



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 46570

(13) A

(51) 6 E21B43/26

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ РОЗРИВУ ПЛАСТА І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

2

(21) 2001085867

(22) 21 08 2001

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Шлахтер Ілля Семенович, Дячук Володимир
Володимирович, Розенфельд Ілля Михайлович,
Римчук Данило Васильович(73) ДОЧІРНЯ КОМПАНІЯ "УКРГАЗВИДОБУВАН-
НЯ" УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ
ІНСТИТУТ ПРИРОДНИХ ГАЗІВ (ФІЛІЯ)(57) 1 Спосіб розриву пласта, що включає закачу-
вання пінної суміші в продуктивну зону пласта
свердловини, відділення її в затрубному просторі з
утворенням герметичної зони від стовпа рідини,
що розташований вище, створення високого
внутрішньосвердловинного тиску газоподібними
продуктами згоряння, який **відрізняється** тим, що
розрив пласта здійснюють накачуванням у продук-тивний пласт вибухової піногазоповтряної суміші,
нагнітанням і стиском у колоні насосно-
компресорних труб вибухової газоповтряної
суміші з наступним вибухом її від піротехнічного
запальника, детонацією піногазоповтряної суміші
в продуктивному пласті і, після розгерметизації
продуктивної зони, закріпленням гранульованим
матеріалом тріщин, що утворилися після вибуху в
пласті2 Пристрій для розриву пласта включає зв'язаний
з колоною насосно-компресорних труб корпус,
надувний пакер з еластичним рукавом, який **відрі-**
зняється тим, що він оснащений нижнім і надпа-
керним гідропневматичними якорями для забезпе-
чення нерухомості пристрою, до основи корпусу
приєднана товстостінна камера вибуху з бойком і
бічними вікнами, а корпус має сідло під скидаль-
ний клапан з піротехнічним запальником

Винахід відноситься до нафтогазовидобувної
промисловості, зокрема, до інтенсифікації видо-
бутку газу

Відомий спосіб розриву пласта, (патент США
№ 1463866 М Кл. 168-259, 1974) шляхом накачу-
вання в пласт по насосно-компресорних трубах
скрапленого газу. При контакті з поверхнею поро-
ди відбувається випар скрапленого газу, що при-
водить до росту тиску і до розриву шару

Недоліками цього способу є те, що в процесі
переходу скрапленого газу з рідкої фази в газопо-
дібну, через високу швидкість теплообміну з поро-
дами пласта, на границі пласт-свердловина вини-
кає газова «пробка», яка перешкоджає поширенню
тиску в пласт, яка знижує ефективність способу

Відомий пристрій для гідророзриву пласта (а с.
956766 М Кл. 3 Е 21В 43/26 Бюл. № 33 від
82 09 07), що містить колоноу насосно - компрес-
сорних труб, пакер, сідло під клапани, що скида-
ються, причому діаметр сідла, що розташований
вище, більше попереднього, а в пакері встановле-
но зворотний клапан, що сполучає підпакерний
простір з надпакерним

Недоліком цього пристрою є, те, що він не має
якірної фіксації, а на насосно - компресорні труби,

при великому підравлічному тиску, крім їхньої вла-
сної ваги, буде діяти зростаюче додаткове вісьове
навантаження від клапана, що скидається. Це мо-
же призвести до обриву і «польоту» колони на
вибій. Крім того, даний пристрій не передбачений
для застосування способу розриву пласта
енергією вибуху

Найбільш близьким за технічною сутністю і ре-
зультатом, що досягається, до пропонуемого є
спосіб гідророзриву гірських порід і пристрій для
його здійснення (а с. № 1781419 Е 21 В 43/26
Бюл. № 46 від 92 12 15), у якому спосіб гідророз-
риву гірських порід характеризується заповненням
продуктивної зони піноутворюючим розчином,
створенням високого тиску на стінки свердловини
шляхом впливу газоподібними продуктами згоря-
ння з утворенням у привибійній зоні пінного
тиску, при цьому в привибійній зоні створюють
герметичну робочу зону і відділенням від стовпа
рідини, що розташований вище. Пінного високого тис-
ку створюють після формування робочої зони без-
посередньо в тріщинах, а після розгерметизації
робочої зони піноутворюючий розчин нагнітають у
тріщини

