



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112949** (13) **C2**  
(51) МПК**B08B 9/04** (2006.01)**B08B 3/02** (2006.01)**F16L 55/26** (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2015 12827</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Бондар Олександр Іванович (UA),</b> <b>Прибисько Геннадій Васильович (UA),</b> <b>Іващенко Тарас Григорович (UA),</b> <b>Маслянко Сергій Валерійович (UA),</b> <b>Денисенко Інна Юріївна (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>25.12.2015</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>Прибисько Геннадій Васильович,</b> вул. Жовтнева, 79, кв. 45, м. Полтава, 36014 (UA), <b>Іващенко Тарас Григорович,</b> вул. Княжий Затон, 16-в, кв. 3, м. Київ, 02095 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.11.2016</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 69777 U1, 10.01.2008 RU 2223390 C2, 10.02.2004 RU 2330732 C2, 10.08.2008 RU 2113290 C1, 20.06.1998 RU 2113289 C1, 20.06.1998 WO 85/05295 A1, 05.12.1985 WO 96/35523 A1, 14.11.1996 US 4819314 A, 11.04.1989 SU 1736645 A1, 30.05.1992 SU 1472162 A1, 15.04.1989 SU 1734890 A1, 23.05.1992 UA 86100 C2, 25.03.2009 UA 27465 U, 25.10.2007
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>24.06.2016, Бюл.№ 12</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.11.2016, Бюл.№ 21</b>	

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ТРУБ ВІД ТВЕРДИХ ВІДКЛАДЕНЬ****(57) Реферат:**

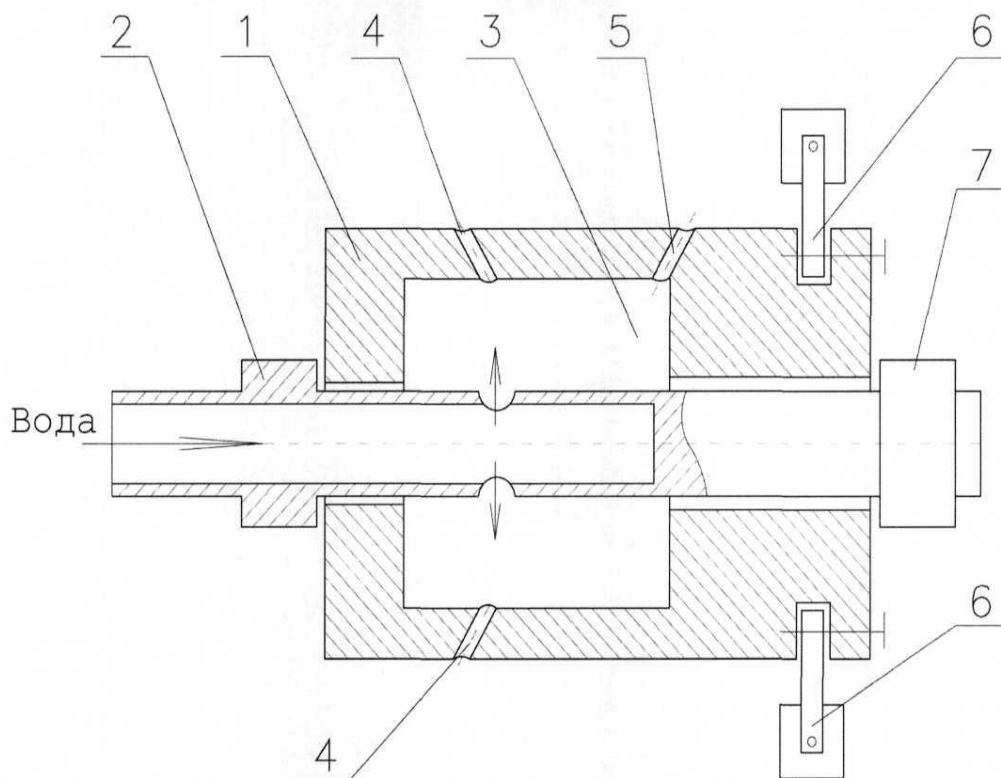
Винахід належить до газонафтовидобувної промисловості і може бути використаний у будь-якій галузі промисловості, де вимагається здійснювати очищення труб від твердих відкладень високої щільності, зокрема таких, що містять радіонукліди.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для очищення внутрішньої поверхні труб від твердих відкладень має циліндричний порожнистий корпус, всередині якого вмонтований шток з відкритими каналами для подачі води, а на зовнішній стороні корпусу розташовані механічні скребки. Згідно з винаходом шток виконано порожнистим з отворами, які сполучають циліндричну камеру розподілу води, яка має три канали та виходять з корпусу, причому два з каналів мають насадку-розпилювач і забезпечують гідродинамічний удар по поверхні труби та розташовані напроти один від одного, а третій канал забезпечує гідрокавітаційний потік в зоні відшарування відкладень і спрямований в бік шкребків, причому гідродинамічні канали в корпусі розташовані під кутом 95-105° до його осі та під кутом 30-40° до поверхні труби, а гідрокавітаційний канал розташований під кутом 50-70° до осі корпусу.

