою додаткового перетрушувача інтенсивної дії, далі тіла коренебульбоплодів мають ударні контакти із пружною суцільною криволінійною поверхнею, за рахунок чого тіла коренебульбоплодів змінюють напрям руху і їм надають останнє перетрушування у напрямі, перпендикулярному до напрямку попереднього перетрушування.

15 У пристрої для здійснення даного способу, який включає подавальний транспортер, перетрушувач вороху вібраційної дії з нижнім дугоподібним вихідним отвором, утвореним щітками з короткими еластичними прутками і з попарно зустрічно-обертальним рухом, сепаруючі органи у вигляді похило встановленої очисної гірки та вивантажувального транспортера, згідно з винаходом, усередину перетрушувача вібраційної дії зверху встановлений додатковий перетрушувач інтенсивної дії, що має колоподібну форму, нижній вихідний отвір якого спрямований під перпендикулярним кутом до аналогічного отвору основного перетрушувача, під вихідним кінцем додаткового перетрушувача інтенсивної дії консольно встановлена скатна дошка криволінійної форми, верхній кінець якої поворотно встановлений у нерухомому шарнірі і підпружинений з обох боків пружинами розтягу, при цьому частота коливальних рухів додаткового перетрушувача інтенсивної дії більша, ніж аналогічна частота коливань основного перетрушувача.

Таким чином, до існуючої сукупності операцій транспортування і очищення вороху коренебульбоплодів від рослинних решток та ґрунтових домішок вводиться принципово нова операція по наданню вороху коренебульбоплодів перед основним його перетрушуванням попереднє інтенсивне перетрушування у бічному напрямі, внаслідок чого частини вороху (тіла коренебульбоплодів, дрібні ґрунтові домішки та рослинні рештки) спрямовуються спочатку у бічному напрямі. Інтенсивність перетрушування забезпечується додатковим перетрушувачем, який знаходиться безпосередньо усередині основного перетрушувача вібраційної дії, з підвищеною частотою коливальних рухів. Після цього, для усіх компонентів вороху надають ударні контакти з пружною суцільною поверхнею, далі змінюють напрям руху, і остаточно залучають у інший перетрушувачий коливальний рух, який здійснюється вже у іншій, тобто у перпендикулярній площині, але вже менш інтенсивно, тобто з меншою частотою коливань. Така нова сукупність нових операцій по наданню спочатку більш інтенсивних перетрушувачих коливань у бічному напрямі, потім надають тілам коренебульбоплодів ударні контакти, внаслідок чого тіла коренебульбоплодів спочатку мають затухаючі коливальні рухи, далі майже зупиняють рух, потім змінюють напрям руху майже на протилежний. І всі ці операції відбуваються на окремій коливальній системі, тобто на окремій суцільній пружній поверхні. Далі здійснюється остаточно перетрушування тіл коренебульбоплодів і відведення назовні деяких дрібних домішок з меншою частотою коливальних рухів вже в іншій - перпендикулярній площині. Така сукупність нових операцій значно підвищує якісне та продуктивне очищення коренебульбоплодів від домішок. При цьому тіла коренебульбоплодів двічі захоплюються парами привідних щіток з короткими еластичними прутками і зустрічно-обертальними рухами, вони відчують пружні ударні контакти, напрям їх руху змінюється, що повністю позбавляє їх від налиплого, на бічних поверхнях, ґрунту і будь-яких вільних домішок.

50 Пристрій, за допомогою якого пропонується здійснити даний спосіб, схематично зображений на кресленні - загальний вигляд збоку.

Пристрій, за допомогою якого пропонується здійснити даний спосіб, має подавальний транспортер 1, основний перетрушувач 2 вороху вібраційної дії, нижній вихідний отвір якого має форму частини кола і утворений привідними (привід не показаний) щітками 3 з короткими еластичними прутками, які попарно мають зустрічно-обертальні рухи.

