



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **123713** (13) **U**
(51) МПК

E21B 21/06 (2006.01)

F04F 1/20 (2006.01)

E21B 7/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

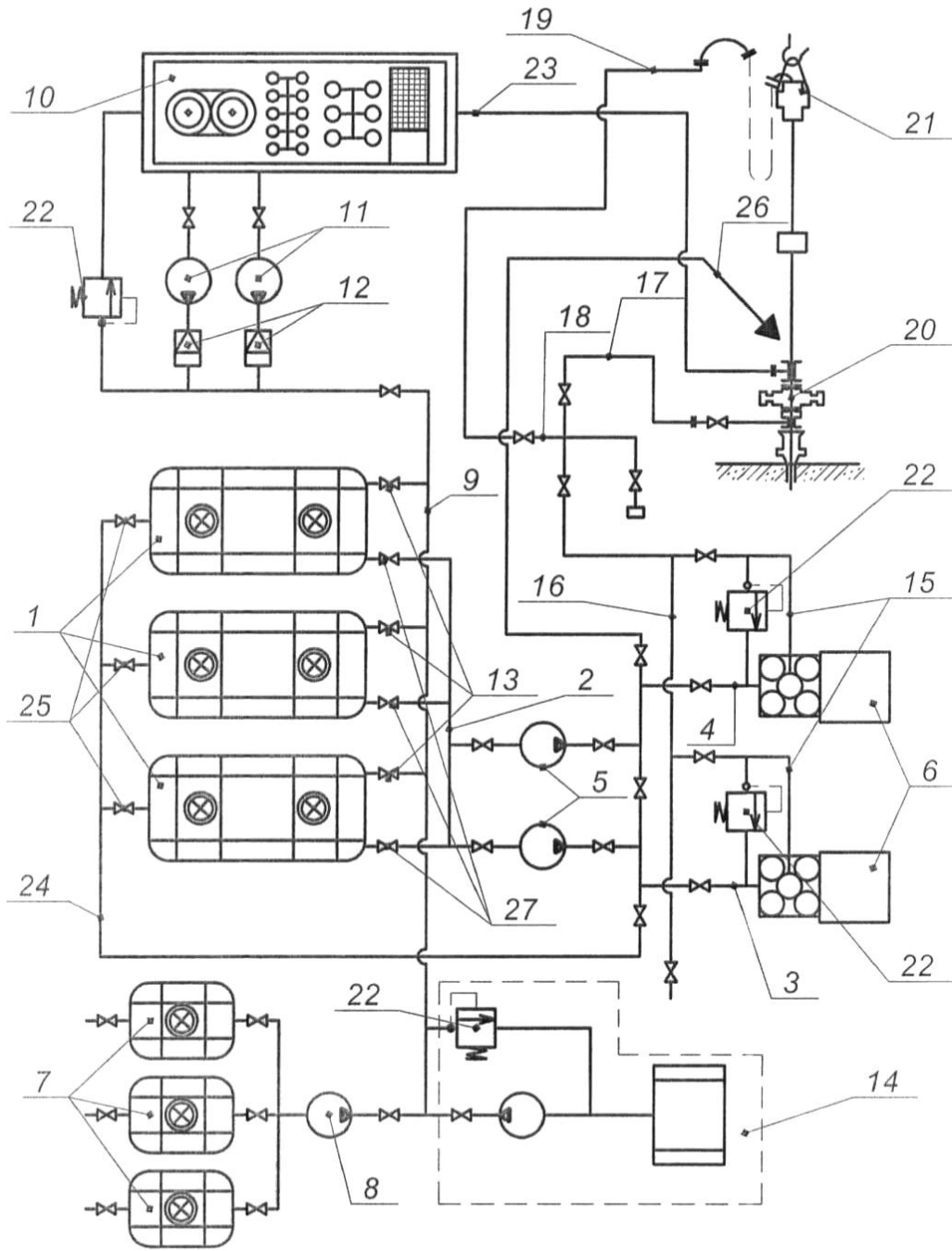
<p>(21) Номер заявки: u 2017 07840</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.07.2017</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.03.2018</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.03.2018, Бюл.№ 5</p>	<p>(72) Винахідник(и): Лях Михайло Михайлович (UA), Шкіца Леся Євстахівна (UA), Яцишин Теодозія Михайлівна (UA), Сидоренко Ольга Ігорівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)</p>
---	---

(54) НАСОСНО-ЦИРКУЛЯЦІЙНА СИСТЕМА БУРОВОЇ УСТАНОВКИ

(57) Реферат:

