



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59945 (13) U
(51) МПК (2011.01)
E21B 34/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЦИРКУЛЯЦІЙНИЙ КЛАПАН

1

2

(21) u201012557

(22) 25.10.2010

(24) 10.06.2011

(46) 10.06.2011, Бюл. № 11, 2011 р.

(72) ЛЯХ ЮРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, ЯВОРСЬКИЙ
МИХАЙЛО МИКОЛАЙОВИЧ, ЯРЕМІЙЧУК ЯРО-
СЛАВ СТЕФАНОВИЧ, СВІТЛИЦЬКИЙ ВІКТОР
МИХАЙЛОВИЧ, КУШНАРЬОВ ВАЛЕРІЙ ЛЕОНІ-
ДОВИЧ, ПАВЛИШИН ЛЮБОМИР ВАСИЛЬОВИЧ,
МАЦАЛАК ІГОР МИХАЙЛОВИЧ

(73) ДОЧІРНЯ КОМПАНІЯ "УКРГАЗВИДОБУ-
ВАННЯ" НАЦІОНАЛЬНОЇ АКЦІОНЕРНОЇ КОМ-
ПАНІЇ "НАФТОГАЗ УКРАЇНИ"

(57) 1. Циркуляційний клапан, що містить розмі-
щений між верхнім та нижнім перехідниками кор-
пусу, в якому утворений вхідний канал з радіаль-

ним отвором, який **відрізняється** тим, що у кор-
пусі додатково утворений циркуляційний канал, в
якому встановлені підпружинені запірні елементи.
2. Клапан за п. 1, який **відрізняється** тим, що
один з запірних елементів виконаний у вигляді
заглушки.

3. Клапан за п. 1, який **відрізняється** тим, що у
корпусі додатково утворений другий вхідний ка-
нал.

4. Клапан за п. 1, який **відрізняється** тим, що
діаметр вхідного каналу більше діаметра цирку-
ляційного каналу, при цьому вхідний канал роз-
міщений таким чином, що відстань між його віссю
і віссю корпусу мінімальна.

Корисна модель належить до нафтогазови-
добувної промисловості зокрема до пристроїв,
що призначені для сполучення і роз'єднання за-
трубного і трубного простору свердловини, як
обладнаних пакерами, так і без них, при їх осво-
єнні і глушінні, при проведенні технологічних опе-
рацій з використанням гідравлічних двигунів.

Відомий циркуляційний клапан (патент Украї-
ни №2071, МПК³ E21B34/06, 49/00, публ.
15.10.2003, Бюл. №10, 2003р.), що містить корпус
з циркуляційними каналами, диференціальну
запірну втулку, цанговий фіксатор, циркуляційні
канали в корпусі утворені внутрішнім кільцевим
розточенням і радіально розташованими цилін-
дричними камерами, усередині яких поміщені під-
пружинені плунжери з конічними затворами, за-
кріплені розрізним кільцем, при цьому у
внутрішній порожнині корпусу встановлена з мо-
жливістю осьового переміщення обмежувальна
маточина, яка підтиснута тарувальною пружиною,

а усередині диференційної втулки виконано кіль-
цеве розточення.

Недоліками цього пристрою є неможливість
здійснення циркуляції робочого середовища з
трубного простору в затрубний, неможливість
виконання даної конструкції для малих зовнішніх
діаметрів з причини значного зменшення цирку-
ляційних отворів, а також конструкція клапана
складна у виготовленні та ненадійна при роботі у
середовищі з високим вмістом абразивних та
механічних домішок в робочому агенті.

Найбільш близьким до запропонованого тех-
нічного рішення по технічній сутності і результа-
ту, що досягається, є клапан циркуляційний (а.с.
СРСР №968336, МПК³ E21B34/06, публ.
23.10.1982 Бюл. №39), основними вузлами якого
є корпус з радіальним отвором, гайка і мембрана,
а також встановлені в радіальному положенні
корпусу два кільця, що мають різний діаметр, між
якими розміщена мембрана.

(13) U

(11) 59945

(19) UA

Недоліками цього пристрою є те, що після спрацювання клапана не відбувається перекриття зворотного потоку робочого агента, складність підбору товщини мембрани, недоцільність використання при освоєнні свердловини як з пакером, так і без нього, неможливість використання в компоновці з гідравлічними двигунами.

Задачею корисної моделі є підвищення надійності роботи клапана, його довговічності та розширення функціональних можливостей за рахунок удосконалення конструкції пристрою.

