



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38991 (13) A

(51) 6 E21B43/27, E21B43/24

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

(54) СПОСІБ ТЕРМОХІМІЧНОЇ ОБРОБКИ ПЛАСТА

(21) 2000127412

(22) 22.12.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Балакіров Юрій Айрапетович, Лобецький Володимир Анатолійович, Маштанов Тимур Дмитрович

(73) Товариство з обмеженою відповідальністю "ПОЛІНАФТА"

(57) Спосіб термохімічної обробки пласта, який включає закачування у пласт азотної кислоти в неактивній формі у вигляді її комплексу з карбамідом, що одержують на поверхні, який відрізняється тим, що азотнокислий карбамід додатково змішують з безводною нафтою, нагнітають його у пласт, після чого в пласт вводять розчин соляної кислоти, при такому співвідношенні компонентів, мас. %: азотнокислий карбамід 40; соляна кислота 40; безводна нафта 20.

Винахід відноситься до нафтовидобувної промисловості, зокрема, до способів впливу на привибійну зону пласта.

Відомий спосіб термохімічної обробки пласта, який включає закачку у пласт азотної кислоти в неактивній формі у вигляді її комплексу з карбамідом.

Недоліком цього способу є недостатній тепловий ефект та приріст температури, що не дає можливість повністю ліквідувати відклади смол та парафінів у привибійній зоні пласта і на стінках свердловин.

В основу винаходу поставлено завдання створити такий спосіб термохімічної обробки пласта, у якому шляхом виконання додаткових операцій, досягається підвищення температури реакції, що обумовлює попередження корозії нафтопромислового обладнання і закупорювання порового простору пласта продуктами корозії.

Для вирішення завдання спосіб термохімічної обробки пласта, який включає закачку у пласт азотної кислоти в неактивній формі у вигляді її комплексу з карбамідом, що одержують на поверхні, у якому згідно з винаходом азотнокислий карбамід додатково змішують з безводною нафтою, нагнітають його у пласт, після чого в пласт вводять розчин соляної кислоти, при такому співвідношенні мас. %: азотна кислота 40%; соляна кислота 40%; безводна нафта (дизельне паливо, конденсат) 20%.

Спосіб ґрунтується на проведенні екзотермічної реакції безпосередньо у привибійній зоні свердловини між попередньо одержаною на поверхні комплексною сполукою азотної кислоти, карбаміду та соляної кислоти.

Для утворення цього комплексу азотну кислоту в неактивній формі змішують з безводною нафтою у стехіометричному співвідношенні за основною речовиною, після чого у пласт нагнітають розчин соляної кислоти.

Комплексна сіль азотнокислого карбаміду малорозчинна у воді і випадає у вигляді об'ємистого осаду.

Азотна кислота за своїми хімічними властивостями надзвичайно агресивний і корозійно-активний реагент. Проте, будучи зв'язаною в комплексну сіль з карбамідом, вона повністю втрачає свої кислотні та корозійні властивості, не реагує ні з карбонатами порід, ні з залізом (нафтопромислове обладнання). Таким чином, азотна кислота переводиться в неактивну форму.

Соляна кислота за своєю хімічною природою є відновником. При додаванні розчину соляної кислоти до осаду азотнокислого карбаміду останній зараз же руйнується. Утворюючи вихідні продукти (азотну кислоту і карбамід), і відбувається їх окислювально-відновна взаємодія з виділенням тепла.

Після того, як основна частина реагентів вступає в реакцію і буде досягнута висока температура (вище 200°C), надлишковий карбамід буде розкладатися з виділенням аміаку і утворенням біуретової кислоти.

За умови азотної кислоти 95%-ної концентрації на 1 м³ суміші реагентів (0,172 м³ азотної кислоти + 0,404 м³ соляної кислоти) одержимо 1547,7 МДж тепла. Розрахунковий приріст температури 284°C.

Таким чином, за рахунок тепла, що виділяється під час реакції, температура в зоні обробки зростає на 250-280°C, що дає можливість повністю

(19) UA (11) 38991 (13) A

ліквідувати відклади смол і парафінів зі стінок свердловин і в привибійній зоні пласта.

Для розтоплення і виділення парафінів і смол достатньо приросту температури і в 80-100°C. Залежність підвищення температури від маси компонентів наведена в таблиці.

Термохімічна реакція відбувається безпосередньо в зоні обробки нижче башмака підйомних труб. Всі реагенти і продукти реакції добре розчинні у воді, тому відпадає загроза закупорювання порового простору пласта або інших ускладнень при реалізації способу.

Приклад.

У залежності від гірничо-геологічних умов пропонується спосіб може бути реалізований за двома технологічними схемами.

У свердловинах з низькою приймальною (орієнтовано до 50 м³) або невеликим об'ємом стовбура свердловини нижче башмака підйомних труб спосіб доцільно здійснювати паралельним нагнітанням. Суспензії азотнокислого карбаміду з нафтою і соляною кислотою через затрубний простір і насосно-компресорні труби. Вибір каналу, по якому проходить нагнітання першого або другого реагенту, не має принципового значення, оскільки обидва реагенти корозійнопасивні, а витрачувані їх об'єми близькі, майже однакові. У слабопоглинаючих свердловинах така схема забезпечує ефективне змішування реагентів на базі свердловини нижче башмака підйомних труб, а об'єм реагентів,

що нагнітаються, не обмежується об'ємом підбашмачного простору свердловини.

У свердловинах з високою приймальною достатнім об'ємом підбашмачного простору спосіб реалізують послідовним нагнітанням спочатку азотнокислого карбаміду з безводною нафтою, а потім розчин соляної кислоти.

У процесі нагнітання суспензії азотнокислого карбаміду осідає на вибої свердловини, утворюючи добре проникний шар солі, її дисперсний характер обмежує її проникнення в пласт.

Розчин соляної кислоти, що нагнітається наступним, легко контактує із сіллю і вступає з нею в екзотермічну реакцію. За необхідності нагрітий розчин продавлюють у пласт.

Позитивний ефект від використання пропонованого способу полягає в наступному.

Внаслідок того, що азотна кислота потрапляє на вибій свердловини в неактивній формі, попереджається корозія нафтопромислового обладнання, закупорювання порового простору пласта, таким чином, підвищується ефективність термохімічної обробки.

В результаті цього після освоєння і пуску свердловини в експлуатацію додатковий видобуток нафти оцінюється в 1000 - 2000 т за час ефекту.

За відомими способами можна досягти такої ж ефективності, але при зростанні в 2-3 рази поточних витрат на обробки з наступною руйнівною дією корозії та ін.

Таблиця

Залежність підвищення температури від маси компонентів (азотна кислота, соляна кислота)

Азотна кислота		Соляна кислота	Q**на 1 м ³ , МДж	Приріст температури, °C
C*, %	маса в 1 м ³ , кг	Об'єм, м"		
60	820.0	1,37	5199,8	253
70	989,0	1,84	6274,1	267
80	1162,0	2,01	7368,6	273
90	1334,0	2,27	8459,3	281
95	1419,0	2,44	8998,3	284

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22