

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА ВІНАХІД

№ 122042

ВІБРОСИТО ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ БУРОВОГО РОЗЧИНУ

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

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи  
25.08.2020.

Заступник Міністра розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України

Д.О. Романович





(19) UA

(51) МПК  
B65G 27/32 (2006.01)  
B06B 1/16 (2006.01)  
E21B 21/06 (2006.01)

(21) Номер заявки: а 2019 10312  
(22) Дата подання заявки: 11.10.2019  
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.08.2020  
(41) Дата публікації відомостей про заявку та номер бюлетеня: 10.03.2020, Бюл.№ 5  
(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 25.08.2020, Бюл. № 16

(72) Винахідники:  
Ярошенко Леонід  
Вікторович, UA,  
Видмиш Андрій Андрійович,  
UA

(73) Власник:  
ВІННИЦЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ,  
вул. Сонячна, 3, м. Вінниця,  
21008, UA

(54) Назва винаходу:

**ВІБРОСИТО ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ БУРОВОГО РОЗЧИНУ**

(57) Формула винаходу:

Вібросито для очищення бурового розчину, яке містить нерухому основу із вмонтованою ванною, завантажувальний вібробункер, віброраму з вібратором та сітковою касетою, що з'єднана з нерухомою основою через пружні амортизатори, яке **відрізняється** тим, що сіткова касета виконана у вигляді спіралеподібного лотка із перфорованим дном, вібратор є вертикальним валом з дебалансними вантажами, які виконані із можливістю провертання навколо осі вала і встановлені попарно на його кінцях, причому пари дебалансів розвернуті одна відносно одної таким чином, що між площинами, які проходять через їхні центри мас і вісь вертикального вала, утворений кут розвороту 30°-150°, який відрховується у напрямі від нижньої пари дебалансних вантажів до верхньої і має напрям відліку, що співпадає з напрямком завивки спіралі лотка сіткової касети.



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122042** (13) **C2**  
(51) МПК

**B65G 27/32** (2006.01)

**B06B 1/16** (2006.01)

**E21B 21/06** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2019 10312</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>11.10.2019</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.08.2020</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>10.03.2020, Бюл.№ 5</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.08.2020, Бюл.№ 16</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Ярошенко Леонід Вікторович (UA), Видмиш Андрій Андрійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008 (UA)</b></p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 1768476 A1, 15.10.1992 UA 90908 C2, 10.06.2010 UA 111049 C2, 10.03.2016 UA 28331 U, 10.12.2007 UA 69424 C2, 15.09.2004 RU 2268785 C1, 27.01.2008 US 2009/0301939 A1, 10.12.2009 US 4696353 A, 29.09.1987 GB 2055597 A, 11.03.1981</p>
--	---

## (54) ВІБРОСИТО ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ БУРОВОГО РОЗЧИНУ

### (57) Реферат:

Винахід належить до обладнання для очищення рідин від механічних домішок, зокрема обважненого бурового розчину від твердої фази (шламу), і може бути використаний в нафтогазовидобувній, вугільній та гірничозбагачувальній промисловості.

Вібросито для очищення бурового розчину, яке містить нерухому основу із вмонтованою ванною, завантажувальний вібробункер, віброраму з вібратором та сітковою касетою, що з'єднана з нерухомою основою через пружні амортизатори, у якому сіткова касета виконана у вигляді спіралеподібного лотка із перфорованим дном, вібратор є вертикальним валом з дебалансними вантажами, які виконані із можливістю повертання навколо осі вала і встановлені попарно на його кінцях. Причому, пари дебалансів розвернуті одна відносно одної таким чином, що між площинами, які проходять через їхні центри мас і вісь вертикального вала, утворений кут розвороту 30°-150°, який відраховується у напрямі від нижньої пари дебалансних вантажів до верхньої і має напрям відліку, що співпадає з напрямком завивки спіралі лотка сіткової касети.

