

УКРАЇНА



# ПАТЕНТ

НА ВИНАХІД

№ 123421

**ВІБРАЦІЙНИЙ КОПАЧ З КІНЕМАТИЧНИМ ПРИВОДОМ  
КОЛИВАНЬ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України винаходів **31.03.2021**.

Генеральний директор  
Державного підприємства  
«Український інститут  
інтелектуальної власності»

А.В. Кудін



---

(21) Номер заявки:	а 2019 10089	(72) Винахідник:	Ярошенко Леонід Вікторович, UA
(22) Дата подання заявки:	30.09.2019	(73) Володілець:	ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008, UA
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	01.04.2021		
(41) Дата публікації відомостей про заявку та номер Бюлетеня:	10.04.2020, Бюл.№ 7		
(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня:	31.03.2021, Бюл. № 13		

---

(54) Назва винаходу:

**ВІБРАЦІЙНИЙ КОПАЧ З КІНЕМАТИЧНИМ ПРИВОДОМ КОЛИВАНЬ**

---

(57) Формула винаходу:

Вібраційний копач з кінематичним приводом коливань, що містить два лемеші зі стійками, які шарнірно встановлені на рамі і кінематично зв'язані з приводом коливного руху, стійки якого прикріплені до штанг, що приварені до корпусів підшипників, внутрішні обойми яких насажені на порожнинні втулки, що встановлені на приводному валу під кутом 3°-15° до осі приводного вала і з ексцентриситетом 1-12 мм за допомогою регульованих упорів у вигляді пари гвинтів, причому у циліндричні отвори штанг встановлені із можливістю переміщення штоки, які своїми вушками зі сферичними шарнірами насажені на осі, що закріплені на рамі, який **відрізняється** тим, що один з регульованих упорів (центральный) розміщується у центрі порожнинної втулки у вигляді двох гвинтів з конічними кінцями, які впираються у конічні заглиблення приводного вала, а два інші регульовані упори розміщені симетрично відносно центрального упору і мають вигляд двох пар гвинтів, перпендикулярних до гвинтів центрального упору та спираються на відповідні лиски приводного вала.



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **123421** (13) **C2**  
(51) МПК  
**A01D 25/04** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: <b>a 2019 10089</b>	(72) Винахідник(и): <b>Ярошенко Леонід Вікторович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>30.09.2019</b>	(73) Володілець (володільці): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>01.04.2021</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 34703 A, 15.03.2001 EP 0930001 A1, 21.07.1999 NL 1006696 C1, 02.02.1999 DE 3532509 C2, 24.09.1987 FR 2340680 B1, 31.08.1979 CN 201084912 Y, 16.07.2008 UA 37054 A, 16.04.2001 GB 1087998 A, 15.10.1967 UA 10723 A, 25.12.1996
(41) Публікація відомостей про заяву: <b>10.04.2020, Бюл.№ 7</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>31.03.2021, Бюл.№ 13</b>	

## (54) ВІБРАЦІЙНИЙ КОПАЧ З КІНЕМАТИЧНИМ ПРИВОДОМ КОЛИВАНЬ

### (57) Реферат:

Вібраційний копач з кінематичним приводом коливань належить до сільськогосподарського машинобудування і може бути використаний під час виготовлення викопувальних робочих органів коренезбиральних машин.

Вібраційний копач з кінематичним приводом коливань містить два лемеші зі стійками, які шарнірно встановлені на рамі і кінематично зв'язані з приводом коливного руху, стійки якого прикріплені до штанг, що приварені до корпусів підшипників, внутрішні обойми яких насаджені на порожнинні втулки, що встановлені на приводному валу під кутом 3°-15° до осі приводного вала і з ексцентриситетом 1-12 мм за допомогою регульованих упорів у вигляді пар гвинтів. У циліндричні отвори штанг установлені із можливістю переміщення штоки, які своїми вушками зі сферичними шарнірами насаджені на осі, що закріплені на рамі, у якому один з регульованих упорів (центральний) розміщується у центрі порожнинної втулки і має вигляд двох гвинтів із конічними кінцями, які впираються у конічні заглиблення приводного вала, а два інші регульовані упори розміщені симетрично відносно центрального упору у вигляді двох пар гвинтів, перпендикулярних до гвинтів центрального упору, та впираються на відповідні лиски приводного вала.

