



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **77614** (13) **C2**  
(51) **МПК**  
**A01D 25/04** (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД****(54) ВІБРАЦІЙНИЙ ВИКОПУЮЧИЙ РОБОЧИЙ ОРГАН**

1

(21) а200511726

(22) 21.12.2005

(24) 15.12.2006

(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.

(72) Булгаков Володимир Михайлович, Саєнко  
Анатолій Васильович, Головач Іван Володимиро-  
вич, Плавинський Володимир Іванович, Сизонов  
Євген Васильович, Шпокас Людвікас, LT

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) RU 2090998, 1997

SU 1524830, 1987

SU 1287768, 1987

FR 2744874, 1996

UA 9709, 1996

RU 2206195, 2002

(57) Вібраційний викопуючий робочий орган, який  
містить раму, два викопуючих лемеші, що утво-  
рюють звужене робоче русло, зі стійками, встано-  
вленими шарнірно на рамі та кінематично зв'яза-  
ними з приводом їх у коливальний рух у

2

повздожньо-вертикальній площині, причому задні частини лемешів містять клиноподібні розпушувачі ґрунту, який **відрізняється** тим, що розпушувачі ґрунту виконані у вигляді двох поворотних одна відносно одної пластин, які встановлені у нижній частині на розташовану під гострим кутом до горизонту загальну вісь таким чином, що утворюють викопуюче русло, поперечний профіль якого має форму рівнобедреного трикутника, вершина якого спрямована донизу, при цьому верхні частини кожної пластини містять кронштейни, які встановлені у прямолінійних напрямних, оснащених механізмами фіксації, що закріплені на рухомих втулках з фіксаторами, встановлених на горизонтальних кронштейнах стійок, а до задніх частин лемешів і поворотних пластин прикріплені з зазорами прутки, що утворюють у задній частині сепаруюче русло такої ж форми, що й викопуюче русло, усередині якого розташований бітер з трикутними еластичними лопатями.

Винахід належить до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до викопуючих робочих органів, які застосовуються в бурякозбиральних машинах.

Відомі вібраційні викопуючі робочі органи, які складаються з двох викопуючих лемешів, закріплених на стійках, що шарнірно встановлені на рамі і зв'язані з вібраційним приводом їх у коливальний рух. На поверхнях лемешів можуть бути встановлені додаткові елементи для подрібнення ґрунту [SU №1287768, A01D25/04, 1985р.]. Працюють дані вібраційні викопуючі робочі органи таким чином. Викопуючі лемеші при русі в ґрунті руйнують його шар, рухаючись по обидва боки рядку коренеплодів буряків і в подальшому захоплюють коренеплоди, при наданні їм вібраційних зусиль у повздожньо-вертикальній площині і в задній частині, при русі через звужену частину лемешів, остаточно вилучають з ґрунту. Розпушувачі сприяють подрібненню сухого і твердого шару ґрунту, що оточує коренеплоди цукрових буряків.

Недоліком такої конструкції вібраційного викопуючого робочого органу є занадто високе травмування коренеплодів, яке відбувається при

захопленні коренеплодів у звуженому руслі копача при одночасному його колюванні у повздожньо-вертикальній площині.

Найбільш близьким до запропонованого винаходу є "Віброкочач для коренеплодів" [патент України №9709 А, 1996 р. – прототип], який має два викопуючих лемеша зі стійками, що закріплені на загальній рамі шарнірно і зв'язані з приводом в коливальний рух у повздожньо-вертикальній площині, на яких встановлені подрібнювачі ґрунту у вигляді плоских зубчастих дисків, що вільно обертаються на консольних осях, встановлених з тильних боків викопуючих лемешів. Прототип працює наступним чином. Викопуючі лемеші рухаються по обидва боки коренеплоду, руйнуючі шари ґрунту навколо нього і завдяки нахилу у поперечно-вертикальній площині та вібраційним коливанням у повздожньо-вертикальній площині остаточно вилучають задніми частинами лемешів коренеплоди буряків з ґрунту. Подрібнювачі ґрунту розрізують й руйнують найбільш сухий і твердий шар ґрунту збоку викопуючих лемешів.

