



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43595 (13) A

(51) 7 E21B43/263, E21B43/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ РОЗРИВУ ПЛАСТІВ ТИСКОМ СТИСНЕНОГО ГАЗУ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(21) 2001032037

(22) 27 03 2001

(24) 17 12 2001

(46) 17 12 2001, Бюл. № 11, 2001 р.

(72) Михалюк Альфред Володимирович, Михалюк
Світлана Олександрівна, Осташко Валентина
Юріївна, Мухін Євген Андрійович, Богатиренко
Вікторія Альфредівна(73) МИХАЛЮК АЛЬФРЕД ВОЛОДИМИРОВИЧ,
МИХАЛЮК СВИТЛАНА ОЛЕКСАНДРІВНА, ОС-
ТАШКО ВАЛЕНТИНА ЮРІІВНА, МУХІН ЄВГЕН
АНДРІЙОВИЧ, БОГАТИРЕНКО ВІКТОРІЯ АЛЬФ-
РЕДІВНА(57) 1 Спосіб розриву пластів тиском стисненого
газу, що включає очищення свердловини в
інтервалі перфорації, заміщення внутрішньо-
свердловинного флюїду водою, спуск в свердло-
вину герметичного контейнера, заповненого
хімічною речовиною, розміщення його в інтервалі
обробки, руйнування контейнера, змішування
хімічної речовини з водою та реакція між ними,
який відрізняється тим, що хімічно активною ре-
човиною є металоорганічна сполука високої ре-
акційної здатності, яка реагує з внутрішньо-
свердловинною водою, утворюючи газоподібні
продукти, які, заповнюючи обмежений об'єм зониреакції і знаходячись під високим тиском, що знач-
но перевищує міцність порід привибійної зони
свердловини, розривають пласт, утворюючи в
ньому мережу штучних тріщин і порожнин, що ма-
ють високу фільтраційну проникність і сприяють
збільшенню дебіту свердловини2 Пристрій для розриву пластів тиском стисненого
газу, який складається з циліндричного кон-
тейнера, заповненого хімічно активною речови-
ною, детонуючого шнура з ініціатором вибуху,
з'єднаного з кабельним наконечником і натяжним
вантажем, який відрізняється тим, що корпус
контейнера виготовлений з міцного крихкого ма-
теріалу і має центраторні ребра з протиударними
штабками та отворами для його фіксації по осі
свердловини і закріплення детонуючого шнура3 Пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що
діаметр контейнера в 1,25-1,65 рази менший
діаметра свердловини4 Пристрій за пп. 2, 3, який відрізняється тим, що
корпус контейнера обкручений детонуючим шну-
ром з ініціатором вибуху, з'єднаним з каротажним
кабелем спуско-піднімального пристрою5 Пристрій за пп. 2-4, який відрізняється тим, що
контейнер з металоорганічною сполукою розмі-
щений між рухомими пакерамиВінахід належить до галузі промисловості,
зокрема до способу розриву пластів для підвищен-
ня притоку до нафто-газових, артезіанських, гео-
термальних та інших свердловинВідомий спосіб розриву пластів продуктами
горіння порохових зарядів, який базується на
утворенні тріщин розриву під розклинюючою дією
струменів порохових газів чи рідини [1]Недоліком цього способу є те, що при його
застосуванні в свердловині створюється тиск 500–
600 атм, що дає змогу створити тріщину довжиною
10–15 м з розкриттям 1 смІснує свердловинний акумулятор тиску
(АДС), в якому порохові заряди акумуляторів тиску
є елементами з загерметизованою спіраллю
розжарювання [1]Недоліком цього пристрою є складність кон-
струкції, велика металоемкість і низький тиск,
створений в свердловині, близько 150–300 кг/см²Відомий безкорпусний пороховий генератор
тиску ПГД–БК, який складається з декількох
порохових зарядів масою до 10 кг кожен, що з'єд-
нуються між собою за допомогою герметичних
опорних труб. Пороховий запалювач з електроза-
палом розміщується в наконечнику, а в середині
кожного порохового заряду в опорній трубці розмі-
щені додаткові порохові підпалювачі [1]Недоліком цього пристрою є низький тиск,
створюваний в свердловині (500–600 атм) і те, що
при його застосуванні утворюється невелика кіль-
кість вертикальних тріщин або горизонтальна по
лінії напластуванняВ основу винаходу поставлено задачу
створення такого способу розриву пластів тиском
стисненого газу, в якому шляхом очищення
свердловини від внутрішньосвердловинного флюї-
ду і заміщення його на воду, подання в інтервал
обробки металоорганічної сполуки, розміщеної в

