



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26620 (13) U
(51) МПК
E21B 43/27 (2007.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СКЛАД ДЛЯ ОБРОБКИ ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ ПЛАСТА

1

2

(21) u200706879

(22) 19.06.2007

(24) 25.09.2007

(46) 25.09.2007, Бюл. № 15, 2007 р.

(72) Балакіров Юрій Айрапетович, Буркинський Ігор Борисович, Миронюк Олександр Сергійович, Карманов Сергій Олександрович, Сичинська Людмила Олександрівна

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ЮГ-НЕФТЕГАЗ"

(57) 1. Склад для обробки привибійної зони пласта, що містить кислоту, безводну нафту або дизельне паливо, який відрізняється тим, що як кислоту використовують бромистоводневу кислоту в неактивній формі у вигляді її комплексу з вуглецевим сорбентом, затворену у безводній нафті або

дизельному паливі, при наступному співвідношенні, мас. %:

бромистоводнева кислота в неактивній формі 60-70

безводна нафта або дизельне паливо решта.

2. Склад за п. 1, який відрізняється тим, що комплексну сполуку кислоти в неактивній формі одержують попереднім змішуванням концентрованої бромистоводневої кислоти і вуглецевого сорбенту при відповідному співвідношенні 3 ÷ 1.

3. Склад за п. 1, який відрізняється тим, що як вуглецевий сорбент використовують березове активоване вугілля (БВВ) з розміром частинок 1 ÷ 8 мм.

Корисна модель відноситься до нафтогазовидобувної промисловості, зокрема до складів для хімічної обробки привибійної зони пласта (ПЗП) з метою інтенсифікації, і може бути використана для збільшення нафтогазоконденсатовіддачі слабопроникних колекторів.

Відомо, що майже в усіх процесах фізико-хімічного впливу на ПЗП з різними типами колекторів використовують суміші кислот [Зайцев Ю.В., Кроль В.С. Кислотная обработка песчаных коллекторов. М. «Недра», 1972, стр.24-58.] Відомий спосіб обробки пласта, що включає введення в свердловину складу на основі фтористоводневої кислоти. Фтористоводневу кислоту нагнітають у свердловину у вигляді вихідного розчину в активній формі (з концентрацією 30-40% на поверхні) [А.С. №1462879 МПК E21 B43/27, 1986].

Недоліком відомого способу є те, що при контакті з фтористоводневою кислотою (HF - реагент, що має високі корозійні властивості) нафтопромислове обладнання підпадає під кислотну корозію з утворенням солей заліза, які після нейтралізації кислоти, гідролізуючись, випадають в осад, закупорюючи його проникність і, відповідно, продуктивність свердловини. Крім того, концентрація кислоти значно зменшується по мірі її просування,

якщо на поверхні HF має концентрацію 30 або 40%, то в ПЗП її концентрація 10-12%. Зазначимо також, що майже неможливо зберегти вихідну концентрацію HF у рідкому стані до нагнітання її в ПЗП. Дія кислот у рідкому стані обмежується радіусом впливу від стінок свердловини в межах 5-15см, після чого їх наступне продавлювання в поле фільтрації пласта відбувається за межами нейтралізації їх мінералами і речовинами колектору (практично ці кислоти не працюють для створення кінетики розчинення).

В основу корисної моделі покладено завдання створити такий склад для обробки привибійної зони пласта, у якому завдяки використанню бромистоводневої кислоти в неактивній формі, яка вивільнюється безпосередньо в привибійній зоні свердловини, досягається зниження корозійної активності, зменшення коьматациї пор пласта нерозчинними сполуками заліза, і як наслідок підвищується ефективність обробки.

Для вирішення завдання запропоновано склад для обробки привибійної зони пласта, який містить кислоту, безводну нафту або дизельне паливо, у якому згідно з корисною моделлю, як кислоту використовують бромистоводневу кислоту в неактивній формі у вигляді її комплексу з вуглецевим

(13) U
(11) 26620
(19) UA

сорбентом, затворену у безводній нафті або дизельному паливі при наступному співвідношенні мас. %:

бромистоводнева кислота в неактивній формі	60-70
безводна нафта або дизельне паливо	решта

Причому, комплексну сполуку кислоти в неактивній формі одержують попереднім змішуванням концентрованої бромистоводневої кислоти і вуглецевого сорбенту при відповідному співвідношенні 3÷1, а як вуглецевий сорбент використовують березове активоване вугілля (БАВ) з розміром частинок 1-8мм.

Бромистоводнева кислота за своїми хімічними властивостями є одною із самих сильних мінеральних кислот, це свідчить про її високу корозійну активність по відношенню до металу. Проте, будучи переведеною в неактивну форму, вона повністю втрачає свої кислотні та корозійні властивості до металу, цементного каменю, але при її просуванні в пласт вона змішується з водою, і у міру видалення від стовбура свердловини збільшується дисоціація кислоти і, отже, її активність. В результаті, кислота досягає зони, видаленої від стовбура свердловини в активному стані, і впливає на нього.