UA 112949 C2

Впровадження запропонованого пристрою надає можливість ефективного очищення внутрішньої поверхні труб від твердих відкладень, сформованих в трубах при бурінні нафтогазоносних пластів з високим вмістом свинцю і радіонуклідів.

Пристрій дозволяє досягти оперативності, високу продуктивність, простоту і безпеку процесу очищення, а також досягнення дезактивації труб до санітарних норм радіаційної безпеки, що забезпечує можливість повторного використання труб безпосередньо після їх очищення.



Винахід належить до нафтогазовидобувної промисловості і може бути використаний у будь-якій галузі промисловості, де вимагається здійснювати очищення труб від твердих відкладень високої щільності, зокрема таких, що містять радіонукліди.

Відомий пристрій для очищення труб нафтопромислів від твердих відкладень ударною дією при одночасному обертанні і поступальному переміщенні труби. Пристрій оснащений блоком ударних елементів, які рівномірно охоплюють зовнішню поверхню труби з можливістю одночасної дії на неї в поперечному перерізі (Патент на корисну модель РФ № 69777, кл. B08B; F28G, Бюл. №3, опубл. 15.03.2013). При очищенні труб від твердих відкладень за допомогою запропонованого пристрою забезпечується механічна дія на трубу з її одночасним поступальним і обертальним переміщенням в радіально-обтискальній машині, причому механічна дія на трубу здійснюється шляхом додаткового ударного локального навантаження по поперечному перерізу труби за допомогою ударних елементів, які охоплюють зовнішню поверхню труби і розташовані на рівній відстані один від одного.

Недоліком зазначеного пристрою є недостатнє очищення труб від твердих відкладень високої щільності (понад  $5000 \text{ кг/м}^3$ ), а також він не забезпечує очищення труб від природних радіонуклідів до санітарних норм.

Найбільш близьким до запропонованого винаходу є пристрій для очищення внутрішньої поверхні від твердих відкладень нафтопромислових труб, що включає порожнисті корпуси ступенів, кожен з яких складається з передньої частини з периферійними каналами і задньої частини, сполучених за допомогою різьбового з'єднання, оснащеного розпірно-центрувальною втулкою, яка формує периферійні канали на виході одинарних еластичних стрижнеподібних скребків, кожух, з'єднаний з передньою частиною корпусу першого ступеня, встановлений усередині порожнистих корпусів ступенів шток з відкритими повздовжніми каналами, розташованими у відповідності з периферійними каналами порожнистих корпусів ступенів, розташований з можливістю осьового переміщення, порожнистий під шток перевідник, зв'язує між собою порожнисті корпуси ступенів, виконаний з вигином на дільниці сходження каналів порожнистих корпусів ступенів і штока, розташовані в каналах останніх одинарні еластичні стрижнеподібні скребки із скріпленими зі штоком тильними кінцями, штовхачі, розташовані в кожному ступені між амортизатором і одинарними еластичними стрижнеподібними скребками на їх дільниці вигину з можливістю взаємодії з останніми, і компенсатор зносу одинарних еластичних стрижнеподібних скребків, встановлений з можливістю взаємодії зі штоком. відрізняється тим, що одинарні еластичні стрижнеподібні скребки розподілені по ступенях по чергово по колу штока, порожнистий підшток перевідник, який зв'язує між собою порожнисті корпуси ступенів, виконаний у вигляді різьбових пар на різьбових з'єднаннях з однаковим кроком, причому одна з різьбових пар має різьбове з'єднання різного напрямку і застопорена радіально розташованими по колу штифтами, оперезаними страхувальним хомутом і затягнута контргайкою з можливістю стопору (Патент РФ № 2223390, кл. E21 B37/02, B08 B9/02, Бюл. №4, опубл. 10.02.2004). У процесі роботи скребки першого ступеня у міру зносу орієнтуються на очищення шару, розташованого на меншому діаметрі, тобто піддаються більш інтенсивного зносу, автоматично підлаштовуються на свій посильний режим. Подальший, другий ступінь пристрою при цьому знімає залишковий шар, що підлягає очищенню, причому робота ступенів відбувається в синхронному режимі, узгоджено, доповнюючи один одного. В процесі очищення утворені продукти промиваються промивально-охолоджувальною рідиною і потрапляють у відстійник, встановлений в іншому кінці очищувальної труби.

