



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43554 (13) A

(51) 7 E21B43/25, E21B43/263

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ВНУТРІШНЬОПЛАСТОВОЇ ВИБУХО-ХІМІЧНОЇ ОБРОБКИ ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ СВЕРДЛОВИНИ І ТОРПЕДА ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ**

(21) 2001020857

(22) 07 02 2001

(24) 17 12 2001

(46) 17 12 2001, Бюл. № 11, 2001 р

(72) Михалюк Альфред Володимирович, Мухін Євген Андрійович, Михалюк Світлана Олександрівна, Осташко Валентина Юріївна

(73) МИХАЛЮК АЛЬФРЕД ВОЛОДИМИРОВИЧ, МУХІН ЄВГЕН АНДРІЙОВИЧ, МИХАЛЮК СВІТЛАНА ОЛЕКСАНДРІВНА, ОСТАШКО ВАЛЕНТИНА ЮРІІВНА

(57) 1 Спосіб внутрішньопластової вибухо-хімічної обробки привибійної зони свердловини, що включає в себе послідовне ін'єктування в привибійну зону свердловини хімічно активних речовин, який **відрізняється** тим, що в збезводнену привибійну зону свердловини в імпульсному режимі нагнітається ацетилхлорид, що заповнює її порово-тріщинний простір, в який при допомозі спеціальної торпеди ін'єктується пероксид водню

2 Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що перед нагнітанням ацетилхлориду в порово-тріщинний простір привибійної зони свердловини ін'єктують розчин полімерів або гідрогелю, або самогенеруючі піни

3 Торпеда для внутрішньопластової обробки привибійної зони свердловин, яка складається з корпусу з вихідними отворами, в якому розміщені розосереджені порохові заряди і заряд бризантної вибухової речовини з ініціаторами вибуху, з'єднаними з кабельним наконечником, яка **відрізняється** тим, що вихідні отвори знаходяться в центральній частині корпусу торпеди, порохові заряди розміщені в нижній й верхній частинах корпусу, а між зарядами і вихідними отворами розташовані контейнери з пероксидом водню, заряд бризантної вибухової речовини знаходиться в будь-якій робочій частині торпеди

4 Торпеда для внутрішньопластової обробки привибійної зони свердловин, яка складається з корпусу з вихідними отворами, в якому розміщені розосереджені порохові заряди і заряд бризантної вибухової речовини з ініціаторами вибуху, з'єднаними з кабельним наконечником, яка **відрізняється** тим, що вихідні отвори знаходяться в нижній і верхній частинах торпеди, а пороховий заряд міститься в центральній частині корпусу, між пороховими зарядами і вихідними отворами розташовані контейнери з пероксидом водню, заряд бризантної вибухової речовини розміщується в будь-якій робочій частині торпеди

Винахід відноситься до нафтовидобувної промисловості, зокрема до способів впливу вибухо-хімічними методами на привибійну зону свердловини (ПЗС) в магматичних, карбонатних або терригенних породах

Існує спосіб підвищення флюїдовіддачі продуктивного карбонатного пласта, який включає в себе подачу в пласт водню з метою створення його твердих розчинів при взаємодії з карбонатними породами. Після цього в пласт подається соляна кислота і підривається заряд вибухової речовини (ВР) [1]

Недоліком цього способу є те, що при його застосуванні технологічний вибух відбувається безпосередньо в свердловині, що може призвести до її руйнування, цей спосіб можна застосовувати лише в карбонатних породах

Відомий спосіб впливу на привибійну зону свердловини, який полягає в наступному: в свердловину опускають герметичний контейнер, заповнений хімічно активною речовиною – натрієм, при порушенні герметичності контейнера натрій вступає в термохімічну реакцію з водою, присутньою в свердловинній рідині. Одержаний реагент – луг за рахунок енергії реакції продавлюється в продуктивний пласт [2]

Недоліком відомого способу є неможливість створення мережі штучних тріщин, при його застосуванні можна лише очистити від забруднення існуючі пори і тріщини ПЗС