Технічний результат полягає у підвищенні ефективності очищення бурових розчинів, переважно важких, за рахунок збудження вібротранспортувального руху бурового розчину вздовж спіралеподібного лотка сіткової касети, та підвищенні якості очищення бурових розчинів за рахунок збільшення протяжності робочої зони, а також у можливості регулювання складових траєкторії коливання сіткової касети залежно від вихідних параметрів бурового розчину.

UA 122042 C2

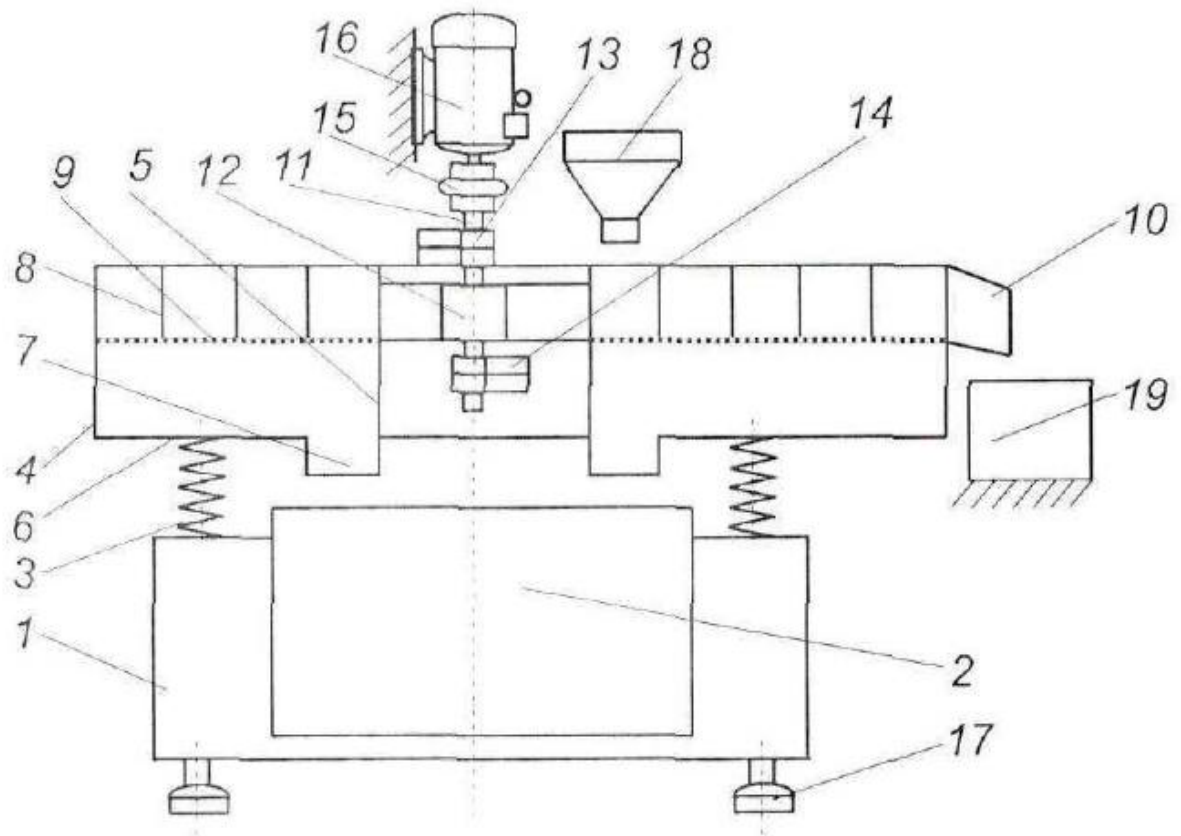


Fig. 1

Винахід належить до обладнання для очищення рідин від механічних домішок, зокрема обваженого бурового розчину від твердої фази (шламу), і може бути використаний у нафтогазовидобувній, вугільній та гірничозбагачувальній промисловості.

