



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **108146** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**E21B 37/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

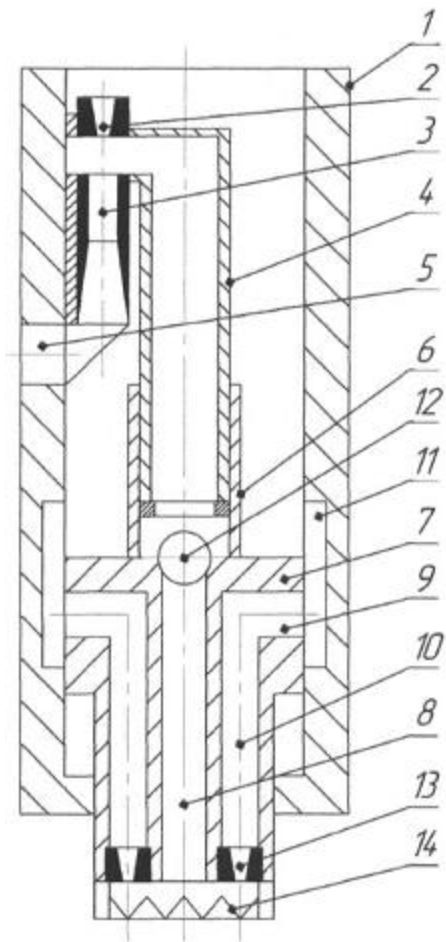
(21) Номер заявки: <b>u 2015 11638</b>	(72) Винахідник(и): <b>Копей Богдан Володимирович (UA), Паневник Олександр Васильович (UA), Кузьмін Олександр Олексійович (UA), Івченко Владислав Володимирович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>25.11.2015</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>11.07.2016</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.07.2016, Бюл.№ 13</b>	(73) Власник(и): <b>ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)</b>

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СВЕРДЛОВИНИ ВІД ПІЩАНОЇ ПРОБКИ

### (57) Реферат:

Пристрій для очищення свердловини від піщаної пробки, що включає корпус, із виконаним в ньому в верхній частині каналом, сполученим із гідравлічною лінією затрубного простору, руйнуючий піщану пробку елемент, причому містить струминний насос, який складається з робочої насадки і камери змішування з дифуззором, у верхній частині корпусу встановлений верхній центральний патрубок, сполучений порожниною із камерою змішування струминного насоса, та нижній центральний патрубок, телескопічно з'єднаний із верхнім центральним патрубком, у нижній частині корпусу, із розміщеним на ній зворотним клапаном, розташована плита, із утворенням у порожнині корпусу центрального, а також радіальних та осьових каналів, сполучених із виконаними на внутрішній стороні корпусу проточками, при цьому центральний канал плити перекритий зворотним клапаном, в основі корпусу встановлений руйнуючий піщану пробку елемент, виконаний у вигляді руйнівної коронки із зубцями і промивальних насадок, крім цього, виконаний у верхній частині корпусу канал, вхід якого сполучає вихід камери змішування із гідравлічною лінією затрубного простору.

UA 108146 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до нафтогазової промисловості і може бути використана при поточному і капітальному ремонті свердловин для очищення вибою від піщаної пробки.

Однією з проблем, що виникає при розробці покладів із слабозцементованими або рихлими колекторами, є утворення в нагнітальній і добувній свердловині піщаних пробок.

5 Піщані пробки знижують приймальність нагнітальних свердловин і продуктивність добувних, призводять до збільшення терміну розробки нафтового покладу і зниження нафтовіддачі продуктивного пласта. Особливо це проявляється у горизонтальних, похило-нахилених і похилоспрямованих свердловинах, коли утворені неподалік від гирла свердловин піщані пробки, навіть при чистих стовбурах свердловин на основній їх протяжності, суттєво знижують

10 продуктивність або приймальність свердловин.  
Відомий пристрій для очищення свердловин від піщаних пробок, який складається із порожнистого корпусу, вала, встановленого на підшипниках, і порожнистої головки з осьовим каналом і ріжучими зубцями, на периферійній частині якого виконані отвори. (Патент США № 384 1421, кл. E21B37/00, 1974). Цей пристрій дозволяє здійснювати очищення свердловин із спресованою піщаною пробкою.

