



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58111 (13) U
(51) МПК
E21B 43/28 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ХВИЛЬОВОГО СВАБУВАННЯ СВЕРДЛОВИН

1

(21) u201014787

(22) 09.12.2010

(24) 25.03.2011

(46) 25.03.2011, Бюл.№ 6, 2011 р.

(72) БАЖАЛ АНАТОЛІЙ ГНАТОВИЧ

(73) БАЖАЛ АНАТОЛІЙ ГНАТОВИЧ, БАРАК АЛЄКСАНДР МОТЕСЛЄВІЧ, RU

(57) 1. Пристрій для хвильового свабування свердловин, що містить хвильову установку, яка розташована на усті свердловини, та складається щонайменше з одного генератора хвиль та випромінювача хвиль, рідинного хвилеводу, що утворено заповненням рідиною трубного простору, який розташований у поставі герметично з'єднаних труб, що опущені в свердловину з поверхні усередині обсадної труби, та пакера-відбивача, який відрізняється тим, що випромінювач хвиль виконаний у вигляді зрізаних порожнистих конусів, які утворені криволінійними твірними повздовж осі, герметично сполучених між собою своїми основами, і приєднаний меншим діаметром верхнього зрізаного конуса до генератора хвиль, а меншим діаметром нижнього зрізаного конуса до устя све-

2

рдловини, а на донній частині поставу герметично з'єднаних труб розташований клапан регулювання тиску.

2. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що генератор хвиль містить хвилевід з конічним накопичником, який з'єднує його з рідинним хвилеводом.

3. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що пакер-відбивач виконаний у вигляді порожнистого зрізаного конуса із зовнішніми та внутрішніми поверхнями відбиття, виконаними за експонентою, та містить отвір, розташований у вузькій частині конуса.

4. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що пакер-відбивач виконано акустично м'яким.

5. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що пакер-відбивач установлений нерухомо на позначці, нижчій верхньої позначки колектора, на відстані довжини хвилі звуженою частиною дотори.

6. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що за генератором хвиль установлений фазовий перетворювач.

Корисна модель стосується гірничої справи і може бути використана для видобування корисних копалин через свердловини.

Відомий пристрій підвищення проникності гірських порід шляхом направленої хвильової дії на гірські породи в місцях залягання [1], що використовують для хвильового свабування свердловин, який включає розкриття пласта корисної копалини свердловиною, подачу в свердловину рідини, вплив на гірські породи енергією хвильових полів імпульсної структури, випромінюваних від випромінювача, встановленого в свердловині, включає хвильову установку, що складається з генератора хвиль, випромінювача, рідинного хвилеводу і відбивача хвиль в свердловині.

Недоліком відомого пристрою є те, що він не забезпечує достатню проникність гірських порід і глибокого розрідження в свердловині, а також має високі енерговитрати і невеликий ресурс роботи.

Найбільш близьким до технічного рішення, що заявляється, є пристрій [2] для хвильового свабу-

вання свердловин, що включає хвильову установку, що складається з генератора хвиль, випромінювача, рідинного хвилеводу, а також пакера-відбивача хвиль в зоні колектора. При цьому пакер-відбивач сполучений з генератором хвиль і випромінювачем за допомогою рідинного хвилеводу, яким служить свердловина, заповнена технологічним розчином. Недоліком відомого пристрою є те, що він не забезпечує глибокого розрідження в свердловині для збільшення припливу рідини, а також має високі енерговитрати і невеликий ресурс роботи.

У основу корисної моделі поставлена задача створення такого пристрою для хвильового свабування свердловин, в якому шляхом удосконалення конструкції досягається підвищення глибокого розрідження в свердловині для збільшення припливу рідини, а також збільшення ефективності роботи пристрою при зниженні енерговитрат.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пристрої для хвильового свабування све-

(13) U

(11) 58111

(19) UA

рдловин, що включає хвильову установку, яка розташована на усті свердловини, що складається щонайменше з одного генератора хвиль та випромінювача хвиль, рідинного хвилеводу, що утворено заповненням рідиною трубного простору, який розташований у поставі герметично з'єднаних труб, що опущені в свердловину з поверхні усередині обсадної труби, та пакера-відбивача, згідно корисної моделі, випромінювач хвиль виконаний у вигляді зрізаних порожнистих конусів, які утворені криволінійними твірними повздож вісі, і герметично сполучених між собою своїми основами, і приєднаний меншим діаметром верхнього зрізаного конуса до генератора хвиль, а меншим діаметром нижнього зрізаного конуса до устя свердловини, а на донній частині поставу герметично з'єднаних труб розташовано клапан регулювання тиску.