Насосно-циркуляційна система бурової установки складається із приймальних ємностей, ємностей з хімреагентами, ділянок всмоктувальних і нагнітальних ліній, бурових насосів, блока очистки, ділянок жолобової циркуляційної лінії, блока приготування бурового розчину, стояка з вертлюгом та обладнання устя свердловини, крім того, приймальні ємності та ємності з хімреагентами виконані герметичними із еластичного матеріалу і є компактно складальними для зручності транспортування та монтажу і демонтажу, ділянки всмоктувальної лінії оснащені шламовими відцентровими насосами та обв'язкою трубопроводів для перемішування бурового розчину у закритих приймальних ємностях з еластичного матеріалу і для можливості доливання свердловини, а жолобова циркуляційна лінія виконана закритою із еластичних трубопроводів, а для забезпечення руху бурового розчину оснащена від блока очистки та від ємностей з хімреагентами шламовими відцентровими насосами.

UA 123713 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до нафтогазовидобувної промисловості, зокрема до техніки буріння нафтових і газових свердловин, а саме до промивання свердловин буровим розчином.

Насосно-циркуляційна система бурових установок в основному є відкритою і по ній циркулює буровий розчин з вмістом різноманітних шкідливих речовин.

5 Буровий розчин містить небезпечні для довкілля і для здоров'я людини речовини, а саме:

- сода каустична (NaOH) - належить до 2 класу небезпеки. Сильно діє на слизові оболонки, небезпечна при потраплянні в очі та при вдиханні, ковтанні. Викликає кашель, стиснення у грудях, нежить, сльозотечу, довго не загоюються опіки слизової оболонки порожнини рота, стравоходу, шлунка та важкі опіки слизової очей до втрати зору. Використовується для диспергації карбонатного шламу і переводу його в тверду фазу промивальної рідини. Широко застосовується як складова частина багатьох реагентів - захисних колоїдів;

10 - сода кальцинована (Na₂CO₃) - належить до 3 класу небезпеки. Вдихання пилу може викликати подразнення дихальних шляхів, кон'юнктивіт, їдка при зволоженні. Цей реагент дає можливість отримати придатні для буріння промивні рідини з глин. Кальцієві глини при обробці Na₂CO₃ переходять в натрієві такі, що добре набухають і легко диспергуються;

15 - кислота соляна (HCl) - Подразнює відкриті слизові поверхні - органи дихання, очі, роту і носоглоткову порожнину. Сама соляна кислота при потраплянні на відкриті ділянки тіла викликає сильні хімічні опіки. Використовується для ліквідації ускладнень та аварій під час буріння;

20 - сірководень (H₂S) - належить до 2 класу небезпеки. Це безколірний, дуже отруйний газ із запахом тухлих яєць, який вражає нервову систему. Сірководень може надходити в свердловину з пластовою водою, нафтою і газом, вибуреною породою частково або повністю розчиненим, а також утворюватися в буровому розчині при термоокислювальній деструкції сірковмісних хімреагентів (лігносульфонати та ін.) і за рахунок редукування сульфатвідновлюючими бактеріями. Сірководень виноситься з промивальною рідиною із свердловини при розбурюванні пластів, які ним насичені. Потрапляючи в легені, розчиняється в крові і сполучається з гемоглобіном, попереджуючи надходження кисню. Явний запах сірководню відчувається вже при концентрації 0,0014-0,0024 мг/л, а при 0,007 мг/л (в суміші з вуглеводнями навіть при 0,003 мг/л), запах тяжко переноситься навіть тими, хто звик до нього. 30 0,1 % сірководню у повітрі швидко викликає тяжке отруєння. При вдиханні його в значних концентраціях може миттєво наступити непритомний стан або, навіть, смерть від паралічу дихання (якщо потерпілий не був своєчасно винесений з отруєної атмосфери). Першим симптомом гострого отруєння є втрата нюху. Надалі з'являються головний біль, запаморочення і нудота. Іноді через деякий час настає раптова непритомність. Хронічне отруєння малими кількостями H₂S обумовлює загальне погіршення самопочуття, схуднення, поява головних болів тощо. H₂S тяжчий від повітря, в результаті чого він може непомітно для навколишніх накопичуватися під буровою і призводити до вибуху чи пожежі та ін.

Відома насосно-циркуляційна система [1], яка складається із ємностей різного призначення, всмоктувальної і нагнітальної ліній, бурових насосів, блока очистки, запірної арматури.

40 Основними недоліками даної системи є:

- всі ємності не герметичні, відкриті, буровий розчин (промивальна рідина), який насичений шкідливими, небезпечними для здоров'я речовинами буде випаровуватись. Особливо інтенсивне випаровування буде проходити, коли буровий розчин буде надходити із свердловини при високій температурі;

45 - велика складність з перевезенням і монтажним-демонтажними роботами крупногабаритних і важких металевих ємностей. Тому дана насосно-циркуляційна система не є достатньо ефективною для буріння нафтових і газових свердловин.

