



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 114367

(13) C2

(51) МПК

A01D 33/08 (2006.01)

B07B 1/40 (2006.01)

B08B 1/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2015 11958	(72) Винахідник(и):	Булгаков Володимир Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки:	03.12.2015	(73) Власник(и):	НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.05.2017	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 4953 U, 15.02.2005 DE 10243646 A1, 01.04.2004 DE 10154758 A1, 15.05.2003 US 6237778 B1, 29.05.2001 FR 2747273 A1, 17.10.1997 EP 1836889 A1, 26.09.2007 SU 1115671 A, 30.09.1984 UA 104801 C2, 11.03.2014 Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. Расчет и проектирование. - М.: Машиностроение, 1972. - С. 2, 3, 188-191, 270-271, 326-327, 336-339.
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.10.2016, Бюл.№ 20		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.05.2017, Бюл.№ 10		

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ І ОЧИСТКИ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ

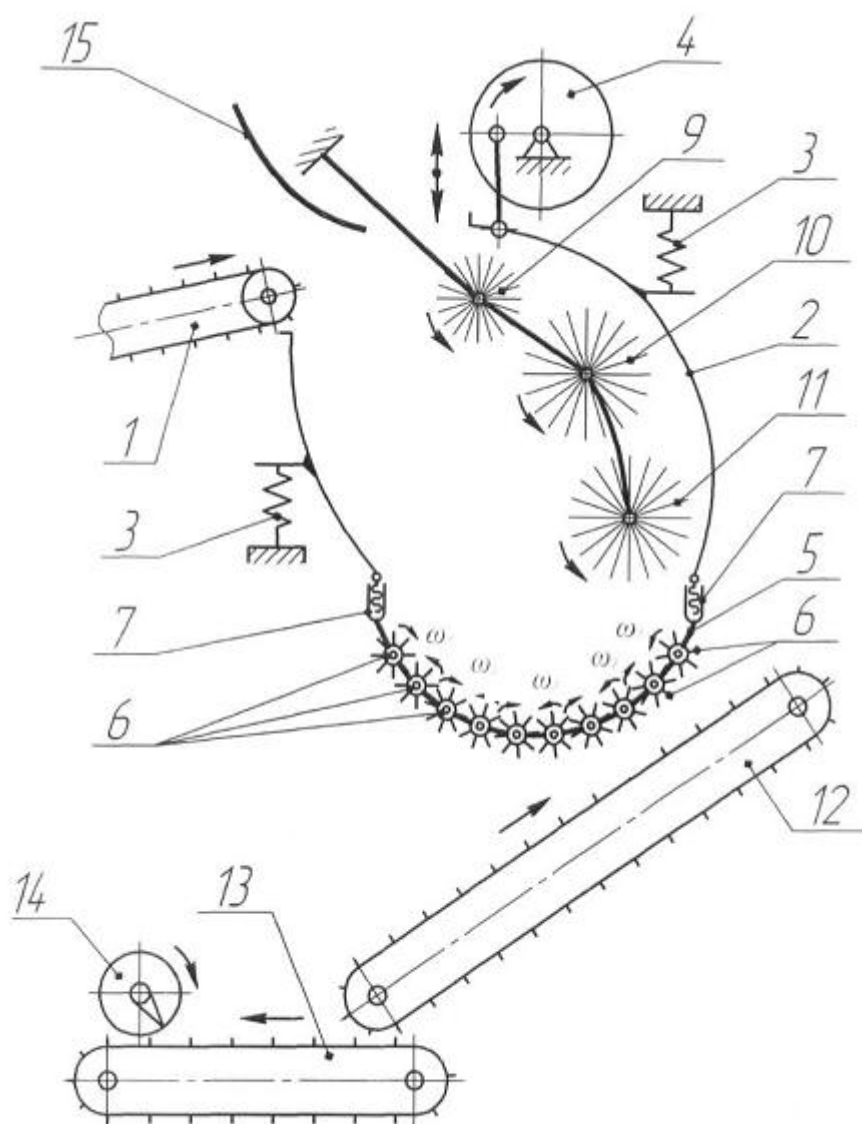
### (57) Реферат:

Винахід належить до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до пристроїв для транспортування та очистки коренебульбоплодів, які можуть бути використані в картоплезбиральних машинах.