Недоліком цього пристрою є багатоступінчаста система скребків в пристрої, надскладна конструкція деталей і самого пристрою, велика металоємність пристрою та недостатня ефективність очищення труб від надщільних відкладень щільністю понад  $3000 \text{ кг/м}^3$ .

В основу винаходу поставлена задача розроблення пристрою для повного очищення поверхні труб від відкладень, сформованих в трубах при бурінні нафтогазоносних пластів з високим вмістом свинцю і природних радіонуклідів.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для очищення внутрішньої поверхні труб від твердих відкладень має циліндричний порожнистий корпус, всередині якого вмонтований шток з каналами для підведення води під тиском, а на зовні корпусу розташовані шкребки. Згідно з винаходом шток виконано порожнистим з отворами, які сполучають циліндричну камеру розподілу води, яка має три канали та виходять з корпусу, причому два з каналів мають насадку-розпилювач і забезпечують гідродинамічний удар по поверхні труби та розташовані напроти один від одного, а третій канал забезпечує гідрокавітаційний потік в зоні відшарування відкладень і спрямований в бік шкребків, причому гідродинамічні канали в корпусі розташовані під кутом  $95-105^\circ$  до його осі та під кутом  $30-40^\circ$  до поверхні труби, а гідрокавітаційний канал розташований під кутом  $50-70^\circ$  до осі корпусу.

Причино-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом полягає в наступному.

Для зниження гідравлічного опору води в процесі роботи пристрою шток виконано порожнистим з отворами, які сполучають циліндричну камеру розподілу води.

5 Циліндрична камера розподілу води має три канали, що виходять з корпусу, причому два з них мають насадку-розпилювач для забезпечення гідродинамічного удару по поверхні труби, а також ефективної, тривалої та стабільної роботи каналів-розпилювачів. Розташування цих каналів-розпилювачів один напроти одного дозволяє досягнути необхідну швидкість обертання пристрою і максимальну ефективність очищення.

10 Третій канал - розпилювач гідрокавітаційний, спрямований в зону роботи одного з двох скребків для створення потоку гідрокавітації в місці підривання сольових відкладень скребком, що забезпечує максимальну ефективність очищення внутрішньої поверхні труби від сольових відкладень у тому числі з вмістом природних радіонуклідів.

15 Гідродинамічні канали в корпусі розташовані під кутом 95-105° до його осі та під кутом 30-40° до поверхні труби, а гідрокавітаційний канал розташований під кутом 50-70° до осі корпусу. Таке положення каналів є ефективним для очищення внутрішньої поверхні труб від твердих відкладень, сформованих там під час буріння нафтогазоносних пластів з високим вмістом свинцю і радіонуклідів.

20 На кресленні зображений пристрій для очищення внутрішньої поверхні труб від твердих відкладень.

Пристрій складається з порожнистого циліндричного корпусу 1. Усередині корпусу по осі пристрою жорстко кріпиться циліндричний порожнистий шток з двома отворами один напроти одного для виходу води в камеру розподілу. Всередині пристрою розташована циліндрична камера розподілу води 3. У корпусі пристрою розташовані два гідродинамічних канали 4, один гідрокавітаційний канал 5 і два скребки 6. Шток 2 усередині корпусу по осі пристрою жорстко кріпиться за допомогою гайки 7.

Пристрій працює наступним чином.

30 Вода під тиском 1050-1200 ат. подається через шток 2 в камеру розподілу води корпусу 3, після чого через канали 4 і 5 викидається всередину труби, що очищається, і викликає обертання пристрою (число оборотів - 2500-3500 об./хв...).

Металеві скребки, розташовані на корпусі один напроти одного, кріпляться до корпусу штифтами і після подання води при обертанні пристрою підривають сольові відкладення від стінки труби.

35 Канал 5, який створює гідрокавітаційний потік, розташований напроти одного зі скребків 6 під кутом 50-70° і спрямований в зону роботи одного зі скребків, створює потік кавітації в зоні підривання сольових відкладень і сприяє їх видаленню за рахунок різниці перепаду тисків в потоці кавітації.

40 Два гідродинамічних канали 4 розташовані на корпусі один напроти одного під кутом 90° до скребків і мають насадку-розпилювач. Канали 4 розташовані під кутом 95-105° до осі корпусу і під кутом 30-40° до поверхні труби. Вода, що надходить з каналів 4 створює гідродинамічний удар на поверхні труби для видалення залишків мікрочасток радіоактивних солей для очищення внутрішньої поверхні труби.