Також відома система замкнутого оборотного водопостачання бурової свердловини [2], яка містить ємності різного призначення, всмоктувальну і нагнітальну лінії, блок очистки та насоси.

50 Недоліками даної системи є також негерметичність ємностей різного призначення, в яких знаходиться буровий розчин з вмістом хімічних речовин різної небезпеки та великі габарити і маса даних металевих ємностей.

Найбільш близькою до запропонованої системи є насосно-циркуляційна система бурової установки [3] відмічена у формулі п. 3. Загальними суттєвими ознаками системи та системи, що заявляється є наявність ємностей і резервуарів, виконаних з гумотканинного матеріалу, блок очистки, бурових насосів, всмоктувальної і нагнітальної ліній, стояка, запірної арматури.

60 Недоліком даної системи є те, що вона не передбачає виконання всіх технологічних процесів, пов'язаних з різноманітними ситуаціями, що виникають під час буріння свердловини, а також не дозволяє оперативне приготування бурових розчинів з певними параметрами, необхідними для високоякісного безаварійного буріння свердловин.

Задачею корисної моделі є вдосконалення схеми насосно-циркуляційної системи бурової установки для підвищення екологічної безпеки та ефективності промивання свердловин, що буряться, а також для покращення інших якісних показників, наприклад: загальна маса насосно-циркуляційної системи в декілька разів менша, не потребує спеціального транспорту для перевезення обладнання, не враховуючи бурових насосів, під час зберігання бурового розчину та хімічних реагентів відсутнє випаровування, що може впливати на зміну їх якісних показників; ємності із еластичного матеріалу можуть бути використані для збору нафтопродуктів під час некерованих нафтопроявів тощо.

Для вирішення цієї задачі розроблена насосно-циркуляційна система, що складається з приймальних ємностей, ємностей з хімреагентами, ділянок всмоктувальних і нагнітальних ліній, бурових насосів, блока очистки, ділянок жолобової циркуляційної лінії, блока приготування бурового розчину, стояка з вертлюгом та обладнання устя свердловини, приймальні ємності та ємності з хімреагентами, виконані герметичними із еластичного матеріалу і є компактно складальними для зручності транспортування та монтажу і демонтажу, ділянки всмоктувальної лінії оснащені шламовими відцентровими насосами та обов'язкою трубопроводів для перемішування бурового розчину у закритих приймальних ємностях з еластичного матеріалу і для можливості доливання свердловини, а жолобова циркуляційна лінія виконана закритою із еластичних трубопроводів, а для забезпечення руху бурового розчину оснащена від блока очистки та від ємностей з хімреагентами шламовими відцентровими насосами. З метою можливості розподілу та регулювання потоків бурового розчину ділянки всмоктувальних і нагнітальних ліній та ділянки жолобово-циркуляційної лінії оснащені оптимальним набором і розміщенням запірної арматури, зворотних клапанів і запобіжних перемикаючих пристроїв.

Запропонована насосно-циркуляційна система забезпечує високу ефективність запобігання та зменшення випаровування бурового розчину із вмістом шкідливих речовин на різних ділянках насосно-циркуляційної системи при виконанні різноманітних технологічних операцій в процесі буріння свердловини. Зміна параметрів бурового розчину виконується у закритій насосно-циркуляційній системі, що також не дає можливість потрапляти шкідливим речовинам в довкілля. Запропонована насосно-циркуляційна система бурової установки є зручною у транспортуванні. В складеному вигляді ємності є компактними, не займають багато місця і не потребують спеціального транспорту для їх перевезення. Ємності є відносно легкими і зручними при виконанні вантажно-розвантажувальних і монтажних-демонтажних роботах.

На кресленні зображено схему запропонованої насосно-циркуляційної системи бурової установки.