5 Відоме двоярусне віброраму для очистки бурового розчину від шламу [Composite catalog of oil field equipment and Services. 1994-95, Volume 2. published by World Oil.], яке включає нерухому основу із вмонтованою ванною, живильник для подачі бурового розчину, віброраму з установленими на ній вібратором і двома ярусами ситових касет. Віброрама за допомогою пружин і пружних опор (амортизаторів) кріпиться до нерухомої основи.

10 Недоліком такого віброраму є те, що воно має недостатню швидкість транспортування шламу у відвал, а також неповну очистку комірок сітки від застряглого в них шламу і як наслідок - зменшення фільтрувальних можливостей сітки, а також застосування ситових касет з дрібними чарунками (клітинками).

15 Найбільш близьким аналогом до запропонованого технічного рішення є віброраму для очистки бурового розчину [Авторське свідоцтво СРСР № 1768476, МПК5 В65G 27/34, опубл. 15.10.92. бюл. № 38., яке містить нерухому основу із вмонтованою ванною, живильник (завантажувальний бункер) з електроприводом вібратора, віброраму з вібратором і двома ярусами ситових касет, та заслінки, що регулюються. У віброраму, яка за допомогою гумових амортизаторів і опор закріплена до основи, встановлена розділювальна шиберна заслінка з торцевою кришкою.

20 Серед недоліків такого віброраму можна виокремити низьку продуктивність та неможливість застосування сіток з дрібними чарунками при очищенні важких бурових розчинів, що знижує ефективність очищення таких розчинів.

25 В основу винаходу поставлено задачу у вібраційному ситі для очищення бурового розчину шляхом виконання ситкової касети у вигляді спіралеподібного лотка із перфорованим дном і вібратора у вигляді вертикального вала з дебалансними вантажами, які виконані із можливістю провертання навколо осі вала і встановлені попарно на його кінцях, забезпечити підвищення ефективності очищення бурових розчинів, переважно важких, за рахунок збудження вібротранспортувального руху бурового розчину вздовж спіралеподібного лотка ситкової касети та достатню для якісного очищення протяжність робочої зони, а також можливість регулювання складових траєкторії коливання спіралеподібного лотка ситкової касети.

30 Поставлена задача вирішується тим, що у віброраму для очищення бурового розчину, яке містить нерухому основу із вмонтованою ванною, завантажувальний вібробункер, віброраму з вібратором та ситковою касетою, що з'єднана з нерухомою основою через пружні амортизатори, ситкова касета виконана у вигляді спіралеподібного лотка із перфорованим дном, вібратор має вигляд вертикального вала з дебалансними вантажами, які виконані із можливістю провертання навколо осі вала і встановлені попарно на нього кінцях; причому пари дебалансів розвернуті одна відносно одної таким чином, що між площинами, які проходять через їхні центри мас і вісь вертикального вала, утворений кут розвороту  $30-50^\circ$ , який відраховується у напрямку від нижньої пари дебалансних вантажів до верхньої і мас напрям відліку, що співпадає із напрямком завивки спіралі лотка ситкової касети.

40 При обертанні вертикального вала із парами дебалансів виникає система двох взаємно нерухомих обертових відцентрових сил, під дією яких віброрама із спіралеподібним лотком ситкової касети починає здійснювати складні просторові коливання, які можна розглядати як суму двох коливань: поступальних коливань центра мас віброрами горизонтальною круговою траєкторією та кутових коливань віброрами навколо власного центра мас. При цьому кожна точка робочої поверхні спіралеподібного лотка коливається траєкторією, яка має форму нахиленого під певним кутом до горизонтальної площини еліпса. Причому, точки поверхні лотка, які лежать на концентричному із віссю вертикального вала колі, здійснюють ці коливання зі зсувом фаз одна відносно одної. Такі коливання точок поверхні спіралеподібного лотка можна розглядати як розповсюдження вздовж кільцевої осі лотка квазіхвиль, що призводить до інтенсивного вібротранспортування бурового розчину вздовж спіралеподібного лотка та його перемішування, а отже до його інтенсивного фільтрування та очищення, а шлам ситковою поверхнею спіралеподібного лотка транспортується у відвал. Наявність інтенсивного вібротранспортування бурового розчину ситковою поверхнею спіралеподібного лотка сприяє більш інтенсивному руху шламу у відвал і звільняє комірки ситкової поверхні від шматочків шламу, які застрягли у сітці.