(13) A

(11) 46570

(19) UA

Пристрій для гідророзриву гірських порід складається зі зв'язаного з кабелем корпусу, електрозапальника уповільненої дії, пакера, підпружиненого поршня і встановленої на корпусі муфти. У корпусі виконані дросельні отвори для з'єднання надпоршневої порожнини з внутрішньою порожниною пакера. Пакер виконаний у вигляді розміщеного на корпусі еластичного рукава, що жорстко зв'язаний одним кінцем з корпусом, а іншим - з муфтою, що герметично перекриває і відкриває при подовжньому переміщенні газо-пропускні отвори, які виконані в підпоршневій порожнині корпусу над пороховими зарядами. При цьому, надпоршнева порожнина корпусу і внутрішня порожнина пакера заповнені нестиислою рідиною.

Недоліком цього способу розриву пласта є те, що даним пристроєм можна впливати на невелику ділянку продуктивного пласта, а не на всю його потужність (товщу), а тріщини, що утворилися в продуктивному пласті не закріплюються гранульованим матеріалом.

Задачею даного винаходу є

підвищення ефективності способу впливом на всю потужність продуктивного пласта свердловини,

розширення технологічних можливостей пристрою розриву пласта, які забезпечують закріплення тріщин, що утворилися в продуктивному пласті, гранульованим матеріалом з метою продовження періоду експлуатації свердловини з поліпшеними колекторськими властивостями.

Для рішення поставленої задачі в способі розриву пласта, що включає закачування піної суміші в продуктивну зону пласта свердловини, відділення її в затрубному просторі, з утворенням герметичної зони від стовпа рідини, що розташований вище, створення високого внутрішньосвердловинного тиску газоподібними продуктами згоряння, відповідно до винаходу, розрив пласта здійснюють накачуванням у продуктивний пласт вибухової піногазоповтряної суміші, нагнітанням і стиском у колоні насосно-компресорних труб вибухової газоповтряної суміші з наступним вибухом її від піротехнічного запальника, детонацією піногазоповтряної суміші в продуктивному пласті і, після розгерметизації продуктивної зони, закріпленням гранульованим матеріалом тріщин, що утворилися після вибуху в пласті.

Пристрій для розриву пласта включає зв'язаний з колоною насосно-компресорних труб корпус, надувний пакер з еластичним рукавом, відповідно до винаходу, він споряджений нижнім і надпакерним гідропневматичними якорями для забезпечення нерухомості пристрою, до основи корпусу приєднана товстостінна камера вибуху з бойком і бічними вікнами, а корпус має сидло під скидуємий клапан з піротехнічним запальником.

На фіг 1 Зображено пристрій у транспортному положенні, загальний вигляд.

На фіг 2 - теж у робочому положенні, загальний вигляд.

На фіг 3 - теж у процесі впливу на пласт і кріплення тріщин, загальний вигляд.

На фіг 4 - перетин А - А на фіг 2.

Пристрій складається з корпусу 1, у середній частині якого розташований надувний гідропнев-

матичний пакер 2 з еластичним рукавом і нагнітальним каналом 3. До нижньої частини корпусу 1 приєднаний різьбою 4 нижній гідропневматичний якорь 5, що обмежує переміщення пристрою вниз, з нагнітальним каналом 6. Аналогічний надпакерний якорь 7, що обмежує переміщення пристрою нагору, з нагнітальним каналом 8 установлений на корпусі 1 за допомогою різьби 9. До основи корпусу приєднана товстостінна камера вибуху 10 з бойком Н і бічними вікнами 12. Гідропневматичний якорь 5 складається з клинових плашок 13, установлених на пірамідальних гранях усеченої піраміди 14 корпусу 1. Клинова плашка 13 шарнірна, за допомогою тяги 15 з'єднана з поршнем 16, встановленим у циліндрі 17 стакану 18. Над поршнем 16 у циліндрі 17 поміщена зворотна пружина 19, що утримує поршень 16 у контакті з заглушкою 20. У середині корпусу 1 біля основи виконане сидло клапана 21, що служить для герметичної посадки скидуемого клапана 22, який споряджений зрізним буртом 23 і піротехнічним запальником 24. Пристрій спускається в свердловину на колоні НКТ 25 в інтервал продуктивного пласта 26.