Насосно-циркуляційна система складається із герметичних приймальних ємностей 1 виконаних з еластичного матеріалу, з'єднаних за допомогою ділянок 2, 3, 4 всмоктувальної лінії та через шламові насоси 5 з буровими насосами 6 та ємностей 7 з хімреагентами з'єднаними через шламовий насос 8 з ділянкою 9 жолобово-циркуляційної лінії, яка сполучена з блоком очистки 10 через шламові насоси 11 і зворотні клапани 12, а також сполучена з приймальними ємностями 1 через запірні елементи 13, блок приготування бурового розчину 14 також приєднаний до ділянки 9 жолобово-циркуляційної лінії. Від бурових насосів 6 ділянки 15, 16, 17 і 18 нагнітальної лінії з'єднані паралельно-послідовно між собою та ділянка 17 іншим кінцем з обладнанням 20 устя свердловини, а ділянка 18 приєднана до стояка 19 з вертлюгом 21. Від обладнання 20 устя свердловини до блока очистки 10 встановлена ділянка 23 жолобової циркуляційної лінії. На всіх ділянках ліній, де є ймовірність перевищення тиску встановлені запобіжні перемикаючі пристрої 22. Шламові насоси 5 також з'єднані через відповідні запірні елементи 27 з приймальними ємностями 1 та запірні елементи інших ділянок всмоктувальної лінії з ділянкою 24 і запірними елементами 25, встановленими на патрубках приймальних ємностей 1 та в протилежному напрямі через ділянку 26 з обладнанням 20 устя свердловини.

Насосно-циркуляційна система бурової установки працює наступним чином. Буровий розчин від приймальних ємностей 1, виконаних герметичними із еластичного матеріалу, через ділянки 2, 3, 4 всмоктувальної лінії та при відкритих запірних елементах 27 від ємностей та інших відповідних запірних елементів, що знаходяться на вище перелічених ділянках, за допомогою шламових насосів 5 подається до бурових насосів 6. В даному випадку шламові насоси 5 виконують функцію підпірних насосів. Як шламові насоси 5, так і бурові насоси 6 при необхідності можуть працювати по одному або по два паралельно. Бурові насоси 6 подають буровий розчин через ділянки 15 і 18 нагнітальної лінії до стояка 19 і через вертлюг 21 з колоною бурильних труб у свердловину. Із свердловини через обладнання 20 устя свердловини, буровий розчин насичений вибуреною породою, по ділянці 23 жолобово-циркуляційної лінії надходить в блок очистки 10. Із блока очистки 10 за допомогою одного або двох шламових насосів 11 буровий розчин через зворотні клапани 12 і через ділянку 9