Пристрій для транспортування і очистки коренебульбоплодів, що включає подавальний транспортер, перетрушувач вороху вібраційної дії, нижня дугоподібна частина якого є вихідним отвором, утвореним щітками з короткими еластичними прутками і з попарно зустрічно-обертальним рухом, очисні органи у вигляді очисної гірки та вивантажувального транспортера з поперечним шнеком. Вихідний отвір перетрушувача вібраційної дії утворений кронштейном зі встановленими сепарувальними щітками з короткими еластичними прутками, що має форму півкола, спрямованого донизу, який зв'язаний з нижніми кінцями перетрушувача механізмами зміни і фіксації його положення у повздовжньо-вертикальній площині, а усередині порожнини перетрушувача, навпроти подавального транспортера, встановлені, на нерухомому похило розташованому кронштейні на різній висоті, три привідні розосереджувальні щітки з довгими еластичними прутками. При цьому діаметри розосереджувальних щіток збільшуються у напрямі донизу, а кутові швидкості обертального руху пар сепарувальних щіток зменшуються від середини півкола догори.

Застосування даного пристрою для транспортування та очистки коренебульбоплодів дозволить підвищити ефективність очистки коренебульбоплодів від домішок.

UA 114367 C2



Винахід належить до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до пристроїв для транспортування і очистки коренебульбоплодів, які можуть бути використані в картоплезбиральних машинах.

Існує багато пристроїв для транспортування і очищення коренебульбоплодів від ґрунтових та рослинних решток, які включають, як правило, розміщені послідовно основний активний сепаруючий робочий орган, виконаний у вигляді шнекового або вальцьового очисника, а також додаткові очисні елементи, що являють собою пруткові транспортери, очисні гірки, грудкорозчавлювачі, відбивні та напрямні щітки з еластичними прутками і т. ін. (книга: Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. Расчет и проектирование. - М.: Машиностроение, 1972. - 400 с.).

Технологічний процес роботи вказаних пристроїв відбувається таким чином, що для очищення вороху коренебульбоплодів передбачений його перехід з одного очисного робочого органу на інший з наданням різних за принципом дії очищувальних зусиль. Однак використання найбільш ефективних вібраційних принципів очищення коренебульбоплодів від домішок, коли сепарація відбувається при інтенсивному перетрушувачні вороху і наданням йому складною руху по різних очисних поверхнях, на жаль, в існуючих пристроях немає.

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, який 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, які призводять до інтенсивного 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 очисні робочі органи у вигляді очисної гірки тіла коренебульбоплодів, остаточно позбавляються усіх домішок, скочуються (як круглі тіла) донизу і за допомогою вивантажувального транспортера грузяться у бункер або у транспортний засіб.

Недоліками найближчого аналога є низька якість очистки коренебульбоплодів від домішок, яка обумовлена тим, що ворох, який містить багато ґрунтових домішок і рослинних решток не може бути ефективно зруйнованим усередині самого перетрушувача тільки завдяки його коливальним рухам. 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 ще є недостатнім.

В основу винаходу поставлена задача забезпечення якості очистки коренебульбоплодів від домішок.

Для досягнення цієї задачі пропонується пристрій, який включає подавальний транспортер, перетрушувач вороху вібраційної дії з нижнім дугоподібним вихідним отвором, утвореним сепарувальними щітками з короткими еластичними прутками і з попарно зустрічно-обертальним рухом, очисні органи у вигляді очисної гірки та вивантажувального транспортера з розташованим зверху поперечним шнеком, згідно з винаходом нижній вихідний отвір перетрушувача виконаний у вигляді кронштейна зі встановленими сепарувальними щітками, що має форму півкола, спрямованого донизу, який зв'язаний з нижніми кінцями перетрушувача механізмами зміни і фіксації його положення у повздовжньо-вертикальній площині, а усередину порожнини перетрушувача, навпроти подавальною транспортера, встановлені, на нерухомому похило розташованому кронштейні на різній висоті, три привідні розосереджувальні щітки з довгими еластичними прутками, при цьому діаметри розосереджувальних щіток збільшуються у напрямі донизу, а кутові швидкості обертального руху пар сепарувальних щіток зменшуються від середини півкола догори.

Пристрій для транспортуванні і очистки коренебульбоплодів схематично зображений на кресленні - загальний вигляд збоку.