Зазначена раніше конструкція вібраційного копача забезпечує незалежне регулювання ексцентриситету порожнинної втулки відносно осі приводного вала чи кута нахилу осі порожнинної втулки до осі цього вала, а також підвищує в цілому надійність конструкції.

UA 123421 C2

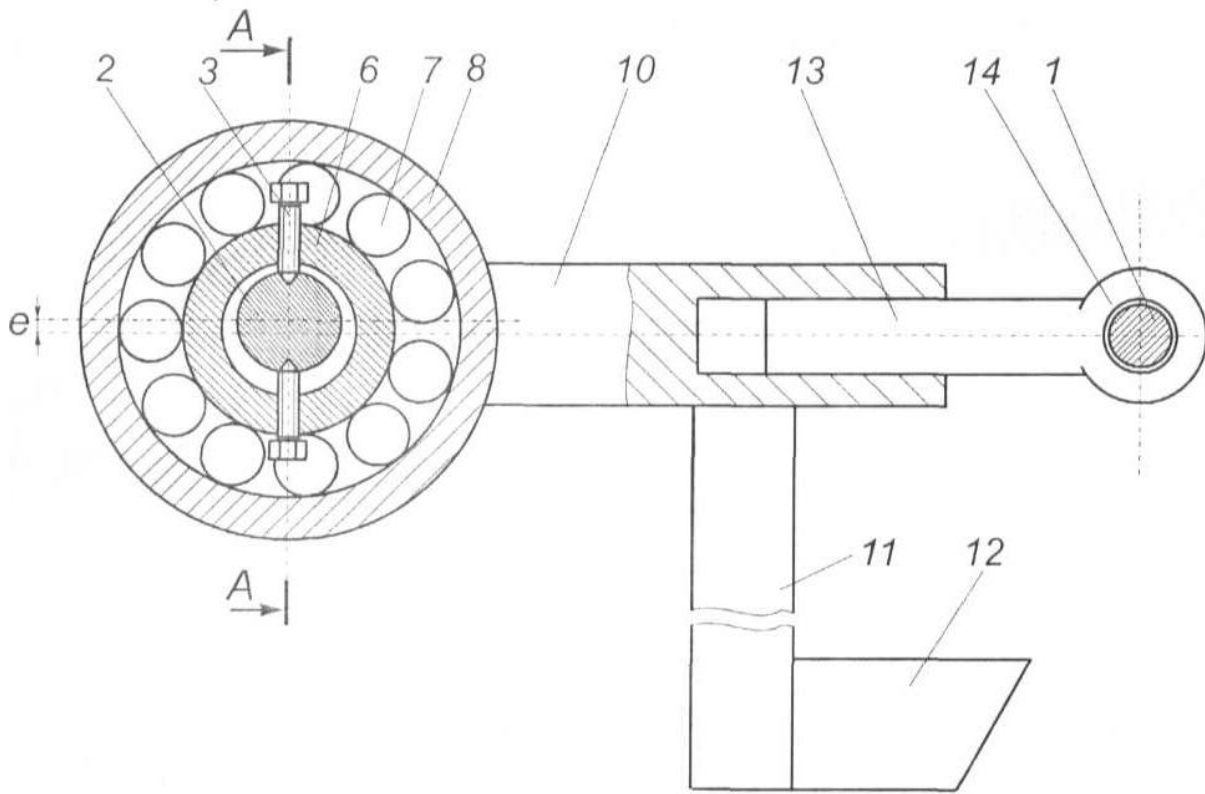


Fig. 1

Винахід належить до сільськогосподарського машинобудування і може бути використаний при виготовленні викопувальних робочих органів коренезбиральних машин.