спеціальному пристрої, досягти створення в межах продуктивного інтервалу свердловини осередку високого тиску газоподібних продуктів, здатних зруйнувати привибійну зону свердловини і утворити в ній розгалужену мережу тріщин високої пористо- чи газопровідності, чим забезпечиться зростання притоку флюїду до свердловини та підвищиться її дебіт

Задача вирішується тим, що свердловина в інтервалі перфорації звільняється від внутрішньосвердловинного флюїду і заповнюється водою, як одним із реагентів для протікання хімічної реакції

Задача досягається тим, що в інтервал продуктивного пласта в спеціальному пристрої спускається металоорганічна сполука (МОС) високої реакційної здатності, яка при руйнуванні контейнера швидко змішується з присутньою в свердловині водою і реагує з нею з виділенням газоподібних продуктів, які, займаючи обмежений об'єм зони реакції, знаходяться під високим тиском, здатним зруйнувати продуктивний пласт, створивши в ньому систему розгалужених тріщин високої проникності

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення відомого пристрою шляхом виготовлення корпусу у вигляді циліндричного контейнера з міцного, але крихкого матеріалу (наприклад, ситалу), оснащеного центраторними ребрами з протидударними штабками та отворами, діаметр якого в 1,25–1,65 менший діаметра свердловини, заповнення його хімічно-активною речовиною – металоорганічною сполукою, оперезання відрізком спіраліно навитого детонуючого шнура з ініціатором вибуху та розміщення між двома рухомими пакерами забезпечити створення в межах продуктивного інтервалу свердловини осередку високого тиску газоподібних продуктів (насичених вуглеводнів), здатних зруйнувати привибійну зону свердловини і створити в ній розгалужену мережу тріщин високої проникності, що забезпечить зростання притоку флюїду до свердловини чим сприятиме підвищенню її дебіту

Задача вирішується тим, що корпус контейнера виготовляється з міцного але крихкого матеріалу (наприклад, ситалу) і оснащується центраторними ребрами з протидударними штабками, що дає змогу надійно доставити контейнер безпосередньо в зону обробки і легко зруйнувати його в місці призначення

Задача вирішується ще й тим, що корпус контейнера оперезується відрізком спіраліно навитого детонуючого шнура з ініціатором вибуху, що дає змогу зруйнувати контейнер в потрібному місці, та в потрібний час і забезпечити перемішування хімічних реагентів

Задача досягається тим, що діаметр контейнера в 1,25–1,65 рази менший від діаметра свердловини і визначається в залежності від співвідношення молярних мас реакції металоорганічної сполуки з водою

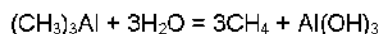
Задача досягається ще й тим, що як хімічно-активна речовина використовується металоорганічна сполука високої реакційної здатності, яка взаємодіє з водою з виділенням газоподібних продуктів – насичених вуглеводнів. Вибір типу МОС дає змогу регулювати тиск газів

Задача вирішується ще й тим, що з обох кінців контейнера встановлюють рухомі пакери, завдяки яким регулюється об'єм зони реакції, що дає змогу змінювати тиск газів в зоні обробки свердловини в процесі реакції

На фкреспенні 1 представлена схема пристрою для розриву пластів тиском стиснених газів, що складається з циліндричного контейнера 1, оснащеного центральними ребрами 2 з протидударними штабками 3, оперезаного відрізком детонуючого шнура 9, з'єднаного з кабельним 4, до якого приєднується кабель 5. Контейнер заповнений металоорганічною сполукою 6. Над контейнером і під ним розташовані зйомні рухомі пакери 7. В нижній частині пристрою знаходиться вантаж 8. До детонуючого шнура приєднано ініціатор вибуху 10.