Пристрій для транспортування і очистки коренебульбоплодів має подавальний транспортер 1, перетрушувач 2 вороху вібраційної дії, який встановлений на пружних опорах 3 і кінематично зв'язаний з механізмом 4 його коливальних рухів. Нижній вихідний отвір перетрушувача 2 виконаний у вигляді кронштейна 5, що має форму напівкола спрямованого донизу. На кронштейні 5 встановлені привідні (привід не показаний) сепарувальні щітки 6 з короткими еластичними прутками та попарно зустрічним обертальним рухом. Кінці кронштейна 5 зв'язані з нижніми кінцями перетрушувача 2 механізмами 7 зміни і фіксації його положення у повздовжньо-вертикальній площині. Усередину порожнини перетрушувача 2, навпроти подавальною транспортера 1, встановлені на нерухомому угнутому кронштейні 8 на різній висоті три привідні розосереджувальні щітки: 9, 10 і 11 з довгими еластичними прутками, напрями обертальних рухів яких спрямовані донизу. При цьому діаметри розосереджувальних щіток 9, 10 і 11 збільшуються у напрямі донизу, тобто  $d_{11} > d_{10} > d_9$ . Кутові швидкості обертального руху пар сепарувальних щіток 6 різні і зменшуються від середини напівкола кронштейна 5 догори у обох напрямках, таким чином, що  $\omega_1 < \omega_2 < \omega_3$ . Знизу під перетрушувачем 2 вібраційної дії похило встановлена пальчаста очисна гірка 12, а під її нижній кінець підведений вивантажувальний транспортер 13, над робочою гілкою якого (у її кінці), зверху з відповідним зазором, встановлений перпендикулярно гвинтовий транспортер 14. Навпроти подавального транспортера 1 встановлений напрямний екран 15 дугоподібної форми. Напрями коливальних рухів перетрушувача 2 вібраційної дії, обертальних та поступальних рухів робочих органів пристрою показано стрілками.