45 Корпус пристрою виготовляється з бронзи, шток - зі зміцненої вуглецевої сталі, канали 4 і 5 - з титану. Канали 4 мають сапфірові насадки-розпилювачі. Скребки 6 мають напайки з твердосплавних пластин із загостреними кромками.

Корпус пристрою, шток, канали 4, що мають насадки-розпилювачі, та 5, скребки 6 з напайками виготовлені з надтвердих матеріалів.

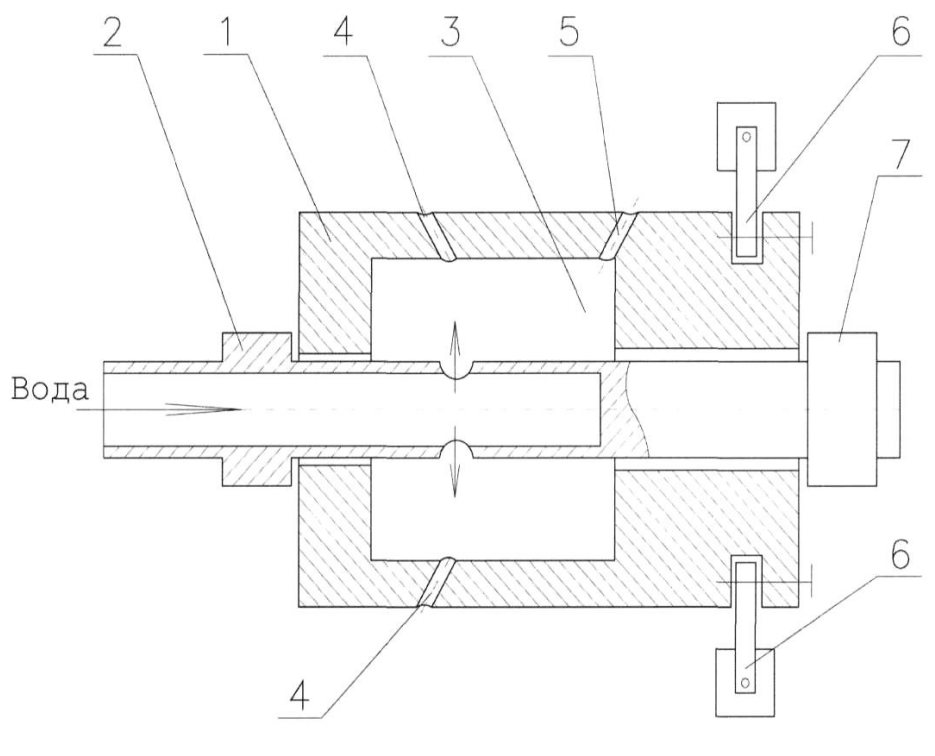
50 Пристрій вводиться у внутрішню порожнину труби і під впливом подачі рідини насосом високого тиску приходить в обертальний рух, впливаючи на шар відкладень струменями високого тиску, струменями кавітацій з високоенергетичною (кавітаційною) дією на поверхню і механічним руйнуванням (зрізуванням) шару відкладень.

Технічний результат полягає в наступному. Впровадження запропонованого пристрою надає можливість ефективного очищення внутрішньої поверхні труб від твердих відкладень, сформованих в трубах при бурінні нафтогазоносних пластів з високим вмістом свинцю і радіонуклідів.

55 Пристрій дозволяє досягти оперативність, високу продуктивність, простоту і безпеку процесу очищення, а також досягнення дезактивації труб до санітарних норм радіаційної безпеки, що забезпечує можливість повторного використання труб безпосередньо після їх очищення.

# ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 5 Пристрій для очищення внутрішньої поверхні труб від твердих відкладень, що має циліндричний порожнистий корпус, всередині якого встановлено шток з каналами для підведення води під тиском, а назовні корпусу розташовані шкребки, який **відрізняється** тим, що шток виконано порожнистим з отворами, які сполучають циліндричну камеру розподілу води, яка має три
- 10 канали та виходять з корпусу, причому два з каналів мають насадку-розпилювач і забезпечують гідродинамічний удар по поверхні труби та розташовані напроти один від одного, а третій канал забезпечує гідрокавітаційний потік в зоні відшарування відкладень і спрямований в бік шкребків, причому гідродинамічні канали в корпусі розташовані під кутом  $95-105^\circ$  до його осі та під кутом  $30-40^\circ$  до поверхні труби, а гідрокавітаційний канал розташований під кутом  $50-70^\circ$  до осі корпусу.



Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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