Технологія проведення робіт по розриву пластів тиском стисненого газу така. Свердловину звільняють від внутрішньопластового флюїду і заміщують його водою. Після цього на кабелі 5 під дією вантажу 8 в свердловину на необхідну глибину опускають пристрій–контейнер 1 з металоорганічною сполукою 6. При допомозі ініціатора вибуху 10 підривається детонуючий шнур 9, який руйнує контейнер 1, і МОС, яка знаходиться в контейнері, швидко змішується з внутрішньосвердловинною водою і бурхливо реагує з нею з виділенням газоподібних продуктів – насичених вуглеводнів, які, завдяки верхньому і нижньому пакерам 7, знаходяться в обмеженому об'ємі під високим тиском. Під дією тиску руйнується привибійна зона свердловини, в якій утворюється розгалужена мережа тріщин і пустот, що сприяє підвищенню дебіту свердловини. Вибір типу МОС дає змогу регулювати тиск газів в зоні реакції.

При застосуванні мультирадикальних сполук (наприклад, триметилалюмінію) реакція відбувається за формулою



Об'ємний баланс вихідних продуктів і продуктів реакції такий

1 Об'єм триметилалюмінію

$$V = \frac{72}{0,752} = 95,7 \text{ см}^3,$$

2 Об'єм води – 54 см³,

3 Об'єм гідроксиду алюмінію, який утворився під час реакції

$$V = \frac{78}{2,42} = 32,2 \text{ см}^3,$$

4 Об'єм, який займає газ

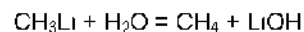
$$95,7 + 54 - 32,2 = 117,5 \text{ см}^3$$

Тиск в газі $pV^\gamma = \text{const}$, $C_p = 35,71$,

$$\gamma \approx \frac{C_p}{C_p - 8,31} = 1,30,$$

$$P = 1 \cdot \left(\frac{3 \cdot 22,4 \cdot 10^3}{117,5} \right)^{1,3} = 384,2 \text{ МПа}$$

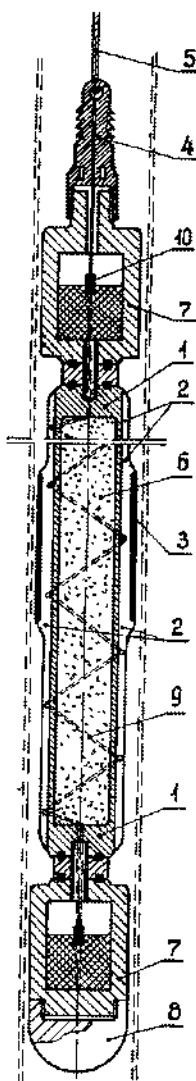
Якщо застосовувати монорадикальні сполуки, такі як CH_3Li , CH_3Na тощо, то тиск газів в зоні реакції буде



$$P = 1 \cdot \left(\frac{22,4 \cdot 10^3}{9,68} \right)^{1,3} = 2364,2 \text{ МПа}$$

Тобто, при застосуванні мультирадикальних сполук тиск в зоні реакції сягає 3800 атм, що в 5-6 разів більше, ніж при вибуху порохових генераторів тиску типу ПГД-БК, а при використанні монорадикальних сполук величина тиску в 35-40 разів перевищує тиск, одержаний при застосуванні ПНД-БК, і становить більше 2,35 ГПа

Михалюк А.В. Торпедирование и импульсный гидроразрыв пластов – Киев. Наук. думка, 1986 – 208 с.



Тираж 50 экз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

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

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