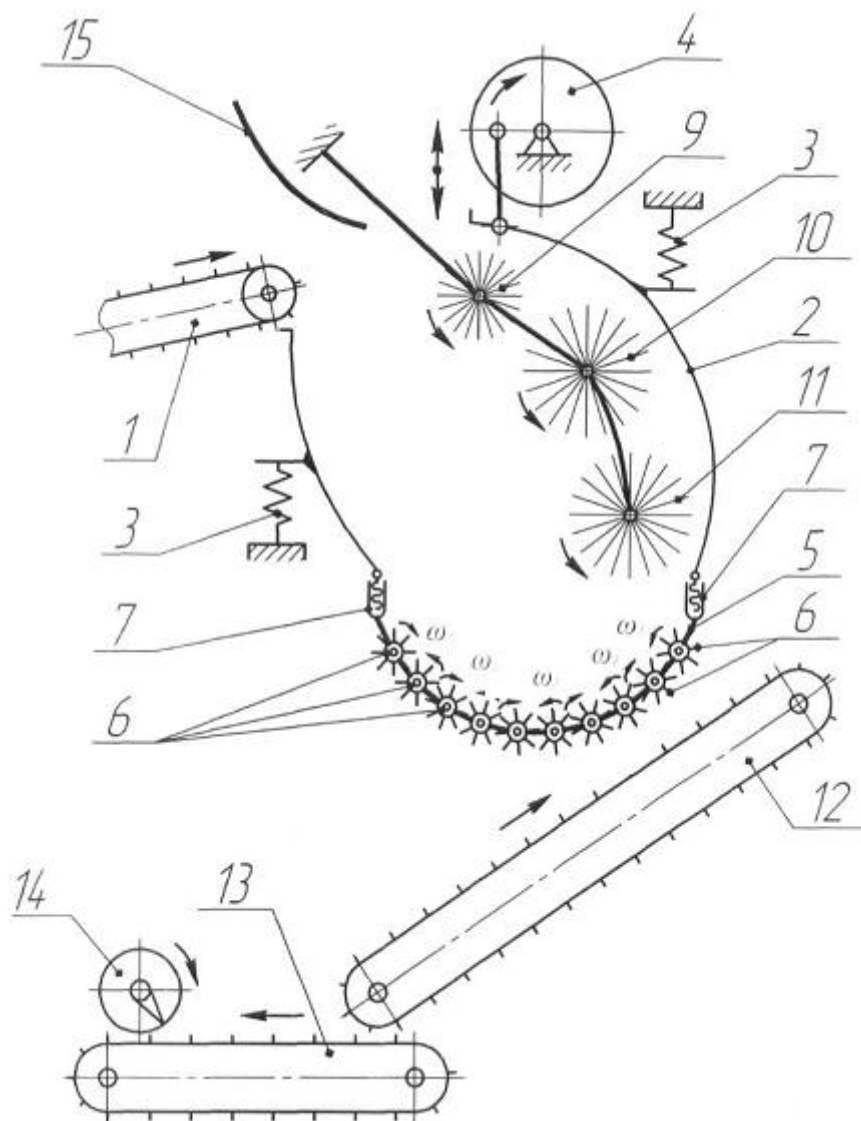
Пристрій для транспортування і очистки коренебульбоплодів працює таким чином. Під час роботи подавальний транспортер 1 подає ворох коренебульбоплодів, що очищуються, всередину перетрушувача вібраційної дії 2. При цьому, завдяки напрямному екрану 15 дугоподібної форми, ворох відразу потрапляє усередину перетрушувача 2 вібраційної дії і безпосередньо опиняється унизу на поверхні, що утворена парами привідних щіток 6 з короткими еластичними прутками. Завдяки тому, що пари щіток 6 мають попарно зустрічно-обертальний рух і короткі еластичні прутки, то вони ефективно захоплюють ґрунтовні домішки та рослинні рештки і відразу виносять їх донизу. Цьому у значній мірі сприяють коливальні рухи перетрушувача 2, завдяки тому, що він встановлений на пружних опорах 3 і кінематично зв'язаний з механізмом 4 його коливальних рухів. Перетрушувач 2 фактично перетрушує зв'язаний ворох коренебульбоплодів розділяючи його на окремі, більш дрібні компоненти, які далі гарантовано захоплюються короткими еластичними прутками щіток 6 і виносяться униз за межі перетрушувача 2. При цьому, завдяки тому, що нижній вихідний отвір перетрушувача 2 виконаний у вигляді кронштейна 5, що має форму напівкола спрямованого донизу, то частини коренебульбоплодів потрапляють саме у внутрішній простір цього півкола, тобто у простір, де зусилля очищення тіл коренебульбоплодів від налиплого ґрунту та захоплення домішок фактично надаються з трьох сторін. Але спочатку частини вороху коренебульбоплодів потрапляють на три привідні розосереджувальні щітки 9, 10 і 11 з довгими еластичними прутками, які знаходяться усередині порожнини перетрушувача 2, навпроти подавального транспортера 1 і встановлені на нерухомому угнутому кронштейні 8. Оскільки привідні розосереджувальні щітки 9, 10 і 11 з довгими еластичними прутками розташовані на різній висоті, то частини вороху коренебульбоплодів послідовно контактують спочатку з верхньою розосереджувальною щіткою 9, що має менший діаметр ( $d_9$ ), а тому її прутки мають більшу жорсткість. Саме більш жорсткий початковий контакт частин зв'язаного вороху коренебульбоплодів буде сприяти ефективному його руйнуванню. Далі частини вороху коренебульбоплодів зі щітки 9 (завдяки напрямі її обертального руху донизу) потрапляють на другу розосереджувальну щітку 10 вже більшого, ніж у щітки 9, діаметра ( $d_{10}$ ), а тому частини вороху продовжують подрібнюватись і розосереджуватись на окремі компоненти. І у кінці свого поступального руху вздовж угнутої поверхні, яка утворена нерухомим кронштейном 8, подрібнені частини вороху коренебульбоплодів потрапляють на саму нижню розосереджувальну щітку 11 самого більшого діаметра ( $d_{11}$ ). Найбільший діаметр ( $d_{11}$ ) щітки 11 і напрям обертального руху донизу сприяють більш рівномірному завантаженню усієї внутрішньої порожнини напівкола, що утворене кронштейном 5. Завдяки тому, що щітка 11 має довгі еластичні прутки, то лінійні швидкості їх кінців є найбільшими, а це сприяє рівномірному розподілу (розкиданню) дрібних ґрунтових домішок усередині перетрушувача 2. Внаслідок цього усі складові багатокomпонентної суміші у розосередженому вигляді опинившись усередині напівкола, утвореного кронштейном 5 починають контакти з сепарувальними щітками 6. Сепарувальні щітки 6 своїми короткими еластичними прутками ефективно захоплюють тіла