55 Виготовлення лотка ситкової касети спіральним дозволяє збільшити протяжність шляху, яким рухається буровий розчин перфорованою поверхнею, а отже покращити якість фільтрування та очищення при збереженні габаритних розмірів віброрами. Змінюючи масу пар дебалансів, їхній ексцентриситет та кут взаємного розвороту, можна плавно, у широких межах,

регулювати складові траєкторії коливання віброрами зі спіралеподібним лотком сіткової касети залежно від вихідних параметрів бурового розчину.

Конструктивна схема віброрита для очищення бурового розчину зображена на фіг. 1, а на фіг. 2 - його переріз. Віброрито для очищення бурового розчину складається із нерухомої основи 1 з ванною 2. На основі 1 за допомогою рівномірно розміщених по колу пружних елементів 3 установлено віброраму, що утворена співвісними зовнішнім 4 та внутрішнім 5 циліндрами, які приварені до опорного диска 6 зі зливними люками 7. У віброрамі закріплена сіткова касета, що містить вертикальну роздільну смужку 8, яка вигнута у формі спіралі і разом із перфорованим диском 9 утворює спіралеподібний лоток, що починається біля внутрішнього циліндра 5 і закінчується вивантажувальним лотком 10, прикріпленим до зовнішнього циліндра 4. До опорного диска 6 та внутрішнього циліндра 5 кріпиться збуджувач коливань (вібратор), який складається із вертикального вала 11, що встановлений співвісно із циліндрами 4 і 5 у підшипниковому вузлі 12. На обох кінцях вертикального вала 11 розміщені верхня 13 та нижня 14 пари дебалансів. Дебаланси виготовлені у формі кругових секторів із прорізами, мають однакові розміри і можуть вільно встановлюватись на відповідних шийках вертикального вала 11 та фіксуватись стяжними болтами (на кресл. не показані). У кожній парі дебаланси можуть встановлюватись під кутом  $\gamma$  один відносно одного, а пари дебалансів 13 та 14 встановлені таким чином, щоб між площинами, які проходять через їхні центри мас і вісь вертикального вала 11, утворювався кут їхнього взаємного розвороту  $\alpha$  величиною у  $30-150^\circ$ . Причому, кут розвороту  $\alpha$ , який відраховується у напрямі від нижньої пари дебалансів до верхньої, має напрям відліку, що співпадає із напрямком завивки спіралі лотка сіткової касети. Вертикальний вал 11 з'єднаний за допомогою еластичної муфти 15 із приводним електродвигуном 16. Основа 1 віброрита для очищення бурового розчину встановлена на віброопорах 17. Над початком спіралеподібного лотка закріплений завантажувальний вібробункер 18, а в кінці спіралеподібного лотка під вивантажувальним лотком 10 розміщений приймальний бункер шламу 19.

Віброрито для очищення бурового розчину працює таким чином.

