



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34736 (13) C2

(51) 7 E21B43/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СКЛАД РЕЧОВИН ДЛЯ ОБРОБІТКУ ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ ПЛАСТА

1

(21) 99063396

(22) 17.06.1999

(24) 15.05.2003

(46) 15.05.2003, Бюл. №5, 2003 р.

(72) Бакай Ігор Михайлович, Бугай Юрій Миколай-  
ович, Гончарук Володимир Якович, Ковалко Ми-  
хайло Петрович, Литвин Володимир Михайлович,  
Малев Валерій Іванович, Немчин Олександр Фе-  
дорович, Рибчич Ілля Йосипович, Фреюк Тарас  
Михайлович, Чернишов Віктор Григорович, Яценко  
Олег Володимирович(73) Товариство з обмеженою відповідальністю  
"Нові МікроТехнології"(56) Семенов Ю.В. и др. Исследование кислотного  
воздействия на карбонатные породы, сб. научных  
трудов - Повышение эффективности бурения и  
испытания поисковых и разведочных скважин. -М.  
-ВНПНИ. -1985. -С. 144-149

RU C1 2119048 20.09.98

2

(57) 1. Состав речовин для обробітку приви-  
бійної зони пласта, що містить розчин кислоти та по-  
верхнево-активну речовину, який відрізняється  
тим, що як поверхнево-активну речовину склад  
речовин містить оксіетильований ізононілфенол  
АФ<sub>9</sub>-6 при наступному співвідношенні інгредієнтів,  
мас. %:поверхнево-активна речовина 10-20  
розчин кислоти решта.2. Состав речовин за п. 1, який відрізняється тим,  
що як розчин кислоти склад речовин містить вод-  
ний 12-20%-ний розчин соляної кислоти.3. Состав речовин за п. 1, який відрізняється тим,  
що як розчин кислоти склад речовин містить суміш  
із водних розчинів 12-20%-ної соляної кислоти та  
30-50%-ної плавикової кислоти при наступному  
співвідношенні компонентів, мас. %:поверхнево-активна речовина 10-20  
розчин соляної кислоти 70-78  
розчин плавикової кислоти 2-20.Винахід відноситься до нафтогазовидобутку,  
зокрема до складів речовин для обробітку приви-  
бійної зони пласту.Відомий склад речовин для обробітку приви-  
бійної зони пласту, що містить, об. %:соляну кислоту 28  
плавикову кислоту 5  
оксіетильований ізононілфенол із деся-  
тьма; молями окису етилену (ОП-10) 3  
вода решта.(Долгих Г.М. и др. Исследования механизма  
влияния пенокислотной обработки на коллектор-  
ские свойства полимиктовых пород месторожде-  
ний ПО Юганскнефтегаз. -ЭИ. Серия: Нефтепро-  
мысловое дело. -М. -ВНИИОЭНГ -1987.-Вып. 1.-  
Стр. 1-4).Цей склад речовин має в'язкість 3,1мПа-с, ну-  
льові значення статичної напруги зсуву (СНЗ),  
швидкість розчинення мармuru складає  
2844,57г/м<sup>2</sup>год, а після повної нейтралізації мар-  
муром кислотного розчину, що містить 0,1мас.%  
іонів Fe<sup>3+</sup>, на зразках породи залишається осад  
гідроокису заліза.Відомий склад речовин для обробітку приви-  
бійної зони пласту, що містить розчин соляної кис-  
лоти 5-30%-ної концентрації та поверхнево-  
активну речовину - оксіетильований ізононілфенол  
із десятьма молями окису етилену (ОП-10) в кон-  
центрації 1-3об.%. (Семенов Ю.В. и др. Исследо-  
вание кислотного воздействия на карбонатные  
породы, Сб. научных трудов - Повышение эффе-  
ктивности бурения и испытания поисковых и разве-  
дочных скважин. -М. -ВНПНИ. -1985. -Стр. 144-  
149).Як і в першому випадку, недоліками відомого  
складу речовин є відсутність структурно-  
механічних властивостей, підвищена швидкість  
розчинення карбонатної породи та нестабільність  
відпрацьованого складу.Причинами, що перешкоджають одержанню  
очікуваного технічного результату, є:низькі значення в'язкості і відсутність значень  
СНЗ, що сприяє швидкому та переважному надхо-  
дженню складу в ті самі найбільш проникні зони  
пласту без збільшення охоплення приви-  
бійної зони пласту (ПВП) кислотним впливом по товщині.

(13) C2

(11) 34736

(19) UA

По закінченні реакції кислоти з гірською породою через низку в'язкість розчину дрібнодисперсні продукти реакції осаджуються, і їх винос із фільтраційних каналів є утрудненим;

висока швидкість реагування з карбонатною породою, що не дозволяє закачати активний кислотний розчин на значну глибину від стовбура свердловини за радіус погіршеної проникності ПВП;

випадення в осад іонів заліза, у вигляді нерозчинного і дрібнодисперсного гідроокису заліза, по закінченні реакції кислотного розчину з карбонатною породою, що викликає кольматацию каналів пор і знижує ефективність кислотного обробітку.

Задачею, поставленою при створенні винаходу, у складі речовин для обробітку привибійної зони пласту, шляхом зміни кількісних і якісних його показників, є поліпшення технологічних його параметрів наданням йому структурно-механічних властивостей, зниженням швидкості розчинення карбонатної породи та стабілізацією відпрацьованого складу.