Недоліком прототипу є низька якість викопування коренеплодів, особливо при роботі на сухому і твердому ґрунті. Це обумовлено тим, що

(13) **C2**  
(11) **77614**  
(19) **UA**

найбільш твердий і сухий шар ґрунту знаходиться саме на тій глибині, в якій розташовані хвостові частини коренеплодів, а викопуючі лемеші рухаються на значно меншій глибині. Подрібнювачі ґрунту, руйнують тільки бокові частини шарів ґрунту. Крім цього площини лемешів розташовані у просторі під різними кутами, що призводить до витрачання значної енергії на непотрібне розпушування та перемішування шарів ґрунту в робочому руслі вібраційного викопуючого робочого органу та надмірного травмування коренеплодів при їх контактуванні з внутрішніми поверхнями лемешів, особливо бічних поверхонь коренеплодів і їх хвостових частин. Найбільше травмувань коренеплодів відбувається саме у звуженій частині вібраційного викопуючого робочого органу при захопленні його й вириванні з ґрунту.

Винаходом поставлено завдання підвищити якість викопування глибоко розташованих у ґрунті коренеплодів буряків.

Поставлене завдання досягається тим, що розпушувачі ґрунту виконані у вигляді двох поворотних одна відносно одної пластин, які встановлені у нижній частині, на розташовану під гострим кутом до горизонту, загальну вісь таким чином, що створюють викопуюче русло, поперечний профіль якого має форму рівнобедреного трикутника, вершина якого спрямована донизу, при цьому верхні частини кожної пластини містять кронштейни, які встановлені у прямолінійних напрямних, оснащених механізмами фіксації, що закріплені на рухомих втулках з фіксаторами, встановлених на горизонтальних кронштейнах стійок, а до задніх частин лемешів і поворотних пластин прикріплені з зазорами прутки, що створюють у задній частині сепаруюче русло, такої ж форми, що й викопуюче русло, усередині якого розташований бітер, з трикутними еластичними лопатями.

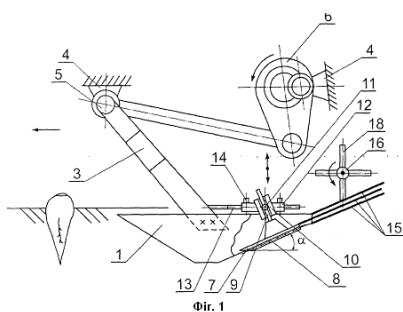
Вібраційний викопуючий робочий орган схематично зображений на Фіг.1 - загальний вид збоку. На Фіг.2 дано теж саме - вид зверху. На Фіг.3 дано переріз А-А на Фіг.2.

Вібраційний викопуючий робочий орган складається з двох викопуючих лемешів 1 і 2, які закріплені на кінцях стійок 3, що встановлені на рамі 4 за допомогою шарнірів 5 і зв'язані з приводом 6 їх у коливальний рух у повздовжньо-вертикальній площині. Задня частина лемешів 1 і 2 містить дві поворотні пластини 7, які знизу встановлені, на розташовану під гострим кутом  $\alpha$  до горизонту, загальну вісь 8, таким чином, що разом пластини 7 створюють у задній частині лемешів 1 і 2 викопуюче русло, поперечний профіль якого має форму рівнобедреного трикутника, вершина якого спрямована донизу і мають можливість повертатись одна відносно одної на загальній осі 8. Кожна з пластин 7 і вісь 8-у передній частині мають загострення (виконані у формі леза), а верхні частини пластин 7 містять кронштейни 9, які встановлені у двох прямолінійних напрямних 10, таким чином, що мають можливість рухатись у них і бути зафіксовані в них за допомогою механізмів фіксації 11 (наприклад, гвинтових). Прямолінійні напрямні 10 закріплені на рухомих втулках 12, що