коренебульбоплодів і рештки (завдяки їх попарному зустрічно обертальному руху) і виносять їх униз за межі перетрушувача 2. Завдяки тому, що кутові швидкості обертального руху пар сепарувальних щіток 6 різні і зменшуються від середини півкола, утвореного кронштейном 5, догори, то сама нижня пара щіток 6 має найбільшу кутову швидкість ( $\omega_3$ ), що забезпечить найбільшу продуктивність саме цієї нижньої частини перетрушувача 2. Однак тіла коренебульбоплодів, потрапляючи на інші пари сепарувальних щіток 6, тобто на бокові поверхні півкола, де їх кутові швидкості ( $\omega_1$ ) і ( $\omega_2$ ) менші, ніж кутова швидкість ( $\omega_3$ ), можуть не зразу бути захопленими короткими еластичними прутками цих сепарувальних щіток 6 і тіла коренебульбоплодів деякий час ковзають донизу, тобто до щіток 6, пари яких мають найбільші кутові швидкості ( $\omega_3$ ). При такому ковзанні з тіл коренебульбоплодів ефективно відокремлюється налиплий ґрунт. Потрапивши у саму нижню частину півкола, утвореного кронштейном 5, тіла коренебульбоплодів гарантовано захоплюються короткими еластичними прутками щіток 6 з найбільшими кутовими швидкостями ( $\omega_3$ ). Завдяки тому, що кінці кронштейна 5 зв'язані з нижніми кінцями перетрушувача 2 механізмами 7 зміни і фіксації його положення у повздовжньо-вертикальній площині, то це дає можливість змінювати конфігурацію розташування напівкола, утвореного кронштейном 5 та сепарувальними щітками 6 відносно перетрушувача 2. Завдяки зміщенню розташування нижньої частини півкола, утвореного кронштейном 5, в одну або в іншу сторони можна досягти збільшення ефекту перекошування тіл коренебульбоплодів по гострих кінцях коротких еластичних прутків сепарувальних щіток 6. Так, переміщуючи, завдяки використанню механізмів 7, нижню центральну частину панівкола, утвореного кронштейном 5, вліво досягається більш сприятливе розташування щіток 6 для сепарування домішок, які спрямовуються довгими еластичними прутками розосереджувальної щітки 11 (у напрямі справа - наліво). Це також буде сприяти підвищенню якості очищення коренебульбоплодів від домішок. В цілому, взаємодія компонентів вороху коренебульбоплодів з парами привідних сепарувальних щіток 6 при їх коливаннях разом з перетрушувачем 2 вібраційної дії повністю відокремлює всі компоненти вороху один від одного і вони з різною швидкістю, у сильно розосередженому вигляді, потрапляють на пальчасту очисну гірку 12. Оскільки пальчаста очисна гірка 12 встановлена з нахилом під кутом до горизонту, то коренебульбоплоди (як тіла круглої форми) скочуються по її поверхні донизу, а інші компоненти вороху (дрібні ґрунтові домішки й рослинні рештки) захоплюються її пальцями і піднімаючись угору остаточно залишають зону очищення. Коренебульбоплоди далі потрапляють на полотно вивантажувального транспортера 13, транспортуються ним і в кінці його робочої гілки вивантажуються шнековим транспортером 14 в перпендикулярному напрямі у бункер або у транспортний засіб. Амплітуди та частоти коливальних рухів перетрушувача 2, що створюються механізмом 4, повинні вибиратись в залежності від стану вороху коренебульбоплодів, що подається на очищення. Так, в разі сепарування вороху коренебульбоплодів, у складі якого є багато міцних ґрунтових утворень та чисельних рослинних решток амплітуда та частота коливальних рухів перетрушувача 2 повинні бути збільшеними.

Застосування даного пристрою для транспортування і очистки коренебульбоплодів дозволить підвищити якість очистки коренебульбоплодів від домішок.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Пристрій для транспортування і очистки коренебульбоплодів, що включає подавальний транспортер, перетрушувач вороху вібраційної дії, нижня дугоподібна частина якого є вихідним отвором, утвореним щітками з короткими еластичними прутками і з попарно зустрічно-обертальним рухом, очисні органи у вигляді очисної гірки та вивантажувального транспортера з поперечним шнеком, який **відрізняється** тим, що вихідний отвір перетрушувача вібраційної дії утворений кронштейном зі встановленими сепарувальними щітками з короткими еластичними прутками, що має форму півкола, спрямованого донизу, який зв'язаний з нижніми кінцями перетрушувача механізмами зміни і фіксації його положення у повздовжньо-вертикальній площині, а усередині порожнини перетрушувача, навпроти подавального транспортера, встановлені, на нерухомому похило розташованому кронштейні на різній висоті, три привідні розосереджувальні щітки з довгими еластичними прутками, при цьому діаметри розосереджувальних щіток збільшуються у напрямі донизу, а кутові швидкості обертального руху пар сепарувальних щіток зменшуються від середини півкола догори.



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