15 Відомий пристрій для очищення вибою свердловини від піщаної пробки (А.С. СРСР № 901476, опубл. 30.02.82, Бюл. № 4). Пристрій складається з корпусу, поділеного перегородкою на дві секції, у перегородці підпружинено встановлено сідло поплавкового клапана із отвором під шток. Між отвором і штоком є кільцевий зазор, який запирається манжетою, зверху шток

20 ущільнений ущільненням. Корпус має бокові отвори, виконані вище підпружиненого сідла на рівні гирлового відводу, знизу він відкритий і всередині його розміщений на штоку поршень, на якому розташований стержень приймального клапана. На гирлі свердловини встановлений опорний трійник, який має відвідний патрубок і відвідний шланг.

25 Для очищення від піщаної пробки корпус пристрою опускається на канаті у свердловину до піщаної пробки. Коли корпус занурюється у пробку, стержень приймального клапана піднімається, рідина заповнює нижню секцію корпусу і піднімає поплавковий клапан. Після закінчення заповнення манжета перекриває кільцевий отвір у сідлі. У заповненому стані корпус на штоку піднімається до упору трійника, встановленого на гирлі свердловини. Після підйому корпусу і подальшому натягненні канату трактором - підйомником, тиск на пружину збільшується, поплавковий клапан відкривається і рідина з піском над поршнем витісняється

30 через бокові отвори у відвідний патрубок. Після викиду рідини з піском корпус знову опускають у свердловину і процес повторюється. Даний пристрій забезпечує очищення свердловини від піску, але необхідність застосування мобільних установок робить його громіздким та незручним у користуванні, що знижує його ефективність. До того ж застосування у роботі пристрою підпружиненого поплавкового клапана знижує надійність його роботи через втрату з часом пружності пружини.

35 Відомий пристрій для очищення свердловини від піщаної пробки (А.С. СРСР № 1186787, МПК E21B37/00, Бюл. № 39, 1985), який містить корпус, на верхньому кінці якого є головка з пружиною. В головці розташований кульковий пружинний клапан з регульованою пружиною. У нижній частині корпусу виконані радіальні канали, у корпусі встановлений башмак, виконаний у вигляді жорстко з'єднаних між собою нижньою частиною втулок, концентрично встановлених

40 одна відносно іншої, і корпусу, утворюючи кільцеву порожнину, в якій встановлений підпружинений патрубок із зовнішнім кільцевим виступом для взаємодії із верхніми торцями втулок і виступом гирлового відводу. Втулки встановлені з можливістю перекриття радіального каналу корпусу, а патрубок з можливістю перекриття радіального каналу корпусу.

45 Пристрій кріпиться за вушко головки до тартального канату; опускають у свердловину нижче рівня рідини у свердловині, при цьому порожнина корпусу залишається герметично закритою і недоступною для проникнення рідини, атмосферний тиск в ній залишається впродовж всього спуску до вибою свердловини. При стиканні башмака із піщаною пробкою, корпус під дією

50 власної сили ваги опускається і радіальні канали відкриваються. Під дією гідростатичного тиску рідини у свердловині відбувається засмоктування піску у порожнину корпусу. В момент підйому пристрою башмак під дією власної ваги і прожени опускається і перекриває канали, відокремлюючи порожнину корпусу від свердловини. Під час підйому пристрою, стиснуте повітря, утворене при заповненні порожнини корпусу водопіщаною сумішшю, виходить через

55 клапан доти, доки не досягне тиску, на який відрегульований клапан. Цей тиск призначений для інтенсивного випорожнення пристрою. При досягненні пристроєм гирлового відводу натягненням тартального канату лебідки, пружина стискається, патрубок пересувається між втулками до упору у виступ. При цьому відкриваються канали корпусу і надлишковим тиском повітря у порожнині корпусу пісок викидається у гирлові відводи. Даний пристрій складний у

виконанні, громіздкий і, як попередні аналоги, потребує мобільних пристроїв для використання. До того ж має низьку надійність через втрату пружності.