Недоліком цього способу є ще й те, що перед порушенням герметичності контейнера доводиться ізольовувати пакером ПЗС від міжколонного простору

Найбільш близький до запропонованого є спосіб впливу на привибійну зону пласта, який включає закачування рідини (лугові відходи нафтопереробки) в інтервал перфорації свердловини та підривання порохом заряду в стволі свердловини, перед підриванням порохом заряду рідина витісняється в привибійну зону пласта вибухонебезпечною газоповтряною сумішшю, яка подається в пласт насосно-компресорними трубами. Механізм дії способу базується на взаємодії складових компонентів лугового відходу нафтопереробки з пластовими рідинами і газом [3].

Недоліком цього способу є необхідність застосування насосно-компресорного обладнання, а застосування газоповтряної суміші може спричинити небажаний вибух.

Недоліком цього способу є ще й те, що радіус обробки ПЗС при його застосуванні невеликий.

Відомий апарат для підімппульсного розриву пластів, який працює таким чином. На робочій глибині відбувається ініціювання порохом зарядів. Газ, який при цьому утворюється, діє на поршень, що призводить до руху рідини розриву, яка поступово прискорюючись, утворює високошвидкісний струмінь, що витікає з сопла [4].

Недоліком відомого апарата є те, що при його застосуванні утворюється лише одна тріщина.

В основу винаходу поставлено задачу створення такого способу внутрішньопластово вибухо-хімічної обробки привибійної зони свердловини, в якому шляхом імпульсного нагнітання в тріщинно-поровий простір привибійної зони свердловини ацетилхлориду, ін'єктування в нього за допомогою спеціальної торпеди пероксиду водню, одержання при їх взаємодії вибухової речовини – пероксиду ацетилену, ініціювання одержаної вибухової речовини із затримкою на час проходження хімічної реакції вибухом заряду бризантної ВР, розміщеного в торпеді, забезпечити використання невибухових речовин для утворення безпосередньо в пласті вибухової речовини, підривання її в привибійній зоні свердловини, що дасть можливість створити розгалужену мережу штучних порово-тріщинних каналів, які значно збільшать приплив підземних флюїдів до свердловини.

Задача вирішується тим, що в пласт в імпульсному режимі нагнітається ацетилхлорид, який по всьому об'єму заповнює тріщинно-поровий простір ПЗС. Після цього в свердловину опускається торпеда з перексидом водню, який під дією порохом газів ін'єктується в ацетилхлорид. В результаті реакції невибухових речовин ацетилхлориду та пероксиду водню утворюється вибухова речовина – пероксид ацетилену, яка заповнює тріщинно-поровий простір ПЗС по всьому об'єму.

Задача вирішується ще й тим, що ініціювання пероксиду ацетилену відбувається завдяки механічній дії, спричиненій вибухом бризантної ВР, розміщеної в торпеді. Підривання цього заряду здійснюється з уповільненням, достатнім для протікання реакції між ацетилхлоридом і перексидом водню.

Мета досягається тим, що вибух пероксиду ацетилену відбувається безпосередньо в ПЗС, створюючи навколо свердловини розвинену систе-

му штучних пор і тріщин, чим сприяє підвищенню продуктивності свердловини.

Мета досягається ще й тим, що при наявності в привибійній зоні свердловини води, до заповнення тріщинно-порового простору ацетилхлоридом в нього нагнітають розчин полімерів, або гідрогелі, або самогенеруючі піни, які створюють фронт роз'єднання і витісняють залишки води із зони нагнітання.

В основі винаходу поставлено задачу вдосконалення існуючої торпеди шляхом розташування в центральній частині корпусу або в нижньому і верхньому його кінцях вихідних отворів (сопел), розміщення в робочому корпусі торпеди заряду (бризантної вибухової речовини, в нижній та верхній частинах або в середині корпусу – порохом зарядів та розташуванням між вихідними отворами і порохом зарядами контейнерів з перексидом водню забезпечити утворення безпосередньо в ПЗС з невибухових хімічних речовин ацетилхлориду та пероксиду водню вибухової речовини – пероксиду ацетилену, підривання її в тріщинно-поровому просторі, створення розгалуженої мережі штучних тріщин для підвищення дебіту свердловини.

