



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **52632** (13) **U**
(51) МПК (2009)
E21B 43/25МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН**

1

2

(21) u201008768

(22) 14.07.2010

(24) 25.08.2010

(46) 25.08.2010, Бюл. № 16, 2010 р.

(72) БУРКИНСЬКИЙ ІГОР БОРИСОВИЧ, БАЛАКІ-
РОВ ЮРІЙ АЙРАПЕТОВИЧ, БРОВЧУК ВІКТОР
МИКОЛАЙОВИЧ, ТРАЧЕВСЬКИЙ ВОЛОДИМИР
ВАСИЛЬОВИЧ(73) БУРКИНСЬКИЙ ІГОР БОРИСОВИЧ, БАЛАКІ-
РОВ ЮРІЙ АЙРАПЕТОВИЧ, БРОВЧУК ВІКТОРМИКОЛАЙОВИЧ, ТРАЧЕВСЬКИЙ ВОЛОДИМИР
ВАСИЛЬОВИЧ(57) Спосіб підвищення продуктивності нафтових і
газових свердловин, що включає нагнітання у при-
вивійну зону пласта суміші, ініціювання термореа-
кції, який **відрізняється** тим, що як суміш викори-
стовують алюмінієву пудру та калійну селітру, а як
ініціатор термореакції - азотнокислий карбамід або
азотну кислоту, причому суміш готують поперед-
ньо і нагнітають в інтервал перфорації разом з
водою у співвідношенні 1:5.

Корисна модель належить до нафтогазової
промисловості, зокрема до способів інтенсифікації
видобування нафти, газу та конденсату, за раху-
нок покращення проникності і збільшення радіусу
обробки теплом.

При видобуванні нафти пластова рідина (наф-
та, вода та газ), що вилучаються з пласта прохо-
дять через прививійні зони видобувних свердло-
вин та вода, яку нагнітають у пласт - через
прививійні зони свердловин (ПЗС) нагнітальних
свердловин. Всі ці процеси відбуваються при тем-
пературах та тисках, відмінних від тих, при яких ці
рідини (або гази) початково були на поверхні або у
пласті. Як наслідок цих процесів в ПЗС, як у філь-
трі відкладаються різноманітні вуглеводневі ком-
поненти (смоли, асфальтени, парафіни), так і різ-
номанітні солі, що випадають з розчинів як
результат порушення термодинамічної рівноваги,
що призводить до зниження продуктивності свер-
дловини.

Для зниження фільтраційних опорів необхідно
проводити вплив на ПЗС для покращення проник-
ності та сполученості зі стовбуром свердловини і а
збільшенню системи тріщин і каналів для полег-
шення припливу та зниження енергетичних втрат в
цій обмеженій частині пласта.

Всі методи підвищення продуктивності нафто-
вих і газових свердловин можна поділити на групи:
хімічні, механічні та теплові. Механічні методи
впливу ефективні в твердих породах, коли ство-
рення додаткових тріщин в ПЗС дозволить приєд-
нати до процесу фільтрації нові - віддалені ділянки
пласта. До цього виду впливу відноситься гідрав-

лічний розрив пласта (ГРП), що включає нагнітан-
ня в свердловину технологічної рідини, створення
тиску на пласт та протискування в утворені тріщи-
ни технологічної рідини з закріплювачем тріщин
[Справочная книга по добыче нефти (под редак-
цией Ш.К.Гиматудинова) М, Недра, 1974]. Однак,
не дивлячись на переваги ГРП, цей спосіб має
головний недолік, який полягає у забрудненні при-
вивійної зони пласта (ПЗП), оскільки проппант (за-
кріплювач тріщини) залишається у стовбурі сверд-
ловини після проведення процесу ГРП, а у процесі
освоєння та виклику притоку флюїдів він попадає
до порожнини механізмів підйомника, що призво-
дить до порушення режиму його роботи, аж до
виключення підйомника з процесу видобування.

У випадках, коли в ПЗС відбулося відкладення
твердих або в'язких вуглеводнів, таких як парафін,
смоли, асфальтени, а також і при фільтрації в'яз-
кої нафти використовують теплові методи впливу
на прививійну зону пласта.

Відомо спосіб підвищення продуктивності све-
рдловин, що включає імпульсний вплив, техноло-
гічну витримку та спалювання піротехнічного заря-
ду на вибої свердловини [А.С. СРСР № і 716109,
МПК Е 21 В 43/25].

Цей спосіб поєднує в собі ударно-хвильовий
та тепловий впливи. Лє успішність проведення
обробок з використанням цього способу є невисо-
кою, оскільки піротехнічний заряд використовують
для створення ударного впливу, а тепловий ефект
від його згоряння настає лише після завершення
процесу обробки.