Для вирішення поставленої задачі циркуляційний клапан, що містить розміщений між верхнім та нижнім перехідниками корпус, в якому утворений вхідний канал з радіальним отвором, згідно запропонованого технічного рішення додатково містить циркуляційний канал, в якому встановлені підпружинені запірні елементи. Як варіант конструктивного виконання пристрою один з запірних елементів може бути виконаний у вигляді заглушки. Крім того, циркуляційний клапан може додатково містити другий вхідний канал. Як варіант, діаметр вхідного каналу може бути більше діаметра циркуляційного каналу, при цьому вхідний канал розміщується таким чином, що відстань між його ввіслю і ввіслю корпусу мінімальна.

Корпус містить виконані паралельно його осі отвори з спеціально розміщеними підпружиненими запірними елементами, які забезпечують відсіювання твердих частинок у свердловину при циркуляції робочого агента.

За рахунок конструктивного виконання з мінімізованою площею зони контакту сідла та запірного елемента здійснюється підвищення надійності роботи запірного елемента в агресивному середовищі та в середовищі з вмістом абразивних частинок, які рухаються під високим тиском.

Виконання корпусу з спеціально розміщеними отворами забезпечує збалансованість корпусу при використанні його в технологічних операціях з обертотворним рухом, а також проведення геофізичних досліджень після технологічних операцій.

Технічним результатом, який досягається при використанні запропонованого пристрою, є підвищення надійності, ефективності роботи пристрою та його довговічності.

Надійність роботи циркуляційного клапана забезпечується простотою конструкції та точністю посадки запірних елементів, а також збільшення пропускної здатності радіального отвору та каналу з збереженням зовнішніх габаритних розмірів при використанні в обсадних колонах малих діаметрів.

Точність посадки запірного елемента нижнього у сідло забезпечується циркуляційним каналом, що служить ще як напрямна, що розміщений паралельно осі корпусу, точність посадки запірного елемента верхнього забезпечується обмежувачем підйому, який являється і напрямною та розміщений паралельно осі корпусу.

Розподіл циркуляційного клапана на канали та камеру забезпечує стабілізацію потоку при проходженні у вхідному каналі, далі в камері робоче середовище, що рухається в трубному про-

сторі під високим тиском та з певним вмістом абразивних частинок створює вихровий рух, яким тяжчі частинки відходять на периферію та затримуються, а очищений потік рухається через циркуляційний канал, де здійснюється часткова стабілізація потоку робочого середовища.

Запропоноване конструктивне виконання запірних елементів та їх сидел забезпечує відсіювання абразивів та інших домішок за рахунок гасіння швидкості та зміни напрямку руху його потоку в камері, що розміщена під нижнім запірним елементом, при подачі робочого середовища в трубний простір. При подачі в затрубний простір гасіння потоку проходить між внутрішнім простором обсадної колони та зовнішньою поверхнею спущеної колони труб, що також забезпечує зменшення абразивного руйнування герметизуючих поверхонь.

Підпружинена конструкція запірного елемента забезпечує при зупинці циркуляції робочого середовища швидке закриття за рахунок спільної дії на запірний елемент пружини та зворотно-інерційного потоку, що діє на всю площу запірного елемента, а також його використання в будь-якому положенні: горизонтальному, вертикальному, під кутом.

Для надійного кріплення сідла використовується стопорний елемент, що забезпечує зменшення габаритних розмірів корпусу та надійну фіксацію сідла в корпусі.

Запропоноване конструктивне рішення забезпечує надійну та ефективну роботу циркуляційного клапана як у горизонтальному, так і у вертикальному положенні, відмінну ремонтпридатність під час експлуатації, якісне відсіювання зворотного потоку, відсутність перетоків, зменшує кількість створення аварійних ситуацій, підвищує термін служби механічної та гідравлічної частини обладнання, розширює напрямки використання конструкції, а також підвищує рівень техніки безпеки при проведенні технологічних операцій з його використанням.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями.

На Фіг.1 зображено загальний вигляд циркуляційного клапана,

на Фіг.2 - варіант виконання циркуляційного клапана з верхнім запірним елементом у вигляді заглушки,

на Фіг.3 - інший варіант виконання циркуляційного клапана з нижнім запірним елементом у вигляді заглушки,

на Фіг.4 - розріз А-А конструкції клапана,

на Фіг.5 - розріз А-А варіанту виконання конструкції клапана з використанням другого вхідного каналу,

на Фіг.6 - розріз А-А варіанту виконання конструкції клапана, коли діаметр вхідного каналу більше діаметра циркуляційного каналу.