Зазначена задача вирішується тим, що в складі речовин для обробітку привибійної зони пласту, що містить розчин кислоти та поверхнево-активну речовину, згідно з винаходом, як поверхнево-активну речовину склад речовин містить оксіетильований ізононілфенол Аф-6, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

поверхнево-активна речовина 10-20  
розчин кислоти 80-90.

При цьому як розчин кислоти склад речовин може містити водний 12-20%-ний розчин соляної кислоти.

Крім того як розчин кислоти склад речовин може містити суміш із водних розчинів 12-20%-ної

кислоти та 30-50%-ної плавикової кислоти при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

поверхнево-активна речовина 10-20  
розчин соляної кислоти 70-78  
розчин плавикової кислоти 2-20

Оксіетильований ізононілфенол Аф-6 являє собою маслорозчинну прозору або опалесцентну рідину від білого до жовтуватого забарвлення щільністю 1043 кг/м<sup>3</sup> і в'язкістю біля 300 мПа·с. У воді диспергується з утворенням емульсії молочного кольору, температура застигання становить мінус 24-30°C. Випускається промислово за ТУ 3850724-87.

Використовується також соляна кислота за ГОСТ 852-78 або ТУ 6-01-714-77, плавикова кислота за ГОСТ 2567-73 або ТУ 48-5-184-78, або ж промислово вироблена їх суміш між собою за ТУ 02-1453-78.

Приготування складу речовин здійснюють шляхом змішування компонентів до одержання гомогенної системи. Для обробітку привибійної зони пласту готовий склад речовин доставляють до свердловини кислотозовозом. Далі у свердловину закачують склад речовин. По закінченні закачування свердловину залишають на реагування кислоти з породою. Після видалення продуктів реагування кислоти з породою свердловину вводять в експлуатацію. Для експериментальної перевірки даного складу речовин були приготовлені 13 сумішей інгредієнтів із соляною кислотою, 11 сумішей інгредієнтів із соляною та плавиковою кислотою, а також 3 суміші інгредієнтів складу-прототипу з ПАВ (ОП-10). Результати випробувань зазначених складів наведені в таблиці.

Таблиця

Приклад	Склад речовин, об. %					Властивості складу речовин*			
	Аф-6	Соляна кислота		Плавикова кислота		$\theta_1$ , ДПа	$\eta$ Е, МПа·с	$V_p$ , г/м <sup>2</sup> год	Стан іонів Fe <sup>3+</sup>
		об'єм	концен трація	об'єм	концен трація				
1.	10	90,0	12,0	-	-	61,4	15,0	367,22	В розчині
2.	15	85,0	12,0	-	-	79,9	100,4	337,39	те ж
3.	20	80,0	12,0	-	-	169,9	198,1	270,88	те ж
4.	10	90,0	15,0	-	-	27,7	21,0	630,28	те ж
5.	15	85,0	15,0	-	-	80,1	96,4	267,22	те ж
6.	20	80,0	15,0	-	-	179,6	145,9	146,20	те ж
7.	10	90,0	20,0	-	-	23,2	33,1	724,45	те ж
8.	15	85,0	20,0	-	-	79,1	72,2	397,11	те ж
9.	20	80,0	20,0	-	-	129,2	128,2	273,32	те ж
10.	10	90,0	10,0	-	-	0	8,8	877,69	теж
11.	5	95,0	15,0	-	-	0	6,0	2060,15	В осаді
12.	20	80,0	27,5	-	-	0	196,2	831,1	Теж
13.	25	75,0	20,0	-	-	182,4	182,3	259,21	В розчині
14.	15	90,0	12,0	2,0	30	12,5	11,1	504,03	теж
15.	15	77,0	20,0	15,0	50	6,1	17,3	694,12	те ж
16.	10	77,0	12,0	15,0	30	7,9	14,1	453,20	те ж
17.	20	70,0	20	15,0	50	39,9	80,4	390,95	теж
18.	20	83,0	12	2,0	30	23,1	122,3	500,81	теж
19.	20	83,0	20	2,0	50	58,0	75,5	376,98	теж
20.	12	79,5	15	8,5	40	33,8	55,8	402,84	те ж
21.	10	90,0	12	2,0	30	0	7,6	818,26	теж
22.	11	78,0	20	15,0	50	0	9,9	916,89	В осаді

Продовження таблиці

23.	21	82,0	12	2,0	30	63,0	109,7	488,45	В розчині
24.	20	70,0	22,0	15,0	50	0	87,1	524,56	теж
Відомий склад на основі ОП - 10									
25.	3	92,0	15	5,0	40	0	3,1	2856,1	В осаді
26.	8	90,0	12	2,0	30	0	5,2	1299,32	В осаді
27.	15	70,0	20	15,0	50	0	11,7	8115,78	В осаді

\*  $\theta$  - статична напруга зсуву;  $\eta E$  - ефективна в'язкість;  $V_p$  - швидкість реакції складу.

Запропонований склад речовин у порівнянні з відомими має структурно-механічні властивості, його в'язкість у 3,4 - 62,7 рази вища, швидкість розчинення породи в 4,1-26,0 разів нижча при повному утриманні в складі іонів  $Fe^{3+}$  по завершенні реакції. Зниження швидкості розчинення карбонатів і можливість регулювання в широких межах структурно-механічних властивостей складу речо-

вин дозволяють суттєво збільшити ефективність кислотного впливу на ПВП як по простяганню, так і по товщині пласту.

При використанні запропонованого складу речовин для обробітки ПВП збільшується видобуток нафти за рахунок зростання коефіцієнта вдосконалення свердловин та ефективності відмиву нафти з поверхні породи.