встановлені на горизонтальних кронштейнах 13, які консольно закріплені на стійках 3. При цьому рухомі втулки 12 також мають фіксатори (механізми фіксації) 14 їх на кронштейнах 13. До задніх частин поворотних пластин 7, а також лемешів 1 і 2 прикріплені з зазорами прутки 15, що створюють у задній частині сепаруюче русло, поперечний профіль якого також має форму рівнобедреного трикутника, розташованого вершиною донизу. Усередині сепаруючого русла, створеного прутками 15 розташований бітер 16, привідна вісь 17 якого встановлена на рамі 4, а еластичні лопаті 18 мають трикутну форму. Напрямки коливального руху лемешів 1 і 2 у повздовжньо-вертикальній площині, обертального руху бітера 16, а також поступального руху вібраційного викопуючого робочого органу показані стрілками.

Вібраційний викопуючий робочий орган працює наступним чином. Поступово пересуваючись по рядку коренеплодів (наприклад, коренеплодів цукрових буряків або моркви) викопуючі лемеші 1 і 2 охоплюють рядок коренеплодів з обох боків, руйнуючи шари ґрунту і завдяки стійкам 3, встановленим на рамі 4, шарнірам 5 і приводу 6 їх у коливальний рух у повздовжньо-вертикальній площині ефективно руйнують вказані шари ґрунту навколо коренеплодів. Коренеплоди потрапляють усередину між лемешами 1 і 2, спочатку в передню і середню їх частину де інтенсивно подрібнюються шари ґрунту, потім у звужене робоче русло (тобто у задню частину вібраційного викопуючого робочого органу), де потрапляють в зону де встановлені пластини 7. Оскільки пластини 7 виконані поворотними і встановлені на розташовану під гострим кутом  $\alpha$  до горизонту загальну вісь 8, що дозволяє їм створювати замкнуте трикутне викопуюче русло, то вони повністю захоплюють (і знизу і з боків) і відділяють від масиву ґрунту тіла коренеплодів, як би глибоко вони не були розташовані в ґрунті. Створене пластинами 7 викопуюче русло має поперечний профіль у формі рівнобедреного трикутника, вершина якого спрямована донизу, це дозволить викопуючому руслу вирізати коренеплоди (тобто тіла конічної форми) фактично без ґрунтових домішок. Потрапивши у викопуюче русло коренеплоди повністю вилучаються з ґрунту і далі, при поступальному русі копака, проштовхуються в очисне русло яке створене прутками 15, які прикріплені з зазорами до задніх частин двох поворотних пластин 7 і лемешів 1 і 2. Сепаруюче русло, створене прутками 15 також здійснює коливальні рухи у повздовжньо-вертикальній площині, атому коренеплоди в ньому повністю очищуються від ґрунтових домішок. Далі вони потрапляють у зону дії бітера 16, привідна вісь 17 якого встановлена на рамі 4, тобто бітер 16 відокремлений від коливань у повздовжньо-вертикальній площині. Еластичні лопаті 18, які мають трикутну форму захоплюють тіла коренеплодів у сепаруючому руслі конічної форми і виштовхують їх за межі вібраційного викопуючого робочого органу. При цьому еластичні лопаті 18 наносять удари по тілам коренеплодів, а також по ґрунтовим домішкам, внаслідок чого з