При включенні приводного електродвигуна 16 обертовий рух через еластичну муфту 15 передається до вертикального вала 11 із парами дебалансів 13 і 14, що призводить до виникнення системи двох взаємно нерухомих обертових відцентрових сил, які діють на вертикальний вал 11. Ці сили через підшипниковий вузол 12 передаються на віброраму із сітковою касетою. Під дією цих сил генеруються складні просторові коливання віброрами із сітковою касетою (спіралеподібним лотком), які можна розглядати як суму двох коливань: поступальних коливань центра мас віброрами горизонтальною круговою траєкторією та її кутових коливань навколо центра мас. При цьому кожна точка робочої поверхні спіралеподібного лотка коливається траєкторією, яка має форму нахиленого під певним кутом до горизонтальної площини еліпса. Причому, точки поверхні спіралеподібного лотка, які лежать на концентричному із віссю вертикального вала 11 колі, здійснюють ці коливання зі зсувом фаз одна відносно одної. Такі коливання точок поверхні спіралеподібного лотка можна розглядати як розповсюдження вздовж його кільцевої осі квазіхвиль, які складаються із біжучих повздовжньої і поперечної квазіхвиль, що зсунуті одна відносно одної на  $90^\circ$ . Причому, хвильові фронти обох квазіхвиль мають форму площин, які проходять через вісь вертикального вала 11, а довжина квазіхвиль дорівнює довжині концентричного із віссю вала 11 кола, вздовж якого вона розповсюджується. Такі коливання точок поверхні спіралеподібного лотка, приводять до інтенсивного перемішування і вібротранспортування бурового розчину вздовж його спіральної доріжки. Оскільки напрям вібротранспортування шару бурового розчину не залежить від напрямку обертання вертикального вала 11 і завжди здійснюється у напрямку підрахунку кута розвороту дебалансних вантажів  $\alpha$  від нижньої пари дебалансів 14 до верхньої 13 за умови, що цей кут не більший  $\alpha < 180$ , то напрям вібротранспортування бурового розчину співпадатиме з напрямком завивки спіралі лотка. Буровий розчин із завантажувального вібробункера 18 подається на початок спіралі лотка і переміщується вздовж нього, фільтрується, протікаючи крізь отвори перфорованого диска 9 і через зливні люки 7 зливається у ванну 2. При цьому шлам бурового розчину, тверді частинки якого мають розмір, більший від діаметра отворів перфорованого диска 9, вібротранспортується до вивантажувального лотка 10, звідки просипається у приймальний бункер шламу 19.

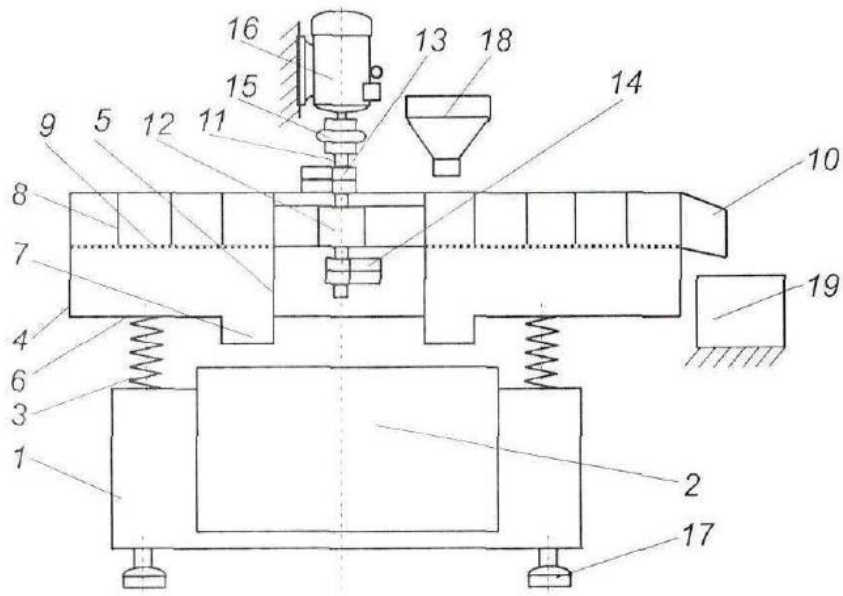
Змінюючи масу пар дебалансів 13 і 14, їхній ексцентриситет шляхом повертання і зміни кута взаємного положення дебалансів один відносно одного в кожній парі  $\gamma$ , а також кута взаємного розвороту пар дебалансних вантажів  $\alpha$ , можна плавно у широких межах регулювати складові траєкторії коливань віброрами з сітковою касетою (спіралеподібним лотком). При цьому, буде змінюватись інтенсивність перемішування шару бурового розчину та швидкість

