



УКРАЇНА

(19) UA (11) 32753 (13) U  
(51) МПК (2006)  
E21B 43/11МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту(54) СПОСІБ ПІДГОТОВКИ ТА ПРИГОТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ІНГІБІТОРУ ГІДРАТОУТВОРЕННЯ ТА  
КОРОЗІЇ OV-07

1

2

(21) u200801113

(22) 30.01.2008

(24) 26.05.2008

(46) 26.05.2008, Бюл. № 10, 2008 р.

(72) ДМИТРЕНКО ВІКТОРІЯ ІВАНІВНА, UA

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ, UA

(57) 1. Спосіб підготовки та приготування комплексного інгібітору гідратоутворення та корозії OV-07, що включає введення хлориду кальцію до розчину природного бішофіту, який відрізняється тим, що процес приготування відбувається в два етапи, де на першому етапі додатково вводять

каталізатор осадження сульфатів, а на другому етапі, після видалення утвореного осаду, вводять при перемішуванні інгібітор корозії металу та стабілізатор іонів заліза.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що каталізатором осадження сульфатів є амфотерна поверхнево-активна речовина.

3. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що інгібітором корозії металу є катіонна поверхнево-активна речовина.

4. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що стабілізатором іонів заліза є органічна кислота.

Запропонована корисна модель відноситься до нафтогазовидобувної промисловості, а саме до способів підготовки інгібіторів і гідратоутворення для використання в системах видобутку і транспортування вуглеводнів. Відомий спосіб приготування інгібітора гідратоутворення на базі хлориду кальцію содового виробництва, який полягає в зміні рН розчину шляхом введення в нього хлоридної кислоти [Андрющенко Ф.К., Васильченко В.П., Шагайденко В.И. Растворы электролитов как антигидратные ингибиторы. - Харьков: Вища школа, 1973. - 38с].

Недоліком даного способу є низька технологічність застосування даного інгібітора за рахунок використання високоактивної кислоти та високий корозійний вплив даного інгібітора гідратоутворення на металеве обладнання свердловини та установки підготовки газу.

Найбільш близьким до запропонованого способу є спосіб, який передбачає обробку бішофіту для видалення сульфат-іонів розчином хлориду кальцію [2]. Недоліком цього способу є його невисока ефективність щодо осадження твердої фази, низький ступінь видалення сульфату кальцію та неможливість утримання іонів заліза, і як наслідок підвищений ризик та виникнення відкладів сульфатів кальцію та окисів заліза на трубному обладнанні, а також можливість зниження проникності колекторів та відсутність антикорозійних властивостей.

Метою корисної моделі (створення такого способу) приготування комплексного інгібітору гідратоутворення та корозії OV-07, який би дозволив максимально підвищити ступінь видалення сульфату кальцію та утримання іонів заліза, запобігав висолованню хлоридів та мав високі антикорозійні властивості.

Поставлена задача вирішується наступним чином: у способі підготовки та приготування комплексного інгібітору гідратоутворення та корозії OV-07, який включає введення хлориду кальцію до розчину природного бішофіту та відрізняється тим, що процес приготування відбувається в два етапи, де на першому етапі додатково вводять каталізатор утворення та осадження сульфатів, а на другому етапі, після видалення утвореного осаду, вводять при перемішуванні інгібітор корозії металу та стабілізатор іонів заліза. Причому каталізатором осадження сульфатів є амфотерна поверхнево-активна речовина. Інгібітором корозії металу є катіонна поверхнево-активна речовина. Стабілізатором іонів заліза є органічна кислота.

В розчин природного бішофіту при перемішуванні вводять безводний хлорид кальцію та визначену кількість каталізатора осадження сульфатів - амфотерну поверхнево-активну речовину, наприклад, кокамідпропілбентаїн. Хлорид кальцію вступає в реакцію з сульфат-іонами, які є в розчині. Амфотерна поверхнево-активна речовина як каталізатор осадження солей,

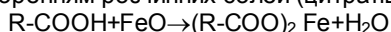
(13) U

(11) 32753

(19) UA

забезпечує найбільш повне і швидке осідання кальцій сульфату, запобігає випаданню хлоридів і покращує антигідратні властивості основного компоненту - хлориду магнію. Через деякий час осад видаляють з ємності, а утворений розчин змішують з інгібітором корозії та стабілізатором іонів заліза.

В якості інгібітора корозії використовують катіоноактивну поверхнево-активну речовину, наприклад, KI-1М, яка одночасно є антигломеративним інгібітором гідратуутворення, тобто покращує антигідратні властивості основного компоненту. Стабілізатором іонів заліза виступає органічна кислота, наприклад лимонна, яка вступає в реакцію з окислами заліза з утворенням розчинних солей (цитратів заліза).