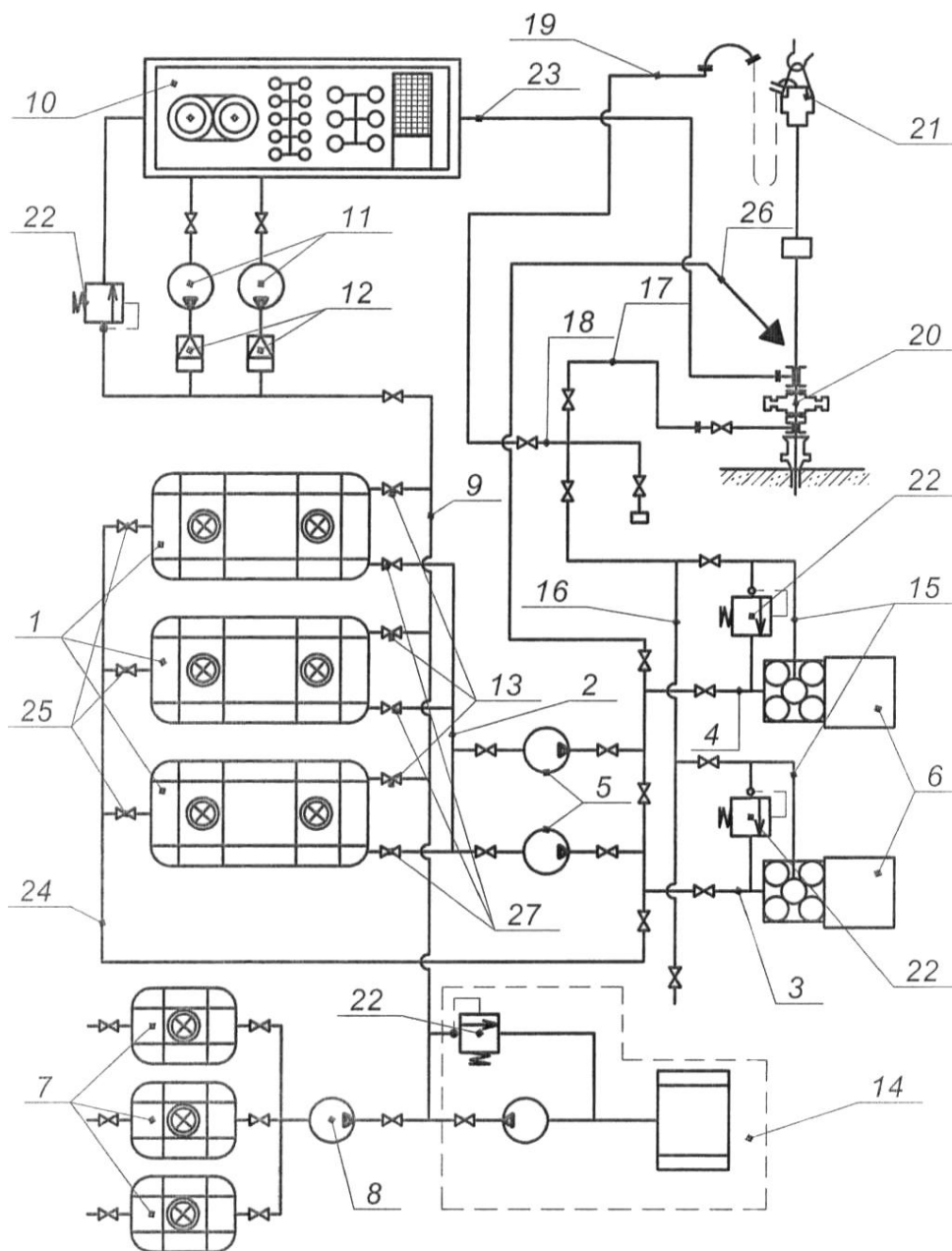
жолобово-циркуляційної лінії та при відкритих запірних елементах 13 подається у приймальні ємності 1. При необхідності зворотного промивання свердловини, буровий розчин подається буровими насосами 6 через ділянки 15, 17 нагнітальної лінії і обладнання 20 устя у свердловину. Доливання свердловини буровим розчином здійснюється через ділянку 26 і обладнання 20, використовуючи один із шламових насосів 5. При виникненні екстремальної ситуації - перевищенні допустимого тиску бурового розчину на одну із ділянок, спрацює відповідний запобіжний перемикаючий пристрій 22, який стравить тиск. Для оброблення бурового розчину хімреагентами із ємностей 7 хімічна речовина за допомогою шламового насоса 8 подається через ділянку 9 в одну або декілька приймальних ємностей 1 відповідно відкривши запірний елемент. При необхідності буровий розчин готується в блоці приготування бурового розчину 14 і подається шламовим насосом у приймальну ємність 1 через ділянку 9 жолобово-циркуляційної лінії. Для перемішування бурового розчину в одній із приймальних ємностей 1, використовується один із шламових насосів 5, який подає буровий розчин із ємності 1 через ділянку 24 і відповідно відкритий запірний елемент 25, забезпечуючи замкнену циркуляцію через ємність, де здійснюється перемішування розчину. При виконанні всіх вище вказаних та інших технологічних операцій, що пов'язані зі запропонованою насосно-циркуляційною системою різко зменшується забруднення довкілля за рахунок максимальної герметизації всіх ділянок системи і раціонального розташування всіх комплектуючих елементів.

Перелік посилань:

1. UA 42464. Схема обв'язки циркуляційної системи при бурінні з промиванням свердловини піною. МПК F04F 1/00, опубл. 10.07.2009., бюл. № 13.
2. RU 2084611. Система замкнутого обратного водоснабження бурової скважини. МПК E21B 21/06, опубл. 20.07.1997 р.
3. UA 35712. Мобільна бурова установка. МПК E21B 7/02, опубл. 10.10.2008р., бюл. № 11.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Насосно-циркуляційна система бурової установки, що складається із приймальних ємностей, ємностей з хімреагентами, ділянок всмоктувальних і нагнітальних ліній, бурових насосів, блока очистки, ділянок жолобової циркуляційної лінії, блока приготування бурового розчину, стояка з вертлюгом та обладнання устя свердловини, яка **відрізняється** тим, що приймальні ємності та ємності з хімреагентами виконані герметичними із еластичного матеріалу і є компактно складальними для зручності транспортування та монтажу і демонтажу, ділянки всмоктувальної лінії оснащені шламовими відцентровими насосами та обв'язкою трубопроводів для перемішування бурового розчину у закритих приймальних ємностях з еластичного матеріалу і для можливості доливання свердловини, а жолобова циркуляційна лінія виконана закритою із еластичних трубопроводів, а для забезпечення руху бурового розчину оснащена від блока очистки та від ємностей з хімреагентами шламовими відцентровими насосами.
2. Насосно-циркуляційна система бурової установки за п. 1, яка **відрізняється** тим, що з метою можливості розподілу та регулювання потоків бурового розчину ділянки всмоктувальних і нагнітальних ліній та ділянки жолобово-циркуляційної лінії оснащені оптимальним набором і розміщенням запірної арматури, зворотних клапанів і запобіжних перемикаючих пристроїв.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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