Відомий віброкопач для коренеплодів (Патент України № 10723А, Бюл. № 4, 1996), який має два лемеші зі стійками, що закріплені на рамі шарнірно, підпружинені один відносно одного і зв'язані кінематично з механізмом приводу копака в коливний рух.

Недоліком цього пристрою є те, що в процесі роботи лемеші вібрують під дією механізму приводу тільки в поздовжньо-вертикальній площині, а в поперечно-горизонтальній площині рух кінематично не задається і здійснюється під дією пружин, що призводить до неякісного руйнування зв'язків коренеплодів із ґрунтом.

Найбільш близьким до заявлюваного за технічною суттю є вібраційний копач з регульованою траєкторією коливань, що містить два лемеші зі стійками, які шарнірно встановлені на рамі і кінематично зв'язані з приводом коливного руху, стійки якого прикріплені до штанг, що приварені до корпусів підшипників, внутрішні обойми яких насаджені на порожнинні втулки, що встановлені на приводному валу під кутом  $3^{\circ}$ - $15^{\circ}$  до осі приводного вала і з ексцентриситетом 1-12 мм за допомогою центрувальних осей і двох груп регульованих упорів, що складається із двох взаємно перпендикулярних пар гвинтів, одна із яких паралельна до центрувальних осей, причому в циліндричні отвори штанг установлені із можливістю переміщення штоки, які своїми вушками зі сферичними шарнірами насаджені на осі, що закріплені на рамі.

Недоліком цього вібраційного копака є складність регулювання параметрів коливань його лемешів, оскільки для зміни кожного зі значень параметрів коливань (ексцентриситету втулки відносно осі приводного вала чи кута нахилу осі втулки до осі вала) необхідно відпускати на однакову величину по одному гвинту у кожній з груп регульованих упорів і підтягувати гвинти, які розміщені симетрично до відпущених гвинтів. Окрім цього, у приводному валу висвердлюються отвори під центральні осі, які розміщені у найвантажніших перетинах цього вала, що суттєво послаблює його міцність і надійність роботи усього вібраційного копака.

В основу винаходу поставлено задачу: забезпечити спрощення незалежного регулювання ексцентриситету втулки відносно осі приводного вала чи кута нахилу осі втулки до осі цього вала у вібраційному копаці, що містить два лемеші зі стійками, які шарнірно встановлені на рамі та кінематично зв'язані з приводом коливного руху, стійки якого прикріплені до штанг, що приварені до корпусів підшипників, внутрішні обойми яких насаджені на порожнинні втулки шляхом установлення в центрі порожнинної втулки центрального регульованого упора та симетрично до нього двох регульованих упорів, перпендикулярних до центрального упору, а також підвищити надійність конструкції вібраційного копака шляхом зміцнення його приводного вала.

Поставлена задача вирішується у вібраційному копаці з кінематичним приводом коливань, що містить, два лемеші зі стійками, які шарнірно встановлені на рамі і кінематично зв'язані з приводом коливного руху, стійки якого прикріплені до штанг, що приварені до корпусів підшипників, внутрішні обойми яких насаджені на порожнинні втулки, що встановлені на приводному валу під кутом  $3^{\circ}$ - $15^{\circ}$  до осі приводного вала і з ексцентриситетом 1-12 мм за допомогою регульованих упорів у вигляді пар гвинтів, причому у циліндричні отвори штанг із можливістю переміщення установлені штоки, які своїми вушками зі сферичними шарнірами насаджені на осі, що закріплені на рамі. Один з регульованих упорів (центральный) розміщується у центрі порожнинної втулки і має вигляд двох гвинтів з конічними кінцями, які впираються у конічні заглиблення приводного вала, а два інші регульовані упори розміщені симетрично відносно центрального упору у вигляді двох пар гвинтів, перпендикулярних до гвинтів центрального упору, та спираються на відповідні лиски приводного вала.