5 За функціональним призначенням і принципом дії найбільш близьким до запропонованого пристрою відомий пристрій для видалення і руйнування піщаної пробки (Патент України № 58826, Бюл. № 8, 2011).

Пристрій складається з корпусу, в якому розміщено перекидний клапан. З метою інтенсивного руйнування пробки ззовні корпусу приварені направляючі трубки, закриті зверху, в яких містяться із зазором і можливістю вертикально переміщатись, руйнуючи піщану пробку, стержні з обмежувачами руху, розташованими зверху.

10 У корпусі виконані бокові отвори для сполучення порожнистої камери корпусу із порожниною направляючих трубок, а через неї - із свердловиною.

Пристрій під'єднують до насосно-компресорних труб (НКТ) або колтубінгу і опускають у свердловину до контакту із піщаною пробкою. Стержні вільно посаджені і впираються у піщану пробку. По НКТ під тиском подають промивальну рідину, проходячи перекидним клапаном, який автоматично відкриває і перекидає потік рідини у бокові отвори корпусу. Пульсація рідини створює удари стержнів у піщану пробку, руйнуючи її, вібруючий потік рідини її подрібнює та переводить у суспензію, що добре виноситься потоком.

20 Пристрій простий у виконанні і зручний у використанні, але енергії вібрації, що створюється даним пристроєм, недостатньо для руйнування стислої піщаної пробки, що знижує ефективність пристрою. Руйнуючий елемент, виконаний у вигляді стержнів, ненадійний - стержні можуть зламатися і залишитися в свердловині, а це може створити аварійну ситуацію, тому пристрій вимагає вдосконалення.

25 Задача, що ставилася винахідниками при створенні - розробити пристрій для інтенсивного руйнування і видалення піщаної пробки, який був би простим у виконанні і зручним у використанні шляхом введення гідравлічної системи у роботу розробленого пристрою, що дозволить підвищити його ефективність за рахунок отримання величини енергії потоку, необхідної для руйнування стислої піщаної пробки, що дозволить підвищити його ефективність, вилученням механічних елементів, притаманних аналогам, підвищити його надійність. Ставилась також задача розробки нового, руйнуючого піщану пробку елемента, що не тільки

30 підвищить надійність і ефективність пристрою, а й дозволить уникнути аварійних ситуацій. Поставлена задача вирішується завдяки тому, що пристрій для очищення свердловини від піщаної пробки, що включає корпус із виконаним у ньому у верхній частині каналом, вхід якого сполучає вихід камери змішування із гідравлічною лінією затрубного простору, руйнуючий піщану пробку елемент, згідно з корисною моделлю містить струминний насос, який складається із робочої насадки і камери змішування з дифузorzом, у верхній частині корпусу встановлений верхній центральний патрубок, сполучений порожниною із камерою змішування струминного насоса, та нижній центральний патрубок, телескопічно з'єднаний із верхнім центральним патрубком, у нижній частині корпусу, із розміщенням на ній зворотним клапаном, розташована плита, із утворенням у порожнині центрального, а також радіальних та осьових каналів, сполучених із виконаними на внутрішній частині корпусу проточками, при цьому центральний канал плити перекритий зворотним клапаном, в основі корпусу встановлений руйнуючий піщану пробку елемент, виконаний у вигляді руйнівної коронки і промивальних насадок.

45 Введення у роботу пристрою гідравлічної системи підвищує його ефективність внаслідок досягнення максимального ККД ежекційної системи. Підбором оптимальних співвідношень діаметрів робочої насадки, всмоктувального патрубку та камери змішування можна досягнути необхідної величини енергії потоку для руйнування стислої піщаної пробки.