Крім того, генератор хвиль містить хвилевід з конічним наконечником, який з'єднує з його з рідинним хвилеводом.

Доцільно, коли пакер-відбивач виконано у вигляді порожнистого зрізаного конуса зі зовнішніми та внутрішніми поверхнями відбиття, виконаними за експонентою, та містить отвір, розташований у вузькій частині конуса.

При цьому, пакер-відбивач виконано акустично м'яким.

Крім того, пакер-відбивач встановлено нерухомо на позначці, нижчій верхньої позначки колектора на відстані довжини хвилі звуженою частиною до гори.

Доцільно, коли за генератором хвиль встановлено стандартний фазовий перетворювач.

Завдяки тому, що пристрій наділений випромінювачем хвиль, який виконаний у вигляді зрізаних порожнистих конусів, які утворені криволінійними твірними повздож вісі, і герметично сполучених між собою своїми основами, і приєднаний меншим діаметром верхнього усіченого конуса до генератора хвиль, а меншим діаметром нижнього усіченого конуса до гирла свердловини, забезпечується оптимальна концентрація і передача хвиль уздовж хвилеводу, завдяки чому зменшується втрата енергії хвилі, що сприяє більш ефективному масопереносу рідини в заданому напрямку і підвищує приплив рідини до свердловини.

При цьому завдяки наявності в генераторі хвиль хвилеводу, який з'єднує генератор хвиль з рідинним хвилеводом та випромінювачем, забезпечується оптимальна передача хвилі від генератора хвиль в рідинний хвилевід, у результаті чого знижуються втрати хвильової енергії в самому випромінювачі та хвилі заданої структури випромінюються в колектор і створюють глибоке розрідження в свердловині та в колекторі. В наслідок цього збільшується приплив рідини, а також підвищується ефективність роботи пристрою та знижуються енерговитрати.

Наявність на донній частині ставу герметично з'єднаних труб клапана регулювання тиску дозволяє підтримувати в трубному просторі ставу труб надмірний тиск, що сприяє збереженню хвилеводних властивостей рідинного хвилеводу та зменшує витрати енергії хвилі.

Завдяки тому, що пакер-відбивач виконано у вигляді порожнистого зрізаного конуса зі зовнішніми та внутрішніми поверхнями відбиття, виконаними за експонентою, та містить отвір, розташований у вузькій частині конуса, хвилі розтягу максимально відбиваються в заданому напрямку колектора та створюють в ньому біжучий перепад розрідження, що підвищує проникливість колектора і забезпечує приплив рідини до свердловини.

Крім того, завдяки тому, що пакер-відбивач виконано акустично м'яким відбиті хвилі стиснення на гирлі свердловини перетворюються в хвилі розтягу, що далі передаються в колектор, і таким чином підвищується проникливість колектора і забезпечується приплив рідини до свердловини.

При цьому пакер-відбивач встановлено нерухомо на позначці, нижче верхньої позначки колектора на відстані довжини хвилі, звуженою частиною догори, що забезпечує ефективність роботи пристрою при будь-якій потужності колектора.

Використання фазового перетворювача, встановленого за генератором хвиль, дозволяє перетворювати хвилі стиснення в хвилі розтягування безпосередньо на гирлі свердловини при використанні в пристрої декількох генераторів хвиль.

Суть корисної моделі пояснюється на кресленнях, де на фіг. 1 представлено генератор хвиль з випромінювачем пристрою для хвильового свабування свердловин; на фіг. 2 - загальна компоновальна схема пристрою хвильового свабування свердловин, на фіг. 3 - генератор хвиль з випромінювачем та фазовим перетворювачем пристрою для хвильового свабування свердловин.

Пристрій для хвильового свабування свердловин включає хвильову установку, яка складається з генератора хвиль, хвилеводу з конічним наконечником, випромінювача хвиль, рідинного хвилеводу, який утворено заповненням рідиною трубного простору, який розташований у ставі герметично з'єднаних труб, що опущені в свердловину з поверхні усередині обсадної труби та пакера-відбивача.

