



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45596 (13) A

(51) 6 E21B43/27

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

(54) СКЛАД ДЛЯ ОБМЕЖЕННЯ ПРИПЛИВУ ПЛАСТОВИХ ВОД У ГАЗОВІ ТА НАФТОВІ СВЕРДЛОВИНИ

1

2

(21) 2001032093

(22) 30 03 2001

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р.

(72) Дячук Володимир Володимирович, Строгий
Анатолій Якович, Марінін Віктор Сергійович(73) ДОЧІРНЯ КОМПАНІЯ "УКРГАЗВИДОБУВАН-
НЯ" УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ
ІНСТИТУТ ПРИРОДНИХ ГАЗІВ(57) Склад для обмеження припливу пластових
вод в газові та нафтові свердловини, який містить
поверхнево-активні речовини та воду, який
відрізняється тим, що як поверхнево-активні ре-
човини використовують олефісульфонати при
такому співвідношенні компонентів, мас. %

олефісульфонати	0,5-2,0
вода	решта

Винахід належить до нафтової та газової про-
мисловості, а саме до впливу на привибійну зону
продуктивного пласта в газових та нафтових свер-
дловинах.

Відомі склади для ідробізації поверхні гор-
них порід за допомогою розчинів асфальтосмоли-
стих речовин в вуглеводнях (див. деп. статтю
ВИНИТИ, 16.11.88, №8140 - В88 "Известия ву-
зов. Нефть и газ", 1989, №11).

Недоліками цих складів є закупорювання по-
рового простору в продуктивному пласті нероз-
чинним осадом асфальтенів, що може призвести
до зупинки свердловини, а також вогнебезпеч-
ність та токсичність вуглеводневих розчинів асфа-
льтосмолистих речовин.

Відома також композиція (склад) для інтен-
сифікації видобутку нафти "Нефтенол-Н", яка при-
значена для обмеження припливу води і а стиму-
ляції припливу нафти в видобувні свердловини
внаслідок обробки привибійної зони продуктивного
пласта. "Нефтенол-Н" вміщує наступні компоненти:

суміш водорозчинних нафтових сульфонатів і
сульфоетоксилатів, маслорозчинний оксигітільо-
ваний алкілфенол, вуглеводень та воду. Нафтові
сульфонати, сульфоетоксилати та оксигітільова-
ний алкілфенол по своїй хімічній природі належать
до поверхнево-активних речовин (дат. а.с. (ТСР
№1623278, М. ю. Е 21 В 43/22, опубл. 15.10.92 р.,
Бюл. №38).

Недоліками композиції "Нефтенол-Н" є утво-
рення при контакті нафтових сульфонатів з міне-
ралізованою пластовою водою нерозчинного оса-
ду, який може блокувати приплив у свердловину
газу та нафти, а також вогнебезпечність та ток-

сичність композиції внаслідок наявності в її складі
вуглеводню.

Задачею винаходу є підвищення ефективності
обмеження припливу пластових вод у газові та
нафтові свердловини за рахунок виключення
утворення нерозчинного осаду при контакті складу
для обмеження водоприпливу з пластовими вода-
ми та усунення вогнебезпечності та токсичності
цього складу.

Для вирішення поставленої задачі в склад для
обмеження припливу пластових вод у газові та
нафтові свердловини, який містить поверхнево-
активні речовини (ПАР) та воду, згідно винаходу, в
якості поверхнево-активних речовин вводять оле-
фісульфонати при такому співвідношенні компо-
нентів, мас. % олефісульфонати - 0,5-2,0, вода
- решта.

Запропонований склад для обмеження при-
пливу пластових вод у свердловини одержують
шляхом розчинення олефісульфонатів у воді.
При контакті цього складу з пластовою водою не
відбувається утворення нерозчинного осаду. Вна-
слідок того, що запропонований склад для обме-
ження припливу пластових вод у свердловини яв-
ляється водяним розчином, усувається
вогнебезпечність та токсичність складу.

Механізм обробки порового простору приви-
бійної зони свердловин за допомогою поверхнево-
активних речовин - олефісульфонатів заснований
на тому, що молекули цих речовин мають діфіль-
ний характер, тобто складаються з гідрофільної і
гідрофобної частин. При певних умовах молекули
олефісульфонатів адсорбуються на поверхні по-
рового простору продуктивного пласта таким чи-

(13) A

(11) 45596

(19) UA

ном, що надають цій поверхні гідрофобні властивості, які забезпечують обмеження припливу пластових вод у свердловини

Для визначення оптимальної концентрації олефісульфонатів в складі для обмеження припливу пластових вод у газові та нафтові свердловини були здійснені експериментальні дослідження адсорбції цих ПАР на поверхні порового простору продуктивного пласта

В якості моделі порового простору використовували кварцевий пісок, що видобувається в кар'єрах на території Шебелинського газоконденсатного родовища Для дослідів застосовували фракцію цього піску з розмірами часток 0 125-0 071 мм Розрахункова питома поверхня такої фракції дорівнює 390 см² на 1 г піску

Для дослідів використовували також модельну пластову воду з мінералізацією 100 г/л, що містить 75 г хлористого натрію і 25 г хлористого кальцію в/л Експериментальні дослідження проводили по наступній методиці