Циркуляційний клапан складається з корпусу 1, в якому виконаний вхідний канал 2 та циркуляційний канал 3, в останньому виконано радіальний отвір 4 та встановлено нижній запірний елемент 5, що утримується пружним елементом 6, який може бути виконаний секційно, причому ко-

жна секція може мати різний коефіцієнт жорсткості матеріалу, та контактує з сідлом 7, а також верхній запірний елемент 8, що утримується пружиною 9 та контактує з сідлом 10, яке фіксується обмежувачем руху 11.

Для встановлення в циркуляційну мережу передбачені верхній перехідник 12 та нижній перехідник 13 з камерою 14.

Для використання пристрою в залежності від необхідності здійснення тої чи іншої технологічної операції, наприклад, при освоєнні свердловини, верхній запірний елемент 8 або нижній запірний елемент 5 може бути замінений заглушкою 15 (див. Фіг.2, 3).

Для встановлення в компоновці труб в місцях, що сприймають великі крутні моменти, використовують конструкцію циркуляційного клапана згідно Фіг.4.

Для збільшення прохідної здатності технологічних рідин та покращення балансування циркуляційного клапана при його обертанні пристрій може додатково містити другий вхідний канал 16 (див. Фіг.5), який розміщений співвісно першому вхідному каналу.

Для забезпечення проведення геофізичних досліджень свердловини без додаткових затрат часу на спуско-піднімальні роботи діаметр вхідного каналу більше діаметра циркуляційного каналу (див. Фіг.6), при цьому вхідний канал розміщений таким чином, що відстань між його ввіслю і віслю корпусу мінімальна.

Клапан циркуляційний працює таким чином.

Клапан циркуляційний спускається на колоні насосно-компресорних або бурильних труб в компоновці з центратором, з пакером чи без нього, з гідравлічним двигуном та встановлюється над ними.

При необхідності створення циркуляції робочого середовища з трубного простору в затрубний клапан циркуляційний працює таким чином. Робоче середовище, що подається з сторони верхнього перехідника 12 проходить по вхідному каналу 2 і потрапляє в камеру 14, в якій найважчі механічні частинки з робочого середовища осідають. Одночасно на нижній запірний елемент 5 створюється надлишковий тиск, який перевищує зусилля дії пружного елемента 6. Нижній запірний елемент 5 відходить від сідла 7, в результаті чого робоче середовище потрапляє в циркуляційний канал 3 та виходить в затрубний простір через радіальний отвір 4. Для виключення можливості

відкриття запірного елемента 8 необхідно, щоб коефіцієнт жорсткості пружини 9 був більшим від коефіцієнту жорсткості пружного елемента 6.

При необхідності створення циркуляції з затрубного простору в трубний клапан циркуляційний працює таким чином.

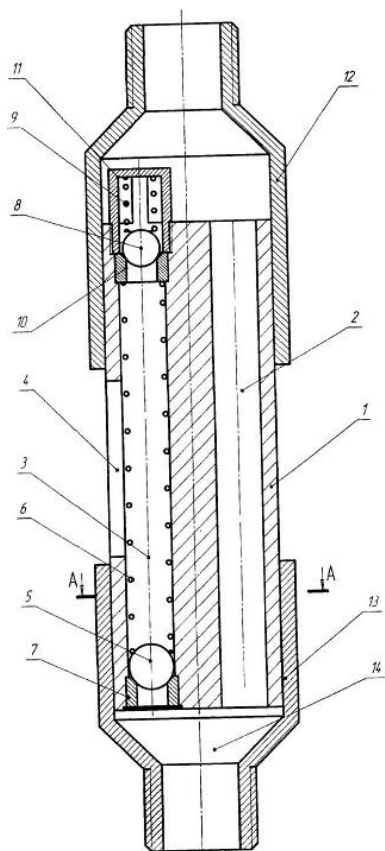
Робоче середовище, що подається з затрубного простору, проходить через радіальний отвір 4 потрапляє в циркуляційний канал 3 в якому створюється на запірний елемент верхній 8 надлишковий тиск, який перевищує зусилля дії пружини 9, запірний елемент верхній 8 відходить від сідла 10, відбувається відкриття клапана і робоче середовище потрапляє через обмежувач підйому 11 у камеру верхнього перехідника 12 звідки направляється у трубний простір спущених труб, при цьому запірний елемент нижній 5 щільно притискається до сідла 7. Для виключення можливості відкриття запірного елемента 5 необхідно, щоб коефіцієнт жорсткості пружного елемента 6 перевищував значення коефіцієнта жорсткості пружини 9.

Для здійснення циркуляції з трубного простору в затрубний при умові неможливості прогнозування величини тиску в затрубному просторі верхній запірний елемент виконаний у вигляді заглушки 15.