Задача вирішується тим, що робоча частина торпеди складається з контейнерів з невибуховою речовиною – перексидом водню, який під дією газів від порохом зарядів через вихідні сопла ін'єктується в ацетилхлорид, яким попередньо по всьому об'єму заповнений весь тріщинно-поровий простір ПЗС. В результаті реакції між ацетилхлоридом і перексидом водню утворюється вибухова речовина – пероксид ацетилену.

Мета досягається ще й тим, що за рахунок механічного навантаження від дії сповільненого вибуху бризантної ВР відбувається ініціювання пероксиду ацетилену, яким по всьому об'єму насичена ПЗС, від дії вибуху утворюється мережа розгалужених тріщин і пор.

На фігурах 1 і 2 подані схеми торпед, що складаються з корпусу 1, в якому на стяжному стержні 2 розміщені порохом заряди 3 з ініціатором вибуху 4, з'єднаним з кабельним наконечником 5. В робочій частині торпеди розташовується заряд бризантної вибухової речовини 6, низ торпеди оснащений вантажем 7. В торпеді на фіг. 1 вихідні отвори 8 знаходяться в нижній і верхній частинах корпусу, порохом заряди розміщуються в центральній частині торпеди, між соплами і порохом зарядами розташовуються контейнери з перексидом водню 9. На фіг. 2 зображена торпеда, у якої вихідні сопла 8 знаходяться в центральній частині корпусу, порохом заряди 3 розміщуються в нижній і верхній частинах торпеди. Вгорі над кабельним наконечником 5 знаходиться кабельна головка 10, до якої приєднується кабель 11 для спуску торпеди в свердловину.

Технологія проведення робіт по внутрішньопластовій вибухо-хімічній обробці привибійної зони свердловини полягає в наступному. Спочатку в породний масив в імпульсному режимі з відомою технологією нагнітається ацетилхлорид в кількості, необхідній для повного насичення тріщинно-порового простору пласта. При наявності в ПЗС води перед подачею ацетилхлориду в тріщинно-поровий простір подаються реагенти,

здатні створити фронт роз'єднання і звільнити зону нагнітання від води

Якщо ефективна пористість колектора дорівнює n , то кількість необхідного ацетилхлориду визначається за формулою

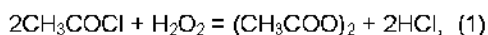
$$Q = \frac{3}{4} \pi R u^3 \gamma n \approx 4,63 \cdot 10^3 R u^3 n, \text{ кг}$$

де γ – щільність ацетилхлориду, кг/м^3 ,

$R u$ – приблизний радіус зони обробки, м

При необхідності ацетилхлориду в кількості, не більшій 50–100 кг, його ін'єктування в масив можна здійснювати під тиском порохових газів в імпульсному режимі, що забезпечить рівномірне насичення масиву. З цієї метою можуть використовуватись апарати імпульсного розриву пластів [4].

Після насичення масиву ацетилхлоридом в свердловину під дією вантажу 7 спускається торпеда з запасом перексиду водню. Кількість перексиду водню визначається у відповідності з реакцією



а саме маса перексиду водню повинна становити 21,7% від маси ацетилхлориду.

Принцип дії торпеди такий. Від ініціатора вибуху 4 підриваються порохові заряди 3. Під дією порохових газів перексид водню 9 через вихідні отвори 8 ін'єктується в ацетилхлорид, який