З метою підтвердження заявлених позитивних рішень проведено ряд лабораторних досліджень основних властивостей інгібітора гідратуутворення та корозії. Для цього визначено ступінь та швидкість осадження хлориду кальцію, швидкість корозії сталі насосно-компресорних труб в присутності інгібітора та ступінь утримання іонів заліза.

Досліджено вплив каталізатора утворення та осадження сульфатів на швидкість та повноту осадження сульфату кальцію. Вміст сульфат-іонів в розчині проводили гравіметричним методом, визначали загальну масу осаду та масу сульфату кальцію в осаді і в розчині, час розділення твердої та рідкої фаз. За отриманими даними визначали ступінь осадження сульфат-іонів та вміст хлоридів в осаді.

Швидкість корозії та ступінь захисту від корозії визначали за загальноприйнятою гравіметричною методикою [ГОСТ 9.506 87] на зразках сталі (Р-1 10), виготовлених з матеріалу насосно-компресорних труб.

Досліджено вплив стабілізатору іонів заліза на утримання іонів заліза в розчиненому стані у розчині інгібітора. В розчин інгібітора додатково вводили надлишок іонів заліза та перекис водню, суміш кип'ятили протягом 1 год кожної доби. Вміст іонів заліза у розчині визначали через 7 діб колориметричним методом.

Результати лабораторних досліджень комплексного інгібітору приготовленого за пропонуванним способом у порівнянні з приготуванням за прототипом наведено в таблицях 1, 2, 3.

Таблиця 1

Ступінь та швидкість осадження хлориду кальцію в статичних умовах при 20°C

№ п/п	Спосіб підготовки	Ступінь осадження CaSO <sub>4</sub> , %	Швидкість осадження, год	Об'єм осаду, м <sup>3</sup>	Співвідношення в осаді сульфатів до хлоридів, %
1	запропонований	89,97	120	4,6	95/5
2	прототип	12,6	480	10,7	40/60

Таблиця 2

Швидкість корозії сталі Р-110, P<sub>CO2</sub> = 0,1МПа, Т = 80°C, турбулентний режим, t = 2 год

№ п/п	Спосіб підготовки	Швидкість корозії, г/м <sup>2</sup> ·год	Контроль, г/м <sup>2</sup> ·год	Ступінь захисту, %
1	запропонований	0,34	9,45	96,4
2	прототип	1,262		86,65

Таблиця 3

Ступінь утримання іонів заліза в запропонованому інгібіторі

№ п/п	Спосіб підготовки	Ступінь утримання, %
1	запропонований	98
2	прототип	1,5

Приклад практичного використання запропонованого способу для підготовки та приготування комплексного інгібітору гідратуутворення та корозії.

Приготування інгібітора згідно винаходу проведено на базі свердловини №13 Східно-Полтавського бішофітного родовища. У відкриті вертикальну ємність об'ємом 36м<sup>3</sup> з нижнім дренажним отвором для видалення осаду закачали 30м<sup>3</sup> бішофіту видобутого зі

свердловини. До нижнього патрубку під'єднали насосний агрегат для створення циркуляції. В розчин природного бішофіту при циркуляції внесли амфотерну поверхнево-активну речовину, після чого безводний хлорид кальцію і продовжили циркуляцію протягом 30хв.

Суміш витримували у ємності протягом 5 діб для повного осадження сульфатів. Контроль за осадженням здійснювали щодоби шляхом відбирання проб продукту з різних точок ємності.

Після осадження сульфатів осад видалили відкачуванням насосним агрегатом у збірну ємність через нижній дренажний патрубок. Після повного видалення осаду в очищений розчин хлориду магнію внесли через верхній отвір розрахункову кількість катіонної поверхнево-активної речовини та стабілізатора іонів заліза і провели одноразову циркуляцію розчину насосним агрегатом. Результати випробування показали, що спосіб приготування комплексного інгібітору

гідратоутворення та корозії запропонованим способом збільшує швидкість осідання сульфату кальцію в 4 рази. Дані хімічного аналізу проби розчину показали, що вміст сульфат-іонів склав 0,03%, ступінь осадження зріс в 7,5 разів, при цьому об'єм осаду зменшився в 3 рази, а кількість хлоридів в ньому не перевищувала 1,7% до загального об'єму осаду. Ступінь утримування заліза становив 97,6%. В той же час за отриманими даними корозійних досліджень ступінь захисту становить 96,4%.

Таким чином застосування запропонованого способу приготування комплексного інгібітору гідратоутворення та корозії забезпечує підвищення ступеню видалення сульфату кальцію в 5-8 разів, значне утримування іонів заліза, попереджує висолюванню хлоридів та підвищує антикорозійні властивості комплексного інгібітору, зменшення тривалості приготування комплексного інгібітору при значному покращенні його антигідратних, антикорозійних та технологічних властивостей.