Бромистоводнева кислота має властивість впливати на структуру глинистих матеріалів колектора. Цей процес відбувається у ПЗП свердловини, де бромистоводнева кислота з притаманними їй властивостями розчиняє глинисті відкладення збільшує проникність привибійної зони і продуктивність свердловини. Таким чином, активний вплив бромистоводневої кислоти переноситься безпосередньо в ПЗП.

Для одержання бромистоводневої кислоти в неактивній формі необхідно концентровану бромистоводневу кислоту (ГОСТ 2062-67) змішати з березовим активованим вугіллям (ГОСТ 6217-74), з розміром частинок 1-8мм.

БАВ дрібниться до одержання частинок розміром 1мм. Після чого БАВ завантажують в змішувач, поступово додають бромистоводневу кислоту у кількості, необхідній до повного змочування вуглецевого сорбенту. Для повного поглинання бромистоводневої кислоти сорбентом одержана суміш при перемішуванні витримується не менше ніж 30хв., потім висушується при температурі 40°C з доведенням зазначеної маси до сипкого стану. Надмірне висушування призведе до втрати концентрації кислоти в неактивній формі. Вихідний продукт має концентрацію - 18,4%. Витратні норми для одержання 1т бромистоводневої кислоти в неактивній формі 18,4% концентрації з використанням березового активованого вугілля з фракцією 1-5мм:

БАВ	0,370т
Бромистоводнева HBr (100%) кислота	0,260т

Для збереження неактивної структури бромистоводневої кислоти її затворюють у безводну нафту або дизельне паливо на поверхні у вигляді дисперсної системи при співвідношенні 1÷0,4 з розрахунку отримання в пласті бромистоводневої

кислоти 18,4% концентрації.

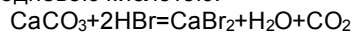
При розведенні комплексної сполуки бромистоводневої кислоти в неактивній формі і вуглецевого сорбенту (БАВ) водою відбувається утворення початкових продуктів. Цей процес поступовий, що дає можливість збільшити глибину кислотної дії більше, ніж при дії рідкою концентрованою бромистоводневою кислотою, коли реакція відбувається у довоколишній привибійній зоні пласта. Іншим чинником, що сприяє збільшенню охоплення пласта кислотною обробкою, є те що при руйнуванні комплексу шляхом розведення його водою, відбувається зниження концентрації бромистоводневої кислоти в розчині. Таким чином, обираючи той чи інший ступінь розведення можна регулювати й глибину охоплення продуктивного пласта кислотною дією. Бромистоводнева кислота в неактивній формі може використовуватись у складі сумішей кислот для кислотного впливу при різних видах кислотних обробок на різні типи колекторів. Запропонований склад має перевагу в тому, що забезпечує ефективну стабілізацію глинистих часток за допомогою реакції. Розчинюючи властивість бромистоводневої кислоти можна порівняти з розчинюючою властивістю глинокислотного розчину.

Необхідно зазначити, що вуглецевий сорбент - березове активоване вугілля після руйнування комплексу в пласті подальшої участі у процесі не бере. Він не викликає ніяких ускладнень, добре розчинний у воді, поліпшує змочування гірських порід, що підвищує ефективність кислотної дії при видаленні продуктів реакції з порового простору ПЗП.

Комплексна сполука бромистоводневої кислоти і вуглецевого сорбенту (БАВ) різко відрізняється від початкової концентрованої бромистоводневої кислоти в рідкому стані, оскільки будучи затвореною у вуглеводневу рідину (безводну нафту або дизельне паливо) не реагує з залізом.

Запропонований склад ефективний в умовах різних типів колекторів. Результати лабораторних досліджень наведено у таблиці.

Взаємодія карбонатного колектору з бромистоводневою кислотою:



$$\text{М.м. CaCO}_3 = 100,1$$

$$\text{М.м. HBr} = 81$$

Для проведення експерименту були взяті наважки теригеного і карбонатного колекторів вагою 18,0 та 7г відповідно.

У стакани ємністю 300мл внесли наважки бромистоводневої кислоти в неактивній формі, додали наважки колекторів, суміші змочили дистильованою водою. Через 1 годину суміші перемішали. Через 5, 10, 20 годин зважували колектор. Теригенний колектор залили концентрованою бромистоводневою кислотою, кип'ятили впродовж 20хв. Маса колектора залишилася незмінною. Вплив бромистоводневої кислоти на теригенний колектор значно підсилюється поєднанням з іншими кислотами та реагентами, які зазвичай використовують для кислотних обробок теригенних колекторів.

Норми витрат кислотного складу залежать від

виду кислотної дії, черговості обробки та геолого-промислових умов.

Ефективність дії запропонованого складу буде

значно вищою ніж за відомими технологіями із застосуванням стандартного складу хімічних реагентів.

Таблиця

Результати експериментів розчинності колекторів бромистоводневою кислотою в неактивній формі

Бромисто-воднева кислота в неактивній формі	0 годин		5 годин		10 годин		20 годин	
	Маса карбонатного колектора, г	Маса теригеного колектора, г	Маса карбонатного колектора, г	Маса теригеного колектора, г	Маса карбонатного колектора, г	Маса теригеного колектора, г	Маса карбонатного колектора, г	Маса теригеного колектора, г
18,4% HBr	7,0	18,0	3,5	18,0	2,0	18,0	0	18,0