Пристрій працює наступним чином. На колоні насосно-компресорних труб 25 пристрій спускають у свердловину так, щоб гідропневматичний пакер 2 розташовувався над покрівлею продуктивного пласта 26 (див. фіг 1). Підготовлену піногенератором піногазоповтряну суміш, у співвідношенні 85% повітря і 7 ÷ 15% природного газу з поверхнево-активними речовинами, по насосно-компресорних трубах накачують у продуктивний пласт до його повного насичення, а нижній рівень рідини глушіння в затрубному просторі піднімають над покрівлею продуктивного пласта 26 і герметизують затрубний простір. Потім, нагнітають газоповтряну суміш у тому ж співвідношенні - 85% повітря і 7 ÷ 5% природного газу в об'ємі насосно-компресорних труб і, для створення роздільної пробки між рідкою і газоподібною фазою, накачують незначну порцію вибухової піноповітряної суміші. У свердловину скидають клапан 22, що постачений зрізним буртом 23 і піротехнічним запальником 24, і який герметично встановлюється в сидлі клапана 21. У колоні насосно-компресорних труб насосами створюють розрахунковий тиск, величина якого забезпечує руйнування зрізного бурту 23 клапана 22, що скидається, але не перевищуючи тиск опресування колоні. Створений тиск через нагнітальний канал 3 запакерує надувний гідропневматичний пакер 2 і по нагнітальних каналах 6 і 8 приведе у дію нижній якорь 5 і надпакерний якорь 7. Розташований у циліндрі 17 поршень 16 переміститься до осі циліндра 17, а шарнірне зв'язані тягою 15 і встановлені на пірамідальних гранях усеченої піраміди 14 клинові плашки 13 увійдуть у зачеплення зі стінкою свердловини і зафіксують пристрій у нерухомому стані. Після руйнування зрізного бурту 23 клапан 22, спрямується в камеру вибуху 10 і від удару об бойок 11 піротехнічним запальником 24 здійснить вибух газоповтряної суміші в трубному і затрубному просторах, детонація якого викликає вибух піногазоповтряної суміші в продуктивному пласті.

Від впливу вибуху в породі продуктивного пласта утворюються тріщини, а різка репресія після роз-

герметизації підпакерної зони викличе миттєвий приплив газу. Тріщини, що утворилися в продуктивному пласті закріплюють накачуванням гранульованої суміші методом прямої циркуляції.

Приклад реалізації способу

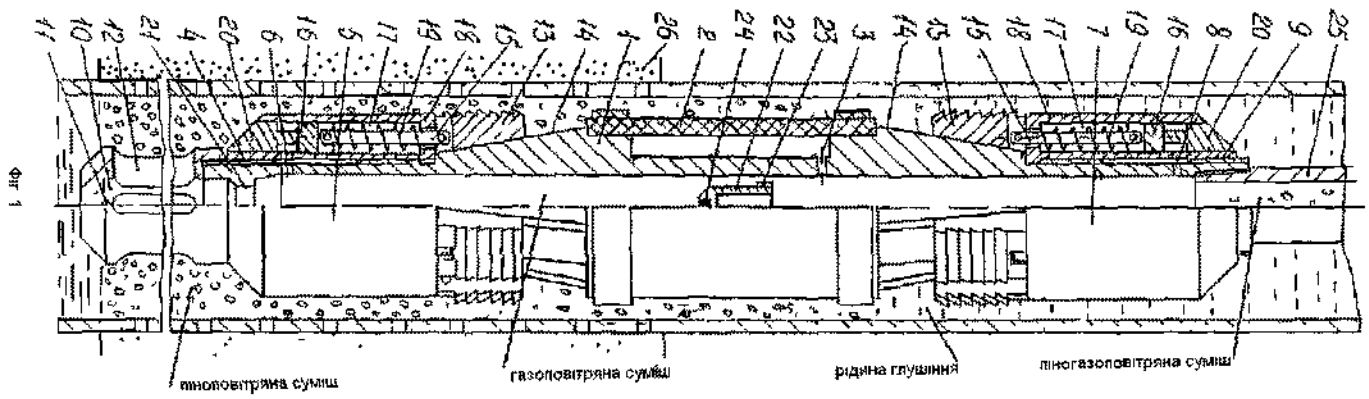
Випробування способу проводилися у свердловині Шебелинського газоконденсатного родовища, продуктивний пласт якої розташований у свиті мідистих піщаників в інтервалі 1900 ÷ 1883м. Пристрій був спущений в інтервал залягання продуктивного пласта на колоні НКТ, по яких закачали 8м³ піногазоповтряної суміші. Потім у НКТ від компресора нагніталася повітря й одночасно через шлейф - природний газ загальним об'ємом 6м³.