Для регулювання величини ексцентриситету втулки відносно осі приводного вала достатньо у центральному регульованому упорі відпустити на необхідну величину (величину ексцентриситету) один гвинт з конічним кінцем, що впирається у конічне заглиблення приводного вала, і підтягнути гвинт із конічним кінцем, який розміщений симетрично до відпущеного гвинта. Для зміни кута нахилу осі втулки до осі приводного вала достатньо у двох інших симетрично розміщених групах упорів відпустити на однакову величину по одному гвинту із різних сторін вала і підтягнути гвинти, які розміщені симетрично до відпущених.

Під час обертання приводного вала обертовий момент через регульовані групи упорів передається до порожнинних втулок, які за допомогою підшипників примушують штанги та стійки з лемешами коліватись складними просторовими траєкторіями. При цьому рух лемешів у всіх трьох площинах є кінематично заданим і оптимальним за умови якісного видалення коренів із ґрунту, а застосування груп регульованих упорів сприяє плавному регулюванню всіх складових траєкторій коливання лемешів.

Конструктивна схема вібраційного копача з кінематичним приводом коливань зображена на фіг. 1, а на фіг. 2 та 3 - відповідні його перерізи. Вібраційний копач з кінематичним приводом коливань складається із нерухомо закріпленої на рамі осі 1 та встановленого за допомогою підшипників на рамі приводного вала 2. На валу 2 за допомогою центральних пар гвинтів з конічними кінцями 3 та правих 4 і лівих 5 пар гвинтів (регульованих упорів) змонтовані дві порожнинні втулки 6. Праві 4 та ліві 5 пари гвинтів розміщені перпендикулярно до центральної пари гвинтів з конічними кіпцями 3. На зовнішні поверхні втулок 6 напресовані по два радіально-упорних підшипники 7, що знаходяться у корпусах 8, які закриваються кришками 9. До корпусів 8 приварені штанги 10 із циліндричними отворами. До штанг кріпляться стійки 11, до яких, зокрема, кріпляться лемеші 12. У циліндричні отвори штанг 10 встановлені із можливістю переміщення штоки 13, які своїми вушками 14 зі сферичними шарнірами насаджені на осі 1. Для забезпечення надійного контакту регульованих гвинтів із приводним валом 2 на його поверхні у відповідних місцях вифреззовані лиски.

Вібраційний копач з кінематичним приводом коливань працює наступним чином. Перед початком роботи за допомогою регульованих упорів 4 і 5 втулки 6 встановлюються на осі приводного вала 2 із деяким однаковим ексцентриситетом  $e$  ( $e=1-12$  мм), а осі втулок 6 під певним кутом до осі приводного вала 2, причому, якщо одна втулка 6 встановлюється під кутом  $Q$ , то друга під кутом  $180^\circ - Q$ , ( $Q=3-15^\circ$ ).

Під час переміщення вздовж рядків коренеплодів на приводний вал 2 передається обертовий рух. Від вала 2 обертовий момент через регульовані групи упорів 3, 4 та 5 передається до втулок 6. Радіально-упорні підшипники 7, що встановлені на втулках 6 і передають на корпуси 8, штанги 10, стійки 11 і лемеші 12 тільки зусилля у горизонтальному і вертикальному напрямках. Внаслідок того, що втулки 6 встановлені відносно осі приводного вала 2 із ексцентриситетом  $e$  та кутом нахилу  $Q$ , лемеші 12 будуть колитися складними просторовими траєкторіями. Траєкторії коливань лемешів матимуть форму еліпсів, які лежать у площинах, що нахилені як до напрямку переміщення трактора (вздовж рядка), так і до вертикалі. Отже, під час руху комбайна лемеші колитимуться у трьох напрямках: вздовж рядка, поперек рядка і вверх-вниз. При цьому, лемеші які знаходяться із обох сторін одного рядка, здійснюватимуть коливання у напрямку поперек рядка, одночасно сходячись і розходячись, а у напрямку вздовж рядка і вверх-вниз, колитимуться синхронно. Штоки 13 з вушками 14 і вісь 1 сприймають частину вертикальних зусиль, які виникають під час роботи робочого органу, чим дещо розвантажують приводний вал 2 і утримують лемеші у зануреному в ґрунт на певну глибину стані. При цьому, штоки 13 здійснюють зворотно-поступальні коливання у циліндричних отворах штанг 10, а вушка 14 зі сферичними шарнірами - вздовж осі 1.