50 Виконання руйнуючого піщану пробку елемента у вигляді руйнівної коронки із зубцями та промивальних насадок забезпечує безаварійність, надійність і підвищує ефективність пристрою внаслідок комбінованої дії гострих зубців коронки, що руйнують пробку, і високо напірних струменів, які виходять з насадок та її подрібнюють.

55 Корисна модель ілюструється кресленням, де на Фіг. 1 - зображена принципова схема роботи пристрою для очищення свердловин від піщаних пробок у режимі руйнування, подрібнення та промивання піщаної пробки; на Фіг. 2 - принципова схема роботи пристрою у режимі видалення піску.

60 Пристрій містить корпус - 1, робочу насадку струминного насоса - 2, камеру змішування з дифузorzом - 3. Робоча насадка, камера змішування і дифузorz складають струминний насос. У верхній частині корпусу встановлений верхній центральний патрубок - 4, сполучений порожниною із камерою змішування струминного насоса - 3. У верхній частині корпусу виконаний канал - 5, вхід якого сполучає вихід камери змішування струминного насоса - 3 із

гідравлічною лінією затрубного простору свердловини. Пристрій містить центральний нижній патрубок - 6, телескопічно з'єднаний із центральним верхнім патрубком - 4. У нижній частині корпусу розташована плита - 7, із утворенням у порожнині корпусу центрального каналу - 8, а також радіальних - 9 і осьових - 10 каналів, сполучених із виконаними на внутрішній стороні корпусу проточками - 11. На плиті - 7, розміщений зворотний клапан - 12, який перекриває центральний канал - 8. Основа корпусу містить промивальні насадки - 13 та руйнівні коронки із зубцями - 14.

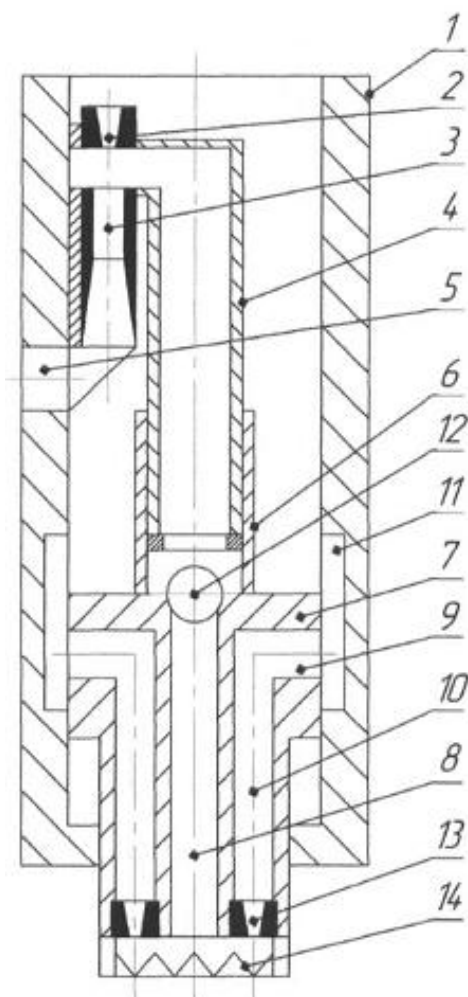
Пристрій працює у двох режимах: режимі руйнування піщаної пробки та у режимі видалення піску.

У режимі руйнування піщаної пробки пристрій працює наступним чином. Пристрій під'єднують до НКТ і опускають на вибій до контакту коронки - 14 із піщаною пробкою. По НКТ у пристрій під тиском подають робочу рідину. Частина загального потоку попадає на робочу насадку - 2 струминного насоса, а частина через внутрішню порожнину корпусу, проточку - 11 та канали - 9 і 10 надходить на промивальні насадки - 13. Внаслідок незначної витрати рідини, яка надходить на робочу насадку - 2, розрідження, що створюється у порожнинах патрубків 4 та 6 є недостатніми для спрацьовування зворотного клапана 12 і підсмоктування піщано-рідинної суміші з вибою не відбувається. В той час, внаслідок комбінованої дії гострих зубців коронки 14 та високо напірних струменів, що надходять з насадок 13, відбувається руйнування піщаної пробки, і плита 7 поступово зміщується у низхідному напрямку. Низхідний рух плити зумовлений дією "гідравлічної пружини", яка утворюється внаслідок втрат тиску у промивальних насадках 13.