Після чого, у свердловину був скинутий, попередньо встановлений під буферною засувкою фонтанної арматури, скидуємий клапан з піротехнічним запальником. Після установки кла-

пана в сідло 21 пристрою закачали 0,5 піногазоповтряної суміші і 3м³ рідини глушіння. При створенні надлишкового тиску 28 МПа зрізався борт клапана 22 і спрацював його піротехнічний запальник 24, що підірвав піногазоповтряну і газоповтряну суміші. Прямою циркуляцією в свердловину закачали 1,5м³ гранульованого піску в суміші з рідиною. У результаті динамічного впливу на пласт вибухом дебіт свердловини був збільшений з 40 до 110м³/добу.

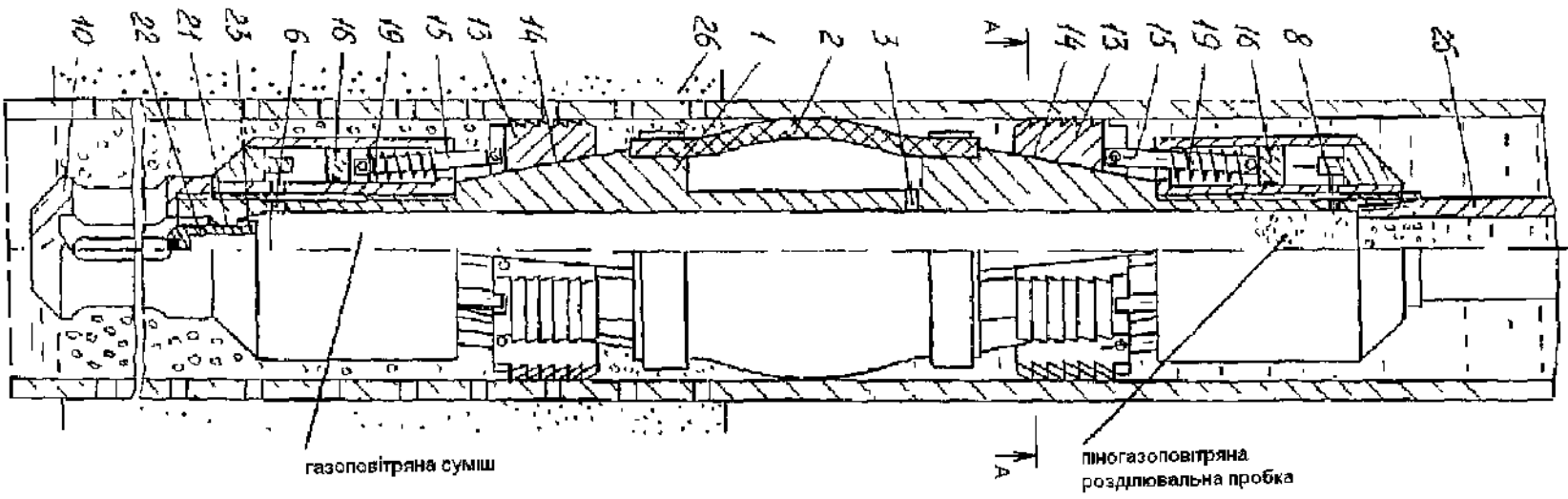
Даний спосіб і пристрій дозволить при видобутку газу на газоконденсатних родовищах ефективно впливати на продуктивні пласти свердловин з метою поліпшення їхніх колекторських властивостей, за рахунок впливу на всю потужність пласта і кріплення гранульованим матеріалом тріщин, що утворилися у пласті після вибуху.