55 Основний перетрушувач 2 вороху вібраційної дії встановлений на двох пружних опорах 4 і кінематично зв'язаний з механізмом 5 його коливальних рухів з частотою коливань  $v_1$ . Усередину порожнини перетрушувача 2 вібраційної дії, зверху, встановлений додатковий перетрушувач 6 інтенсивної дії, що має нижню круглу форму і нижній вихідний отвір, який спрямований під прямим кутом до аналогічного вихідного отвору основного перетрушувача 2

вороху вібраційної дії. Нижній вихідний отвір додаткового перетрушувача 6 інтенсивної дії, що знаходиться у бічній його частині, також утворений привідними (привід не показаний) щітками 7 з короткими еластичними прутками, які попарно мають зустрічно-обертальні рухи. Додатковий перетрушувач 6 інтенсивної дії те ж встановлений на двох пружних опорах 8 і кінематично приєднаний до механізму 9 його коливальних рухів з частотою коливань  $v_2$ . При цьому частота  $v_2$  коливальних рухів додаткового перетрушувача 6 інтенсивної дії більша, ніж аналогічна частота  $v_1$  коливань основного перетрушувача 2 вібраційної дії, тобто  $v_2 > v_1$ . Під вихідним кінцем додаткового перетрушувача 6, усередині основного перетрушувача 2 вороху вібраційної дії, консольно встановлена скатна дошка 10, криволінійної форми, яка охоплює своєю криволінійною поверхнею вихідний отвір додаткового перетрушувача 6 інтенсивної дії, верхній кінець якої поворотно встановлений у нерухомому шарнірі 11 і з'єднаний з обох кінців пружинами розтягу 12. Знизу під вихідними кінцем основного перетрушувача 2 вібраційної дії похило встановлена пальчаста очисна гірка 13, а під її нижній кінець підведений вивантажувальний транспортер 14. Бічна частина нижнього вихідного отвору основного перетрушувача 2 вібраційної дії, над очисною гіркою 13, закрита фігурним екраном 15 дугоподібної форми. Напрями коливальних рухів основного перетрушувача 2 вібраційної дії та додаткового перетрушувача 6 інтенсивної дії, а також обертальних і поступальних рухів робочих органів пристрою показано стрілками.

Працює пристрій, який може реалізувати даний спосіб транспортування і очищення коренебульбоплодів таким чином. Під час роботи подавальний транспортер 1 безперервно подає ворох коренебульбоплодів, що очищуються, всередину додаткового перетрушувача 6 інтенсивної дії. Завдяки тому, що нижній вихідний отвір додаткового перетрушувача 6 інтенсивної дії, який саме знаходиться у бічній його частині утворений привідними щітками 7 з короткими еластичними прутками, які попарно мають зустрічно-обертальні рухи, то ворох коренебульбоплодів інтенсивно перетрушується усередині перетрушувача 6 і притискається до пар привідних щіток 7. Оскільки додатковий перетрушувач 6 інтенсивної дії встановлений на двох пружних опорах 8 і кінематично приєднаний до механізму 9 його коливальних рухів з достатньо великою частотою  $v_2$  коливань, то ворох коренебульбоплодів значно руйнується і ефективно розділяється на окремі компоненти. Але зважаючи на те, що перетрушування вороху коренебульбоплодів всередині перетрушувача 6 інтенсивної дії відбувається у бічному напрямі, то сила ваги різних компонентів вороху (особливо тіл коренебульбоплодів, які мають більшу питому вагу) не сприяє їх швидкому проходженню крізь пари щіток 7 з короткими еластичними прутками. А тому завдяки тому, що перетрушувач 6 інтенсивної дії має круглу форму тіла коренебульбоплодів під дією тільки сил інерції притискаються до еластичних прутків пар щіток 7, уловлюються ними індивідуально (поштучно) і виштовхуються у бічному напрямі усередину основного перетрушувача 2 вібраційної дії. Короткі еластичні прутки щіток 7 при цьому дуже ефективно відокремлюють з бічних поверхонь тіл коренебульбоплодів налиплий ґрунт. Після цього тіла коренебульбоплодів і деякі домішки у розосередженому вигляді виштовхуються з відповідним зусиллям і прискоренням (яке обумовлене частотою коливань  $v_2$ ) на консольно встановлену скатну дошку 10, криволінійної форми, верхній кінець якої поворотно встановлений у нерухомому шарнірі 11 і з'єднаний з обох кінців пружинами розтягу 12. Тіла коренебульбоплодів і деякі інші компоненти вороху мають ударні контакти з криволінійною поверхнею нижнього кінця скатної дошки 10. Однак сама скатна дошка 10 і її встановлення поворотна у шарнірі 11 і зв'язок з обох сторін з пружинами 12 створюють усередині основного перетрушувача 2 автономну коливальну систему, в якій під дією змінного навантаження криволінійний кінець скатної дошки 10 здійснює автоколивальні рухи. При цьому тіла коренебульбоплодів можуть підстрибувати, але вони обов'язково скочуються донизу по нижньому кінцю криволінійної поверхні скатної дошки 10. Таким чином, відбувається зміна для усіх компонентів вороху напрямів руху, особливо для тіл коренебульбоплодів, з одночасним наданням їм ударних контактів об пружну криволінійну поверхню скатної дошки 10. Це в цілому не пошкоджує тіла коренебульбоплодів, але сприяє значному очищенню тіл коренебульбоплодів від налиплого ґрунту. Після цього при незначних поворотах у шарнірі 11 і подальших коливаннях скатної дошки 10 на пружинах 12 відбувається повна зміна напрямів рухів тіл коренебульбоплодів і їх завантаження у нижню частину перетрушувача 2 вібраційної дії. Тут тіла коренебульбоплодів остаточно залучають у інший перетрушувачий коливальний рух, що забезпечується перетрушувачем 2, який здійснюється вже у іншій, тобто перпендикулярній площині, але вже менш інтенсивно, тобто з меншою частотою коливань  $v_1$ . Таким чином, завдяки тому, що основний перетрушувач 2 вібраційної дії встановлений на двох пружних опорах 4 і кінематично зв'язаний з механізмом 5 його коливальних рухів з частотою коливань  $v_1$ , тіла коренебульбоплодів уловлюються парами щіток 3 і спрямовуються за межі перетрушувача