його вібротранспортування вздовж спіралеподібного лотка, а отже і час фільтрування, залежно від вихідних параметрів бурового розчину. Кут взаємного розвороту пар дебалансів повинен знаходитись у межах 30-150°, оскільки при інших його значеннях не відбуватиметься ефективного вібротранспортування шару бурового розчину. Виготовлення лотка спіралеподібним дозволяє збільшити протяжність шляху, яким рухається шар бурового розчину перфорованою поверхнею, а отже покращити якість фільтрування зі збереженням габаритних розмірів віброрами.

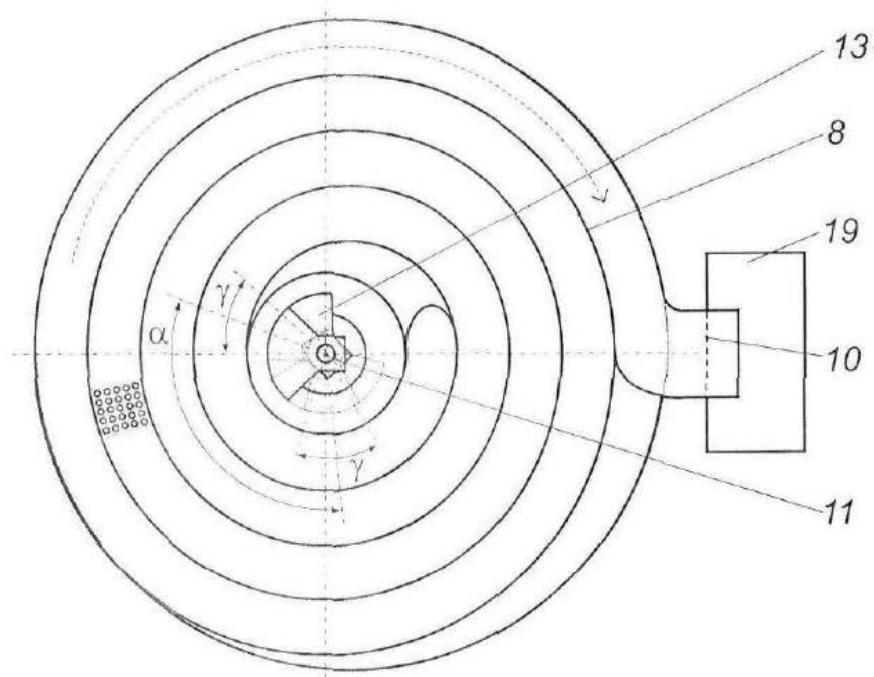
- Джерела інформації:
1. Composite catalog of oil field equipment and Services. 1994-95, Volume 2. published by World Oil.
  2. Авторське свідоцтво СРСР № 1768476, МПК5 В65 G27/34, опубл. 15.10.92. бюл. № 38.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- Вібросито для очищення бурового розчину, яке містить нерухому основу із вмонтованою ванною, завантажувальний вібробункер, віброраму з вібратором та сітковою касетою, що з'єднана з нерухомою основою через пружні амортизатори, яке **відрізняється** тим, що сіткова касета виконана у вигляді спіралеподібного лотка із перфорованим дном, вібратор є вертикальним валом з дебалансними вантажами, які виконані із можливістю провертання навколо осі вала і встановлені попарно на його кінцях, причому пари дебалансів розвернуті одна відносно одної таким чином, що між площинами, які проходять через їхні центри мас і вісь вертикального вала, утворений кут розвороту 30°-150°, який відраховується у напрямі від нижньої пари дебалансних вантажів до верхньої і має напрям відліку, що співпадає з напрямком завивки спіралі лотка сіткової касети.



Фиг. 1



Фиг. 2

---

Комп'ютерна верстка О. Рябко

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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