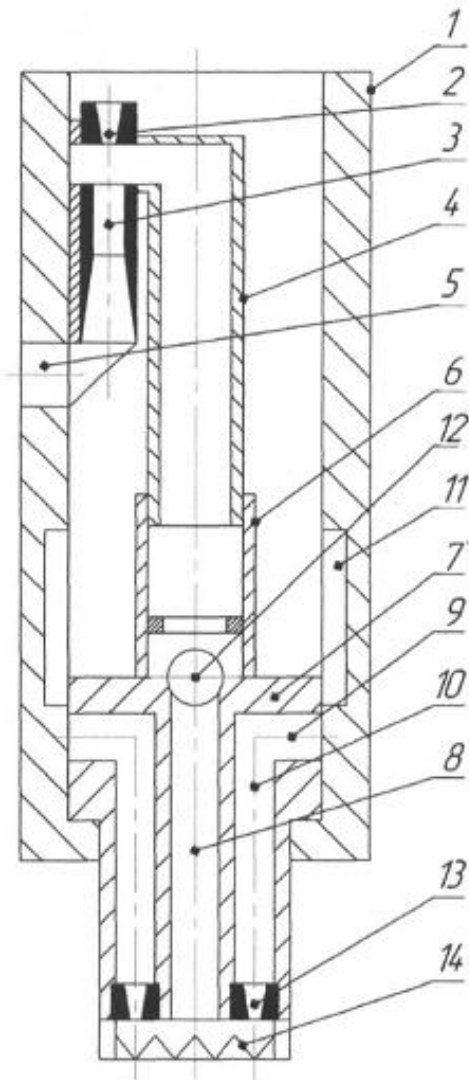
У режимі видалення піску пристрій працює наступним чином. Після досягнення плитою 7 граничного нижнього положення припиняється гідравлічний зв'язок радіальних 9, осьових 10 каналів з проточками 11 і весь потік рідини, що надходить на НКТ, прямує на робочу насадку 2 струминного насоса. На виході робочої насадки 2 та у порожнині патрубків 4, 6 утворюється зона низького тиску, клапан 12 відкривається і подрібнена піщано-рідинна суміш по центральному каналу 8 під дією гідростатичного тиску стовпа піщано-рідинної суміші інтенсивно засмоктується через порожнину патрубків 4, 6 у проточну частину струминного насоса. Після проходження камери змішування з дифузором 3 піщано-рідинна суміш через канал 5 надходить у гідравлічну лінію затрубного простору і далі виноситься до гирла на викид.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для очищення свердловини від піщаної пробки, що включає корпус, із виконаним в ньому в верхній частині каналом, сполученим із гідравлічною лінією затрубного простору, руйнуючий піщану пробку елемент, який **відрізняється** тим, що містить струминний насос, який складається з робочої насадки і камери змішування з дифузором, у верхній частині корпусу встановлений верхній центральний патрубок, сполучений порожниною із камерою змішування струминного насоса, та нижній центральний патрубок, телескопічно з'єднаний із верхнім центральним патрубком, у нижній частині корпусу, із розміщеним на ній зворотним клапаном, розташована плита, із утворенням у порожнині корпусу центрального, а також радіальних та осьових каналів, сполучених із виконаними на внутрішній стороні корпусу проточками, при цьому центральний канал плити перекритий зворотним клапаном, в основі корпусу встановлений руйнуючий піщану пробку елемент, виконаний у вигляді руйнівної коронки із зубцями і промивальних насадок, крім цього, виконаний у верхній частині корпусу канал, вхід якого сполучає вихід камери змішування із гідравлічною лінією затрубного простору.



Фиг. 1



Фиг. 2

---

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