Генератор хвиль (фіг. 1) включає корпус 1, в якому розташовано ударник 2, хвилевід з конічним наконечником 3, пружний елемент 4, розподільний клапан 5 та канал 6 для проходження енергоносія в порожнину холостого ходу ударника 2. В корпусі 1 розташовано штуцер підведення, через який за стрілкою А надходить енергоносій в клапанний вузол генератора хвиль, а за стрілкою В здійснюється стравлювання газу при заповненні свердловини рідиною.

Випромінювач хвиль виконаний у вигляді зрізаних порожнистих конусів, що утворені криволінійними твірними повздож вісі, і герметично сполучених між собою своїми основами, в якому верхній зрізаний конус 7 приєднаний меншим своїм діаметром до генератора хвиль, а нижній зрізаний конус 8 приєднаний меншим своїм діаметром до обсадної труби 9 гирла свердловини. Усередині обсадної труби 9 опущено став герметичних труб 10.

Обсадна труба 9 забезпечена штуцером для відкачування рідини, по стрілці Д, а став герметич-

но з'єднаних труб 10 у середині обсадної труби 9 штуцером для подавання рідини, за стрілкою С.

В зоні колектора нижче його верхньої позначки на величину довжини хвилі установлюють хвильовий пакер-відбивач 11, який закріплюють пластинами 12 до донної частини ставу труб 10 усередині обсадної труби 9, а на донній частині ставу герметично з'єднаних труб розташовано клапан регулювання тиску 13.

При використанні двох генераторів хвиль (фіг.3) може бути встановлений стандартний фазовий перетворювач 1.

Пристрій працює таким чином.

Через штуцер герметичний став труб 10 у середині обсадної труби 9 заповнюють рідиною до виливання, підтримуючи надмірний тиск в трубі в процесі роботи.

За великого поглинання свердловиною рідини, в обсадної колони залишають статичний рівень. При цьому в донній частині ставу труб розташовують клапан регулювання тиску 13, що дозволяє підтримувати усередині поставу труб розрахунковий надмірний тиск.

Після підключення до штуцера на ставі труб високого тиску рідини, за стрілкою С, в став труб нагнітають рідину під тиском, який перевищує міцність рідини на розрив, до постійного її виливання.

За стрілкою Д йде стравлювання газу та злив надмірної рідини, при умові відсутності сильного поглинання в свердловині. При наявності такого поглинання надмірна рідина буде поглинатися. Зі штуцера на генераторі хвиль, за стрілкою В, здійснюють стравлювання газу. Через штуцер за стрілкою А в генератор хвиль по каналу 6 надають під тиском енергоносії, який, пройшовши через розподільний клапан 5 навперемінно надається в верхню та нижню порожнини холостого ходу ударника 2, завдяки чому ударник 2 з заданою частотою наносить удари по воловоду з конічним накопичником 3, формуючи в ньому хвилю стиснення, яка проходячи через випромінювач хвиль виконаний у вигляді зрізаних порожнистих конусів 7 та 8, що утворені криволінійними твірними повздовж осі та забезпечують оптимальну концентрацію і пере-

дачу хвиль, яка максимально передається далі уздовж хвилеводу, до стандартного фазового перетворювача 14, де хвилі стиску спочатку перетворюються в хвилі розтягу, а потім передаються в рідинний хвилевод і далі через рідинний хвилевод в задану позначку колектора, де за допомогою пакера-відбивача 11 відбиваються хвилею розтягу уздовж пласта. Для цього пакер-відбивач 11 робить акустично м'яким, тобто його акустична жорсткість нижче акустичної жорсткості рідинного хвилеводу і хвилі стиснення на усті свердловини перетворюються в хвилі розтягу і передаються в колектор, що підвищує проникливість колектора і забезпечує приплив рідини до свердловини. При цьому пакер-відбивач 11 виконано у вигляді порожнистого зрізаного конуса зі зовнішніми та внутрішніми поверхнями відбиття, виконаними за експонентою, та містить отвір, розташований у вузькій частині конуса та встановлено нерухомо на позначці, нижче верхньої позначки колектора на відстані довжини хвилі, звуженою частиною догори, що забезпечує ефективність роботи пристрою при будь-якій потужності колектора.

