



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 46329

(13) A

(51) 6 E21B43/27

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

(54) СПОСІБ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИДОБУТКУ НАФТИ

1

2

(21) 2001064335

(22) 21 08 2001

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Фролагін Володимир Олександрович, Казанцев Віктор Михайлович, Балакіров Юрій Айрапетович, Бугай Юрій Миколайович

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ"

(57) Спосіб інтенсифікації видобутку нафти, що включає попередню закачку реагенту у пласт та імпульсну обробку привибійної зони свердловини

електричними розрядами в середовищі реагенту при безперервному переміщенні електророзрядного пристрою знизу вгору на всьому інтервалі пласта не менш ніж трьома ідентичними послідовно реалізуючими циклами з наступним відбором нафти, який відрізняється тим, що реагент накачують у пласт порціями, причому додатково перед кожною порцією реагенту у свердловину закачують водний розчин багатофункціональної поверхнево-активної речовини і продавлюють його у пласт нафтою, а як реагент використовують суспензію порошкоподібної кислоти в неактивній формі, зв'язаної в безводній нафті

Спосіб інтенсифікації видобутку нафти відноситься до нафтогазовидобувної промисловості і може бути використаний для підвищення нафтовіддачі пласта

Відомий спосіб інтенсифікації видобутку нафти (RU, патент №2097546, кл. E21B43/25, 1997), у якому у свердловину закачують реагент з продавлюванням його у пласт. Проводять імпульсну обробку привибійної зони свердловини на всьому інтервалі пласта електричними розрядами в середовищі реагенту при безперервному переміщенні електророзрядного пристрою знизу вгору не менш ніж трьома ідентичними послідовно реалізуючими циклами в режимі "вплив-витримка". При цьому частоту імпульсів електричних розрядів і швидкість переміщення електророзрядного пристрою задають, виходячи з реальної пористості пласта з врахуванням попередньо одержаної емпіричної залежності кількості імпульсів у циклі на метр пласта від пористості порід. По закінченні останнього циклу здійснюють відбір нафти

В результаті такої обробки відновлюються когекторські властивості пласта і підвищується продуктивність свердловин, що знаходяться в процесі тривалої експлуатації в умовах підвищеного вмісту асфальто-смоло-парафінистих відкладів

Недоліками цього способу є складності підвищення ефективності електророзрядної обробки карбонатних пластів при використанні як реагенту розчину кислотного електроліту, що має високу

електропровідність. В цьому випадку коефіцієнт корисної дії ККД обробки різко знижується і не перевищує 2% через стикання зарядів з електродами електророзрядного пристрою, сам же розряд набуває форми корони і не завершується пробоем, що не дозволяє проводити ефективну механічну роботу, необхідну для збільшення проникності порід - складників продуктивного пласта

В основу винаходу поставлено завдання створити такий спосіб інтенсифікації видобутку нафти, у якому шляхом поєднання електророзрядного імпульсного впливу на привибійну зону свердловини з додатковим хімічним впливом на породу-колектор досягається підвищення нафтовіддачі продуктивного пласта

Для вирішення поставленого завдання запропоновано спосіб інтенсифікації видобутку нафти, що включає попередню закачку реагенту у пласт та імпульсну обробку привибійної зони свердловини електричними розрядами в середовищі реагенту при безперервному переміщенні електророзрядного пристрою знизу вгору на всьому інтервалі пласта не менш ніж трьома ідентичними послідовно реалізуючими циклами з наступним відбором нафти, у якому згідно з винаходом, закачку реагента, у пласт здійснюють порціями, причому додатково перед кожною порцією реагента у свердловину закачують водний розчин багатофункціональної поверхнево-активної речовини (ПАР) і продавлюють його у пласт нафтою, а

(13) A

(11) 46329

(19) UA

як реагент використовують суспензію порошкоподібної кислоти в неактивній формі, зв'язаної в безводній нафті

Суть способу полягає у збільшенні глибини охоплення привибійної зони пласта впливом за рахунок інтенсивного переміщення із свердловини в глибину пласта суспензії порошкоподібної кислоти в неактивній формі під впливом міцних хвиль розтягу-стиску, що утворюються в її середовищі при здійсненні високовольтних розрядів. Ці хвилі розвивають старі і утворюють нові тріщини канали в породах продуктивного пласта, сприяючи міграції суспензії зі свердловини через ці канали до віддалених ділянок колектора

На відміну від електророзрядної обробки в середовищі водних розчинів електроліту здійснення високовольтних розрядів у середовищі суспензії порошкоподібної кислоти на нафтовій основі, що має низьку електропровідність, супроводжується значним ростом ККД електророзрядної обробки, пов'язаним з досягненням малих втрат енергії на стадії формування електричного пробоя в рідких вуглеводнях і збільшенням амплітуди і швидкості утворення первісних ударних хвиль