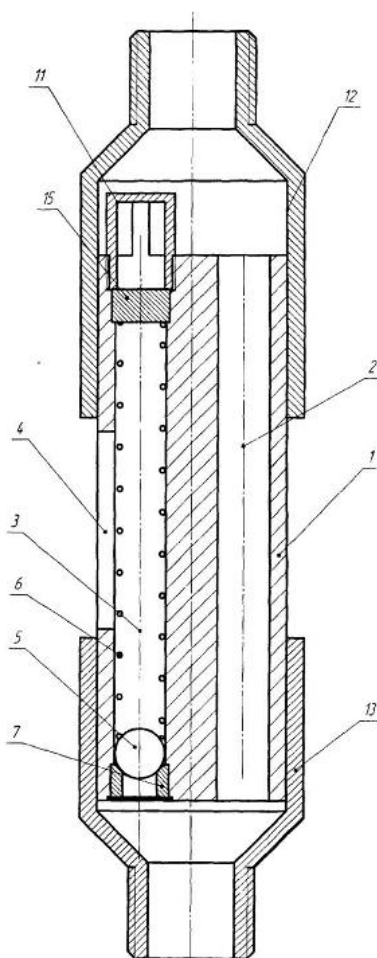
Для здійснення циркуляції з затрубного в трубний простір та при умові неможливості прогнозування дії тиску з трубного простору в затрубний нижній запірний елемент виконаний у вигляді заглушки 15.

Для проведення геофізичних досліджень свердловини за допомогою спеціального обладнання шляхом спуску його на глибину нижче місця встановлення циркуляційного клапана, використовується конструкція пристрою, в якому діаметр вхідного каналу більше діаметра циркуляційного каналу, при цьому вхідний канал розміщений таким чином, що відстань між його віслю і віслю корпусу мінімальна.

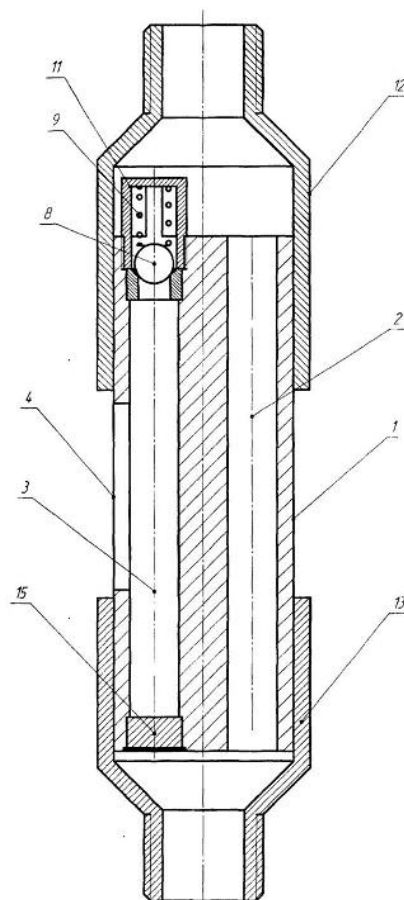
Запропонований клапан циркуляційний може бути використаний в компоновці бурильних чи насосно-компресорних труб при виконанні технологічних операцій з освоєння свердловини, як з пакером так і без, глушіння, інгібування, проведення геофізичних досліджень, проведення інтенсифікації припливу вуглеводнів з подальшим освоєнням, в компоновці з гідравлічним двигуном при бурінні похило скерованих, вертикальних свердловин та зарізиці бокового стовбур.



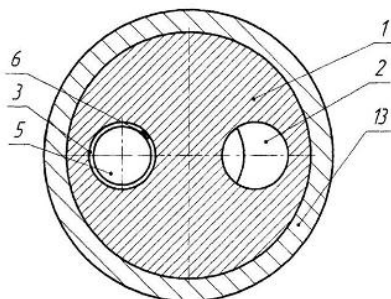
Фиг. 1



Фиг. 2

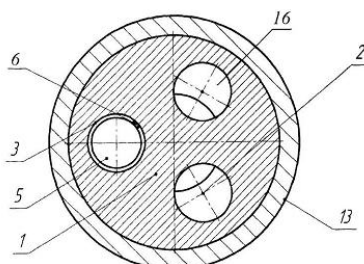


Фиг. 3



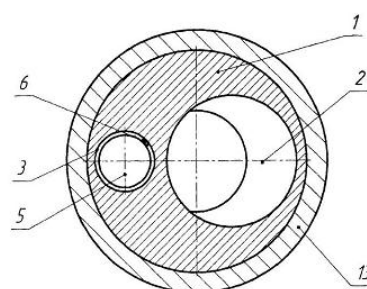
A-A

Фиг. 4



A-A

Фиг. 5



A-A

Фиг. 6