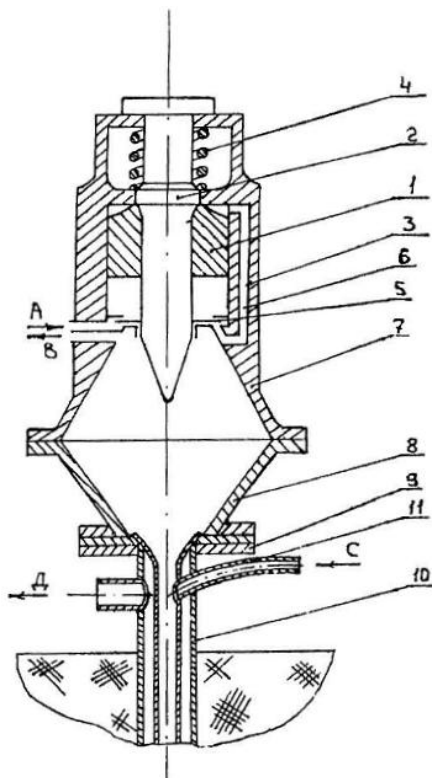
Хвилі розтягу створюють в колекторі біжучий перепад розрідження, який поширюється за кілометри від свердловини, забезпечуючи ліквідацію скін-ефекту в навколо свердловинній зоні, підвищення проникності колектора і приплив рідини до свердловини. В той час, як статичне розрідження при звичайному (не хвильовому) свабуванні компенсується опором середовища на відстані до одного метра від свердловини і гірничий масив колектора цього розрідження не отримує.

Таким чином, технічне рішення, що заявляється, забезпечує підвищення глибокого розрідження в свердловині та колекторі для збільшення припливу рідини, а також підвищення ефективності роботи пристрою при зниженні енерговитрат.

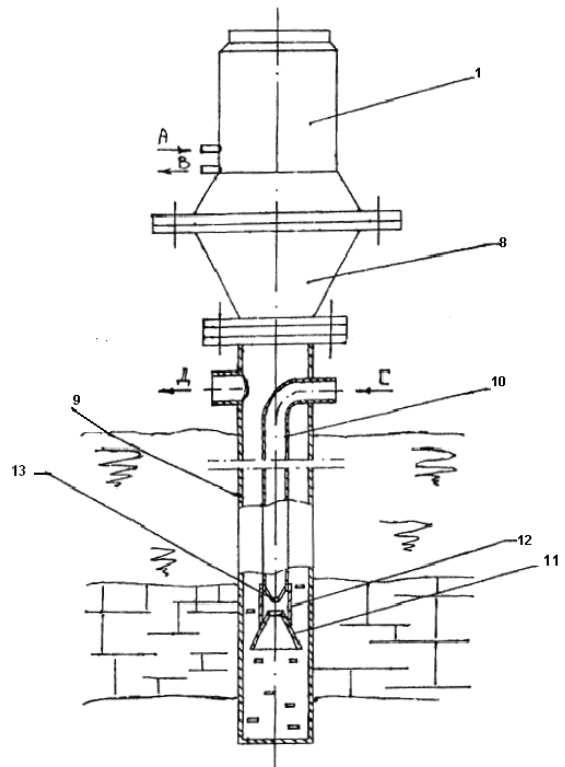
Джерела інформації:

1. А.с. СРСР № 1030540, МПК³ E21 B43/28, 1980 р.

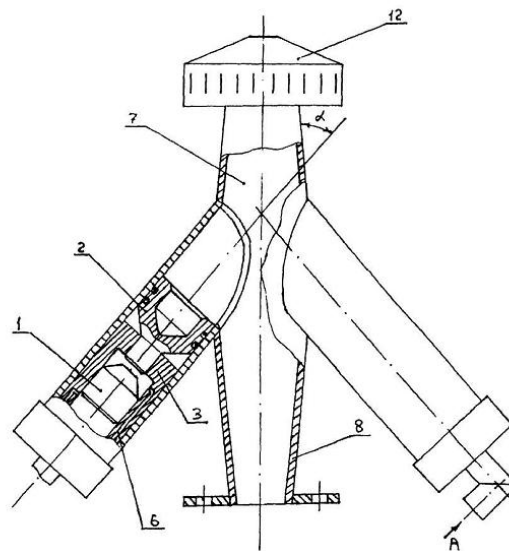
2. А.с. СРСР № 1240112, МПК³ E21 B43/28, 1983 р.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3