2 вібраційної дії. Тіла коренебульбоплодів після проходження пар привідних щіток 3 з короткими еластичними прутками і повного очищення своїх бічних поверхонь від налиплого ґрунту падають на полотно пальчастої очисної гірки 13. Фігурний екран 15 при цьому заважає втратам тіл коренебульбоплодів. Оскільки пальчаста очисна гірка 13 встановлена з нахилом під кутом до горизонту, то коренебульбоплоди скочуються по її поверхні донизу (як круглі тіла), а інші компоненти вороху (дрібні ґрунтові домішки й рослинні рештки, які не здатні до кочення) захоплюються її пальцями і піднімаючись угору остаточно покидають зону очищення. Коренебульбоплоди далі потрапляють на полотно вивантажувального транспортера 14 і остаточно транспортуються ним у бункер або у транспортний засіб. Кінематичні характеристики вібраційних рухів основного перетрушувача 2 вороху вібраційної дії і перетрушувача 6 повинні враховувати ступінь забрудненості домішками вороху коренебульбоплодів, який подається на очищення. Так, в разі, коли на очищення подається зв'язаний ворох коренебульбоплодів (важкий, вологий ґрунт, наявність кореневищ та інших рослинних решток) вказані характеристики повинні бути збільшеними. Однак характеристики коливальних рухів перетрушувача 6 інтенсивної дії, особливо його частота  $\nu_2$  коливань, повинна бути більшою, ніж аналогічна частота коливань  $\nu_1$  перетрушувача 2 вороху вібраційної дії. Це обумовлене тим, що з початку саме зв'язаний ворох коренебульбоплодів подається усередину перетрушувача 6 інтенсивної дії і саме тут починається його руйнування на окремі компоненти. Після того, як тіла коренебульбоплодів позбавляються налиплого ґрунту і домішки, які супроводжують рух тіл коренебульбоплодів, є вже вільними (не зв'язаними з коренебульбоплодами) кінематичні характеристики коливальних рухів (тобто частота коливань  $\nu_1$ ) повинні вже мати менші значення. Це буде запобігати надмірному травмуванню тіл коренебульбоплодів.

Застосування запропонованого способу дозволить підвищити якість очищення коренебульбоплодів на 25-30 % та підвищити продуктивність очищення в 2 рази.