рівномірно заповнює тріщинно-поровий простір ПЗС по всьому об'єму. В результаті реакції перексиду водню з ацетилхлоридом утворюється вибухова речовина – перексид ацетилю. Для ініціювання його вибухового розкладу використовується механічне навантаження від вибуху заряду бризантної ВР 6, який підривається в сповільненому режимі. Час уповільнення дорівнює часу протікання реакції (1). Сповільнювачами можуть служити ЕДЗД або інші сповільнюючі спеціальні пристрої. Так як ацетилхлорид і перексид водню насичують ПЗС по всьому об'єму, вибух перексиду ацетилю створює навколо свердловини розвинену мережу штучних тріщин і пор, значно підвищуючи проникність масиву, чим сприяє збільшенню продуктивності свердловини. Додатковий позитивний ефект забезпечується утворенням під час реакції (1) хлориду водню, який за рахунок розчинення мінеральних речовин в режимі кислотної обробки сприяє розширенню утворених каналів. Найбільш сильний цей ефект в карбонатних породах.

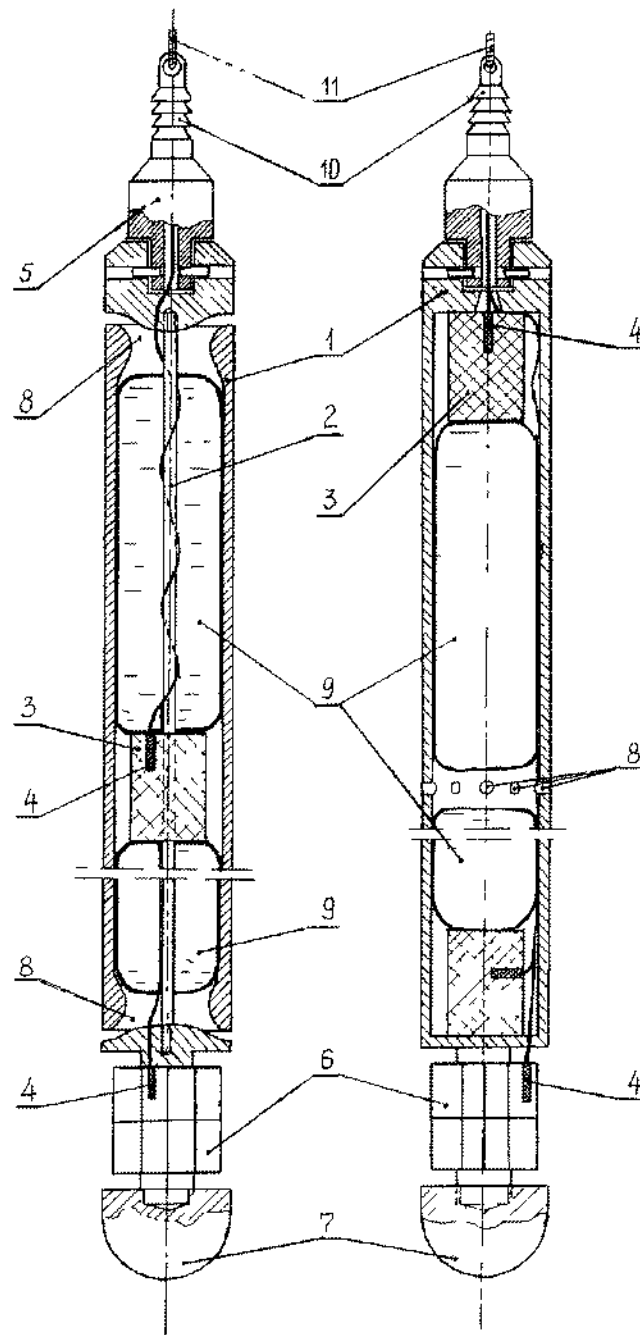
Застосування способу внутрішньопластової вибухо-хімічної обробки ПЗС забезпечує безпечне проведення вибухових робіт.

1 А с 1579121, кл. Е 21 В 43/263, 43/27 (СРСР)

2 Патент РФ 2132943, кл. Е 21 В 43/25

3 А с 1803544, кл. Е 21 В 43/25, 43/248

4 Техника и технология используемого разрыва пластов / Ю. Н. Вершинин, А. В. Михалюк, Ю. И. Войтенко и др. – Киев, 1988, с. 35



Фиг. 1

Фиг. 2

Тираж 50 екз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

(03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03