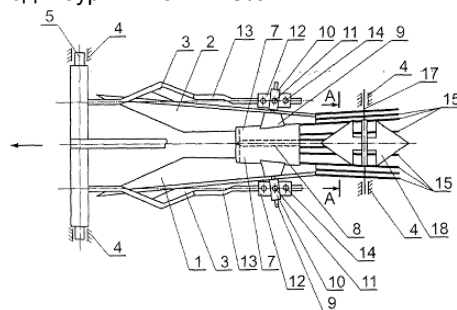
коренеплодів оббивається налиплий ґрунт, а міцні ґрунтові домішки розбиваються і при коливальних рухах ефективно просіюються крізь зазори між прутками 15. Рослинні рештки не захоплюються трикутними лопатями 18 бітера 16 (оскільки між кінцями лопатей 18 і сепаруючим руслом, створеним прутками 15, незважаючи на його коливальні рухи є зазор) і проковзують по прутках 15 залишаючи вібраційний викопуючий робочий орган. Завдяки тому, що верхні частини кожної пластини 7 містять кронштейни 9, які встановлені у прямолінійних напрямних 10 і завдяки вісі 8 є можливість змінювати кут під яким встановлені одна до одної пластини 7 (тобто змінювати кут при вершині рівнобедреного трикутника, який створює поперечний профіль викопуючого русла). Фактично це дозволяє піднімати або опускати (в залежності від глибини розташування в ґрунті коренеплодів) викопуюче русло, що створене обома пластинами 7. Якщо коренеплоди залягають в ґрунті на малій глибині, то кронштейни 9 обох пластин 7 піднімають в прямолінійних напрямних 10 і фіксують це положення механізмами фіксації 11. Кут, який створює викопуюче русло обома пластинами 7, в цьому разі збільшується, внаслідок поворотів пластин 7 навколо осі 8. Рухомі втулки 12, що встановлені на горизонтальних кронштейнах 13 стійок 3 дозволяють кронштейнам 9 пересуватись у прямолінійних напрямних 10. Нове положення викопуючого русла також (фіксується за допомогою фіксаторів (механізмів фіксації) 14 рухомих втулок 12. Кут  $\alpha$  нахилу до горизонту загальної осі 8 при цій зміні положення викопуючого русла залишається фактично незмінним. Прямолінійні напрямні 10 мають змогу обертатись



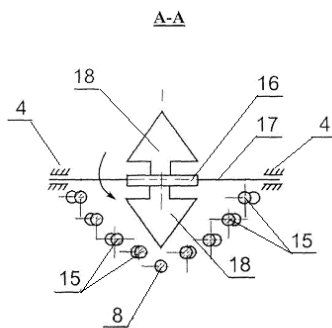
Фиг. 1

на рухомих втулках 12. Однак наявність двох механізмів 11 і 14 фіксації дозволяє викопуючому руслу, створеному поворотними пластинами 7, бути зафіксованими відносно кронштейнів 13, стійок 3, тобто фактично відносно лемешів 1 і 2. В разі знаходження коренеплодів у ґрунті на значній глибині кронштейни 9 обох пластин 7 аналогічним способом опускають у прямолінійних напрямних 10 донизу. Привід 6 забезпечує з необхідною амплітудою й частотою коливальні рухи у позаддовжньо-вертикальній площині лемешам 1 і 2, викопуючому руслу, створеному двома поворотними пластинами 7, а також очисному руслу, створеному прутками 15 з необхідними амплітудою і частотою. Передні кромки поворотних пластин 7, а також вісі 8 виконані у формі леза, а тому вирізання коренеплодів у нижній частині відбувається з мінімальними енергетичними затратами. Частота обертального руху привідної осі 17 бітера 16 повинна забезпечувати гарантоване вибивання коренеплодів з очисного русла, створеного прутками 15, а жорсткості еластичних трикутних лопатей 18 повинні обиратись за умов непошкодження тіл коренеплодів при їх ударах. В залежності від стану ґрунту привід 6 повинен створювати лемешам 1 і 2, а разом з ними і пластинам 7 коливальні рухи у позаддовжньо-вертикальній площині з відповідною амплітудою і частотою. При цьому, величини амплітуди і частоти коливань повинні враховувати стан ґрунту і вид коренеплодів, які викопуються з ґрунту.

Таким чином, застосування вібраційного викопуючого робочого органу дозволить підвищити якість викопування глибоко розташованих у ґрунті коренеплодів буряків на 12-15%.



Фиг. 2



Фиг. 3