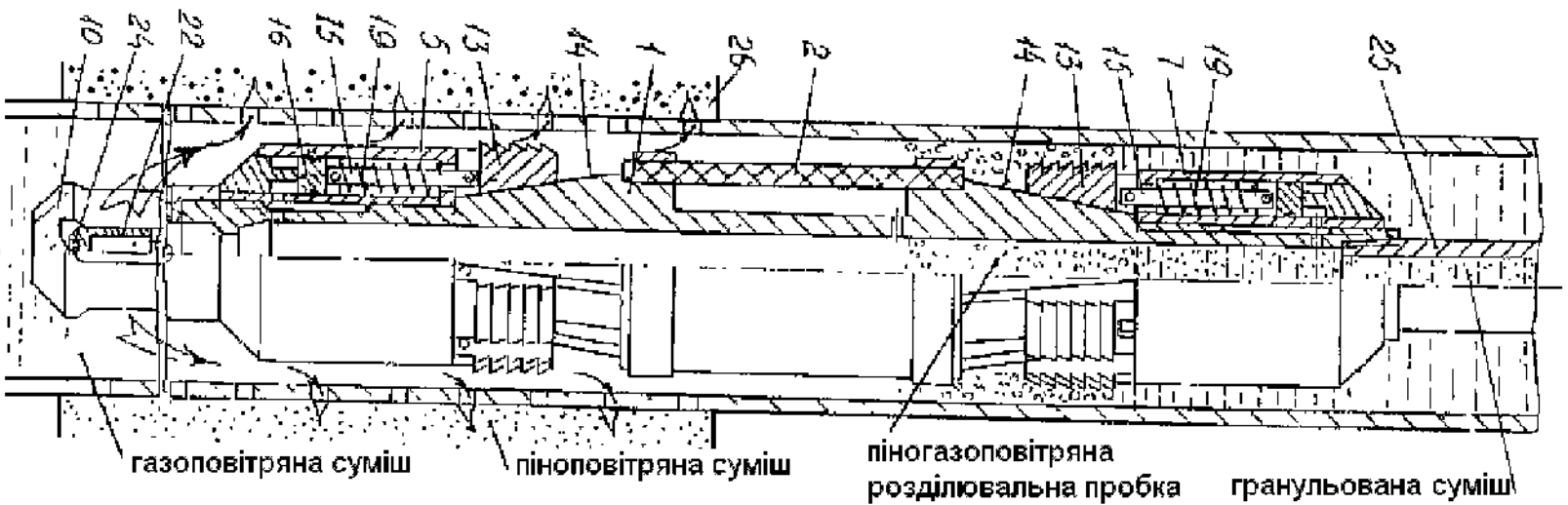
7



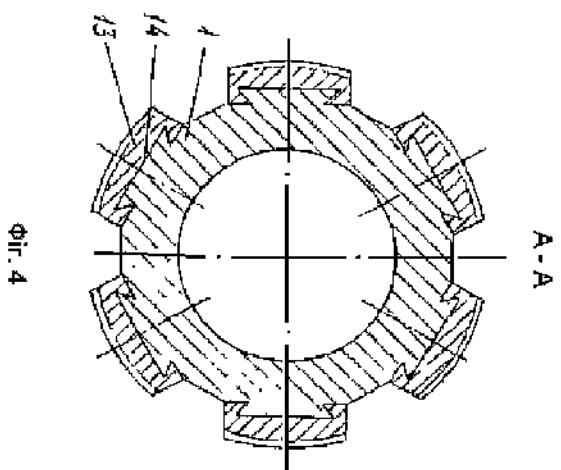
46570

8





Φίλ. 3



Dir. 4

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71