Конструкція нього вібраційного робочого органу дозволяє при зупиненому комбайні плавно регулювати складові траєкторії коливань копачів у необхідних межах шляхом зміни ексцентриситету  $e$  втулки 6 та кута її нахилу  $Q$  до осі приводного вала 2.

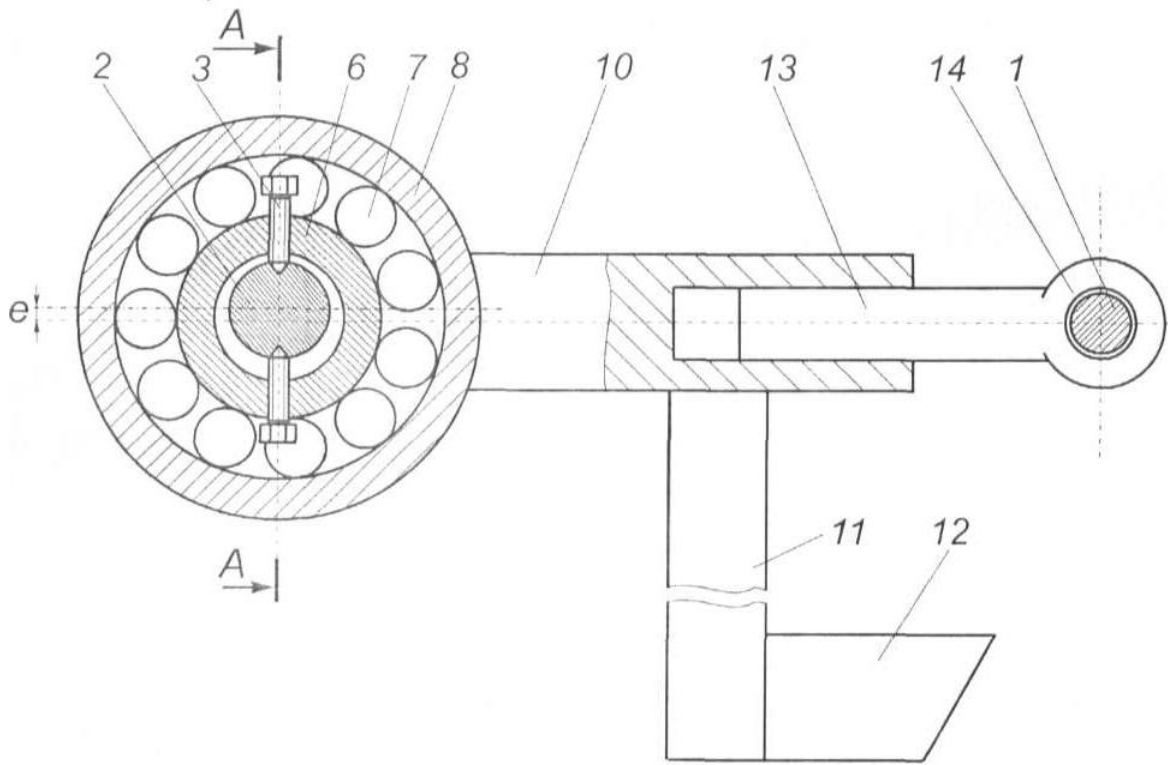
Для регулювання величини ексцентриситету  $e$  втулки 6 відносно осі вала 2 достатньо відпустити на необхідну величину один із гвинтів 3 з конічним кінцем, що впирається у конічне заглиблення приводного вала 2, і підтягнути гвинт із конічним кінцем 3, який розміщений симетрично до відпущеного гвинта.