(19) **UA** (11) **52632** (13) **U**

Найбільш близьким за суттю та технічним результатом є спосіб підвищення продуктивності свердловини [Патент РФ №2168008, МПК E21B43/24], що включає розміщення в свердловині суміші палива та окислювача, ініціювання реакції окислення палива за допомогою тепла від свердловинного нагрівача, обраний як найбільш близький аналог.

До головних недоліків цього способу можна віднести те, що певні умови свердловини можуть призвести до неможливості ініціювати реакцію або навпаки призвести до детонування горючої суміші. З детонуванням горючої суміші, і як наслідок малим часом протікання реакції основна доля енергії реалізується лише у просторі стовбура свердловини. Продукти горіння не встигають проникнути у пласт. При цьому безпека таких робіт на свердловині підвищена. Можливий викид свердловинної рідини та деформація як стовбура свердловини, так і порід привибійної зони з розвиненням або зони ущільнення, що перешкоджає фільтрації флюїду продуктивного пласта.

В основу корисної моделі поставлено завдання створити такий спосіб підвищення продуктивності нафтових і газових свердловин у якому завдяки гідротепловому впливу досягається зменшення фільтраційних опорів при русі нафти і газу, що призводить до підвищення продуктивності свердловин.

Для вирішення завдання запропоновано спосіб підвищення продуктивності нафтових і газових свердловин, що включає нагнітання у привибійну зону пласта суміші, ініціювання термореакції, у якому згідно корисної моделі як суміш використовують алюмінієву пудру та калійну селітру, а як ініціатор термореакції -азотнокислий карбамід або азотну кислоту, причому суміш готують попередньо і нагнітають в інтервал перфорації разом з водою у співвідношенні 1:5.

Суть корисної моделі, що запропонована полягає у створенні в інтервалі вторинного розкриття пласта (кулевої або кумулятивної перфорації) перфорації гідротеплового впливу шляхом локального імпульсу за допомогою так званого «легкого вибуху».

За рахунок наявності у свердловині (від гирла до вибою свердловини) нафти і води, створюється імпульс, який локально впливає тільки у тому інтервалі, у який була направлена суміш (алюмінієва пудра та калійна селітра) і ініціатор реакції азотнокислий карбамід або азотна кислота. Крім того, гідротепловий вплив створюється у перфораційних отворах, які раніше не приймали участі у процесах фільтрації та вилучення нафти та газу з ПЗС. Гідродинамічний вплив може у значній мірі перевищувати енергію пластового тиску, а нагрівання привибійної зони пласта в залежності від кількості інгредієнтів впливу може досягати корот-

кочасної у імпульсному режимі границі температури 1300-1600°C, що дозволяє розплавляти сольватні відклади.

Сила гідротеплового впливу залежить від обраної кількості суміші і ініціатора реакції і регулюється з врахуванням збереження цілісності експлуатаційної колони і цементного кільця за колоною.

Для проведення запропонованого способу необхідно виконати наступні технологічні операції:

1. якщо у свердловині с піскова пробка, стовбур свердловини до вибою необхідно промити чистою водою;

2. в інтервал перфорації нагнітають суміш, до складу якої входить алюмінієва пудра і калійна селітра у співвідношенні 1:1 разом з водою, причому співвідношення суміші до води становить 1:5;

3. кількість продавлювальної рідини обирають у залежності від глибини, на яку необхідно ввести суміш;

4. нагнітання азотнокислого карбаміду або азотної кислоти проводять на ту саму глибину, на яку нагнітають суміш з незначною швидкістю насосного агрегату або з невеликими перервами;

5. створення гідрогідротеплового вибуху відбувається за рахунок глухого відлуння і сплескування дзеркальної поверхні статичного рівня рідини у свердловині;

6. до прорізу освоєння і виклику притоку засувки на превентері повинні бути закриті;

Розглянемо запропонований спосіб на прикладі.

Свердловина глибиною 2000м довгий час знаходилась у простою із-за відсутності притоку нафти в наслідок слабкої проникності колектора і незначних показників пластового тиску та температури. Роботи, що були проведені з стимулювання притоків нафти (соляно-кислотна обробка, ГРП) до притоку пластового флюїду не призвели.

Для створення гідротеплового впливу була використана суміш порошоків алюмінієвої пудри і калійної селітри (KNO_3) у співвідношенні 1:1, а як ініціатор (каталізатор) використовували азотну кислоту (HNO_3):



Реакція, що створювалась відбувалась з виділенням тепла, достатнього для розплавлених закам'янілих важких вуглеводнів та гелеобразних, полімерних матеріалів, що були закачані і закам'яніли в процесі обробок свердловин.

Запропонована корисна модель дозволяє без тривалих робіт з підземного і капітального ремонту у непрацюючих малодобітних свердловинах покращити стан привибійної зони пластової системи шляхом адресного гідро теплового впливу і зменшення фільтраційних опорів при русі нафти і газу і підвищення продуктивності свердловини.