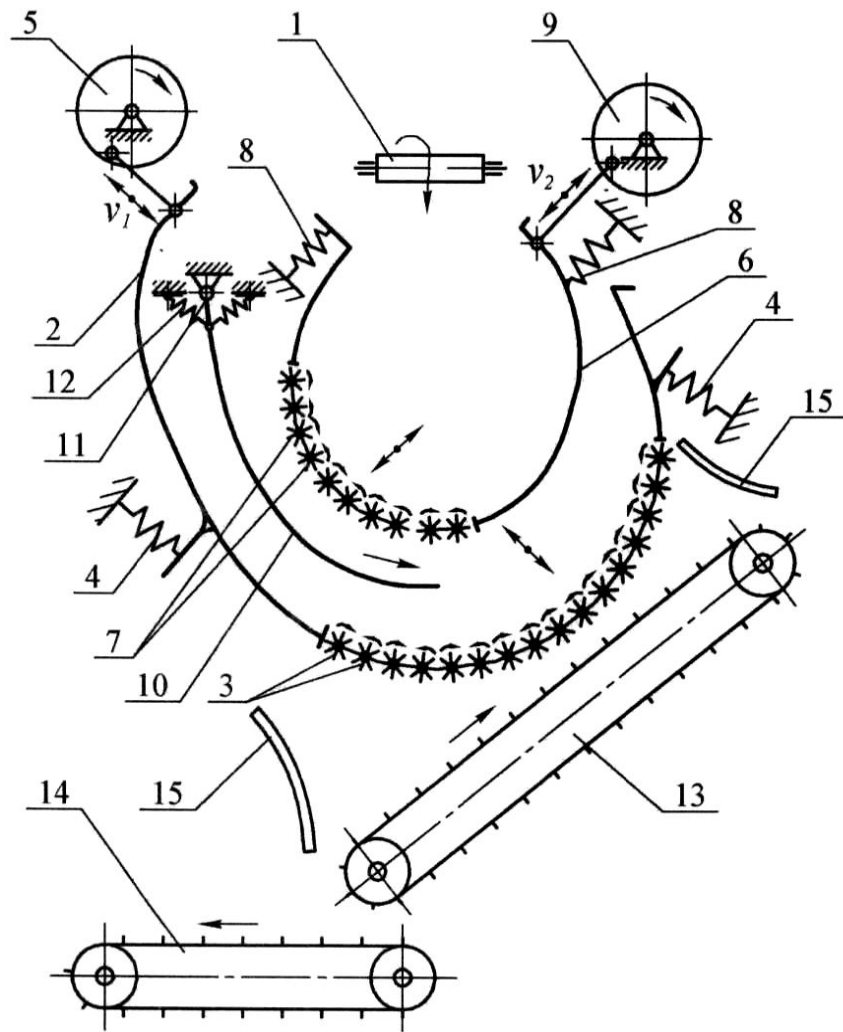
25

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб транспортування і очищення коренебульбоплодів, що включає транспортування вороху, його вібраційне перетрушування, подачу в зону очищення та взаємодію з активними і пасивними елементами очисних робочих органів та подальше вивантаження, який **відрізняється** тим, що перед основним вібраційним перетрушуванням вороху коренебульбоплодів надають інтенсивне попереднє перетрушування у бічному напрямі за допомогою додаткового перетрушувача інтенсивної дії, далі тіла коренебульбоплодів мають ударні контакти із підпружиненою суцільною криволінійною поверхнею, за рахунок чого тіла коренебульбоплодів змінюють напрям руху, і їм надають останнє перетрушування у напрямі, перпендикулярному до напрямку попереднього перетрушування.

2. Пристрій для транспортування і очищення коренебульбоплодів, який включає подавальний транспортер, перетрушувач вороху вібраційної дії з нижнім дугоподібним вихідними отвором, утвореним щітками з короткими еластичними прутками і з попарно зустрічно-обертальним рухом, сепаруючі органи у вигляді похило встановленої очисної гірки та вивантажувальний транспортер, який **відрізняється** тим, що усередину перетрушувача вороху вібраційної дії зверху встановлений додатковий перетрушувач інтенсивної дії, що має колоподібну форму, нижній вихідний отвір якого спрямований під перпендикулярним кутом до аналогічного отвору основного перетрушувача, під вихідним кінцем додаткового перетрушувача інтенсивної дії консольно встановлена скатна дошка криволінійної форми, верхній кінець якої поворотно встановлений у нерухомому шарнірі і підпружинений з обох боків пружинами розтягу, при цьому частота коливальних рухів додаткового перетрушувача інтенсивної дії більша, ніж аналогічна частота коливань основного перетрушувача.

45



Комп'ютерна верстка О. Рябко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601