Для регулювання кута нахилу  $Q$  осі втулки 6 до осі приводного вала 2 достатньо у правих 4 і лівих 5 групах упорів відпустити на однакову величину по одному гвинту з різних сторін приводного вала 2 і підтягнути гвинти, які розміщені симетрично до відпущених.

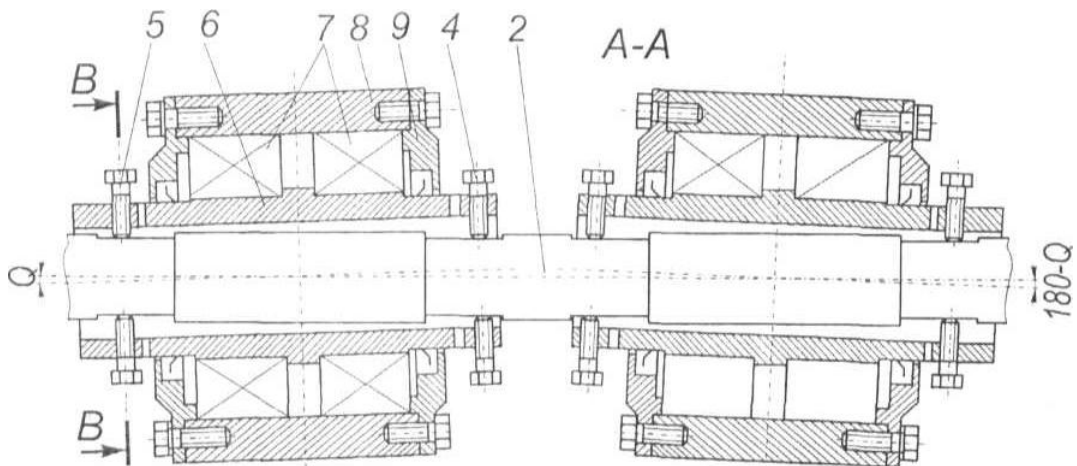
Конічні заглиблення у приводному валу 2 служать для фіксації порожнинної втулки 6 від осьових переміщень відносно вала 2 під час регулювань. Відсутність наскрізних отворів у центральній частині приводного вала 2 підвищує його міцність і надійність конструкції вібраційного копача загалом. Отже, така конструкція вібраційного викопувального органу ґрунтообробних машин забезпечує найбільш оптимальну траєкторію руху лемешів і можливість плавного регулювання її складових, необхідного під час обробки різних культур та при роботі на різних типах культур.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

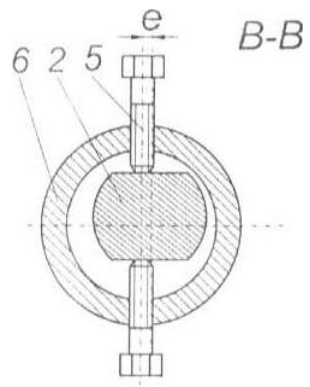
Вібраційний копач з кінематичним приводом коливань, що містить два лемеші зі стійками, які шарнірно встановлені на рамі і кінематично зв'язані з приводом коливного руху, стійки якого  
 5 прикріплені до штанг, що приварені до корпусів підшипників, внутрішні обойми яких насаджені на порожнинні втулки, що встановлені на приводному валу під кутом  $3^{\circ}$ - $15^{\circ}$  до осі приводного вала і з ексцентриситетом 1-12 мм за допомогою регульованих упорів у вигляді пари гвинтів, причому у циліндричні отвори штанг установлені із можливістю переміщення штоки, які своїми  
 10 вушками зі сферичними шарнірами насаджені на осі, що закріплені на рамі, який **відрізняється** тим, що один з регульованих упорів (центральный) розміщується у центрі порожнинної втулки у вигляді двох гвинтів з конічними кінцями, які впираються у конічні заглиблення приводного вала, а два інші регульовані упори розміщені симетрично відносно центрального упору і мають вигляд двох пар гвинтів, перпендикулярних до гвинтів центрального упору та спираються на відповідні лиски приводного вала.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фиг. 3