Попередньо закачаний у пласт водний розчин багатофункціональної ПАР, що має хорошу відмивну властивість, забезпечує більшу площу контакту реагенту з твердою породою за рахунок синергізму процесу обробки привибійної зони пласта (ПЗП), що виявляється при переході суспензії порошкоподібної кислоти з неактивної форми в хімічну активну фазу

Швидке зростання хімічної активності кислоти, що відбувається в глибині пласта в результаті інтенсивного перемішування суспензії з водним розчином ПАР під впливом хвиль розтягу-стиску, що поширюються в поровому просторі, приводить до утворення в пласті за рахунок реакції кислоти з карбонатними породами нових каналів розчинення з багатократним збільшенням розмірів порових каналів, глибоко проникаючих у пласт

Посилення синергізму комплексного впливу на ПЗП досягається за рахунок механічної (поширення в поровому просторі пласта хвиль розтягу-стиску) і термічної (зростання температури в ході хімічної реакції активованої кислоти з породою пласта) інтенсифікації процесу обробки

Крім того, розчин багатофункціональної ПАР забезпечує інгібіруючу дію реагенту і підвищує відмиваючу властивість материнської нафти при видаленні з пласта відпрацьованих робочих рідин і продуктів хімічної реакції

Таким чином, комплексний електророзрядний і хімічний вплив дозволяє за рахунок більш глибокого проникнення в пласт хімічно активного реагенту не тільки відновити, але й поліпшити колекторські властивості продуктивного пласта, забезпечивши тривалий термін експлуатації свердловини з підвищеним дебітом

Спосіб реалізують таким чином

Вибирають свердловину, що експлуатує карбонатний пласт, проникність порід якого складає не менше $0,1 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$

Попередньо за результатами досліджень на кернавому матеріалі породи даного родовища визначають оптимальні значення частоти і кількості

імпульсів електричних розрядів при імпульсній обробці в середовищі реагенту

У відповідності до одержаних результатів задають необхідний для ефективної обробки ПЗП режим роботи електророзрядного пристрою і розраховують швидкість його переміщення в інтервалі продуктивного пласта, розкритого перфорацією

Перед проведенням електророзрядної обробки в свердловину закачують першу порцію компонентів в такій послідовності

1 Водний розчин багатофункціональної ПАР (наприклад, МЛ-80),

2 Дегазована нафта (даного родовища),

3 Суспензія порошкоподібної кислоти (наприклад, азотно-кислого карбаміду), зв'язаної в безводній нафті,

4 Дегазована нафта

Не перериваючи процесу закачки, нагнітають у свердловину в тій же послідовності другу порцію перерахованих компонентів. Продавляють у пласт дегазованою нафтою з таким розрахунком, щоб свердловина у всьому інтервалі продуктивного пласта була заповнена суспензією порошкоподібної кислоти

Залежно від тріщинуватості, пористості, проникності і характеру забруднення ПЗП може виникнути потреба в нагнітанні в пласт додаткових порцій зазначених вище компонентів

Після закачки останньої порції компонентів витягують на поверхню колонну НКТ. На вантажотримальному кабелі опускають у свердловину електророзрядний пристрій і розташовують його біля нижніх перфораційних отворів

Проводять перший цикл імпульсної обробки ПЗП високовольтними розрядами в середовищі реагенту на всьому інтервалі продуктивного пласта, розкритого перфорацією, при безперервному переміщенні електророзрядного пристрою знизу вгору з розрахованою на підготовочному етапі швидкістю

Потім вплив припиняють. Електророзрядний пристрій знову опускають до вибою і розпочинають другий цикл імпульсної обробки, ідентичний першому. Всього здійснюють три цикли обробки

По закінченні обробки витягують зі свердловини електророзрядний пристрій. Опускають у свердловину до вибою колонну НКТ, проводять роботи з освоєння і пуску свердловини в експлуатацію

На відміну від прототипу запропонований комплексний вплив на пласт дозволить не тільки відновити колекторські властивості продуктивного пласта шляхом підвищення відмиваючих властивостей реагенту, але й значно їх поліпшити за рахунок збільшення глибини охоплення ПЗП впливом і забезпечення умов прояву синергетичного ефекту, що полягає в поступовому переході закачаного в глиб пласта реагенту з неактивної форми в хімічно активну фазу під впливом хвиль розтягу-стиску, що утворюються при здійсненні високовольтних розрядів у середовищі реагенту і поширюються в поровому просторі пласта

В результаті застосування запропонованого способу інтенсифікації видобутку нафти підвищується нафтогазовіддача пласта із збереженням позитивного ефекту протягом тривалого терміну експлуатації свердловини

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