Навіску в 20 г піску, зважену з точністю до 0 01 г, розміщували в скляній конічній колбі обсягом 250 мл та доливали 50 мл досліджуваного складу для гідрофобізації Вміст колби періодично перемішували протягом визначеного часу, при цьому відбувалася адсорбція ПАР на піску

Після проведення адсорбції навіску піску кількісно переносили на паперовий фільтр, розташований в скляній пійці ємністю 70 мл Далі вимірювали час фільтрації 50 мл модельної пластової води крізь шар гідрофобізованого піску на фільтрі (Т) Значення Т є допоміжним критерієм, що дозволяє орієнтовно оцінювати гідрофобність піску (чим більше значення Т, тим вище гідрофобність взірця)

Після закінчення фільтрації модельної пластової води фільтр з навіскою піску поміщали у герметичний контейнер і робили зважування контейнеру з точністю до 0 01 г Віднімаючи з знайденої ваги власну вагу контейнеру, вагу навіски піску і вагу фільтру, змоченого модельною пластовою водою, находили вагу води, що утримується в поровому просторі піску Відношення знайденої ваги води до ваги навіски піску дає величину водопоглинання піску (А) в грамах води на 1 г піску Величина А є основним критерієм, що дозволяє кількісно оцінювати гідрофобність піску (чим менша величина А, тим вище гідрофобність взірця)

Гідрофобізація піску проводилася 0 5, 1 0, 1 5 та 2 0 %-ними водяними розчинами олефісульфонатів Час гідрофобізації (адсорбції ПАР) складав 1, 2, 3 та 4 доби Одержані результати наведені в табл 1

Таблиця 1

Величина водопоглинання піску - А та час фільтрації модельної пластової води - Т для розчинів олефісульфонатів

Концентрація розчинів	Час адсорбції розчинів олефісульфонатів на піску							
	1 доба		2 доби		3 доби		4 доби	
	А, г/г	Т, хв	А, г/г	Т, хв	А, г/г	Т, хв	А, г/г	Т, хв
0 5 %	0 298	99	0 270	>210	0 248	>480	0 231	>480
1 0%	0 283	78	0 224	>480	0 266	>240	0 279	152
1 5%	0 239	>480	0 247	>480	0 276	156	0 292	107
2 0%	0,257	>240	0 276	159	0 289	115	0 296	95

Більш наочно гідрофобізуючу дію розчинів олефісульфонатів можна представити за допомогою показника гідрофобності В - величини, що визначається за виразом

$$B = \frac{A_0 - A}{A_0} 100\%, \quad (1)$$

де, В - показник гідрофобності, %,

А₀ - величина водопоглинання піску при відсутності ПАР, г/г,

А - величина водопоглинання піску після адсорбції ПАР г/г Величина А₀ була визначена в холостому досліді по методиці, описаній раніше Значення А₀ складає 0 337 г води на 1 г піску Час фільтрації 50 мл модельної пластової води крізь пісок при цьому Т₀ дорівнює 9 хв Показник гідро-

фобності В для піску, обробленого розчинами олефісульфонатів, наведений в табл 2

Таблиця 2

Показник гідрофобності - В для піску, обробленого розчинами олефісульфонатів

Концентрація розчинів	Показник гідрофобності - В (%) за час адсорбції розчинів			
	1 доба	2 доби	3 доби	4 доби
0 5 %	129%	20 %	26%	31%
1 0%	16%	34 %	21%	17%
1 5%	29%	27%	18%	13%
2 0%	24%	18%	14%	12%

При розгляді даних, приведених в табл. 2, можна зробити висновок, що найбільшу величину показника гідрофобності - 34 % дає застосування 10 %-ного розчину олефісульфонатів при часі адсорбції цього розчину в поровому просторі 2 доби. Таким чином, оптимальною концентрацією олефісульфонатів в складі для гідрофобізації привибійної зони свердловин слід вважати 10 %.

Дані, приведені в табл. 2, також показують, що для 10, 15 та 20 %-них розчинів олефісульфонатів спостерігається явище деякого зменшення гідрофобності порового простору при збільшенні часу адсорбції розчинів.

Пояснення цього явища можна дати з точки зору механізму адсорбції молекул ПАР на поверхні твердих тіл.

При адсорбції гідрофільних молекул ПАР на твердій поверхні ці молекули орієнтуються певним образом, а саме - гідрофільною частиною до твердого тіла, гідрофобною частиною до рідкої фази. Внаслідок цього тверда поверхня набуває гідро-

фобних якостей. Якщо концентрація молекул ПАР в рідкій фазі достатньо велика, а час адсорбції достатньо довготривалий, то після виникнення першого адсорбційного шару молекул ПАР (гідрофобного по відношенню до рідкої фази) починає будуватися другий адсорбційний шар, в якому молекули орієнтовані протилежним образом - гідрофільною частиною до рідини. В підсумку поверхня твердого тіла зменшує свою гідрофобність, що відображається у відповідному зменшенні показника гідрофобності В.

Запропонований винахід дає можливість підвищити ефективність обмеження припливу пластових вод у газові та нафтові свердловини за рахунок виключення утворення нерозчинного осаду при контакті складу для обмеження водоприпливу з пластовою водою, а також усуває вогнебезпечність та токсичність цього складу.

Дане технічне рішення збільшує дебіти свердловин по газу та нафті, за рахунок чого збільшується видобуток вуглеводневої сировини.

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