



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50031

(13) A

(51) 6 E21B43/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту(54) МІЦЕЛЯРНИЙ РОЗЧИН ДЛЯ ЗАВОДНЕННЯ ТА ОБРОБКИ ПЛАСТІВ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ СОЛЕЙ
У ПЛАСТОВІЙ ВОДІ

1

2

(21) 2000127114

(22) 11 12 2000

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р

(72) Гніп Михайло Петрович, Чорний Мирослав
Андрійович, Петриняк Володимир Андрійович,
Михайлюк Василь Дмитрович, Рудий Мирослав
Іванович, Пилипець Іван Андрійович, Ровенчак
Володимир Адамович(73) НАФТОГАЗОВИДОБУВНЕ УПРАВЛІННЯ
"ДОЛИНАНАФТОГАЗ" ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ
ТОВАРИСТВО "УКРНАФТА", ЦЕНТРАЛЬНА
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЛАБОРАТОРІЯ ВІДКРИТЕ
АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРНАФТА",
ПРИВАТНЕ АГРОПРОМИСЛОВЕ
ПІДПРИЄМСТВО "БІР"(57) Міцелярний розчин для заводнення та обробки
пластів з високим вмістом солей у пластовій
воді, що містить вуглеводневу фазу, сульфат,
стабілізатор та воду, який відрізняється тим, щорозчин додатково вміщує сульфат натрію або ка-
лію, а як сульфат використовують нафтові су-
льфонати молекулярною вагою 480 плюс мінус 30,
а як стабілізатор використовують неіоногенні по-
верхнево-активні речовини на окситильованій
основі при наступному співвідношенні компонен-
тів, мас. %

Вуглеводнева фаза	10 - 40,
Сульфат натрію або калію	1 - 10,
Суміш нафтових сульфонатів молекулярною вагою 480 плюс мінус 30 з неіоногенною поверх- нево-активною речовиною на ок- ситильованій основі при співвід- ношенні 1:1	20 - 30,
Вода	решта

при цьому для обробки пласта використовують 2-8
% по активній речовині розчин, який отримують
шляхом розчинення концентрату міцелярного роз-
чину прісною водоюВинахід відноситься до нафтогазовидобувної
галузі, а саме до обробки привибійної зони пласта
поверхнево-активними речовинамиВідомий міцелярний розчин для обробки пла-
стів, що містить компоненти при наступному спів-
відношенні компонентів, мас. %

Вуглеводнева фаза	46,9 - 79,4,
Сульфонати натрію молеку- лярною вагою 500	4,3 - 7,2,
Сульфонати натрію молеку- лярною вагою 340	1,4 - 2,3,
Монобутиловий ефір етилен- гліколю	1,6 - 6,0,
Вода	решта

[Сургучев М. Л., Шевцов В. А., Сурина В. В.
Применение мицеллярных растворов для увели-
чения нефтеотдачи пластов - М. Недр, 1977 -
С. 55 - 62] Використання вказаного міцелярного
розчину дозволяє ефективно витіснити залишкову
нафту. Так, при застосуванні об'ємівки 0,6 поро-
вого об'єму досягається витіснення 40% залишко-вої нафти (при вмісті стабілізатора - бутилового
ефіра етиленгліколю 25)При тих же умовах і використанні пластової
води з мінералізацією 2,8% коефіцієнт витіснення
складає тільки 20%. Збільшення кількості стабілі-
затора до 6% дозволяє покращити нафтовитісня-
ючу здатність міцелярного розчину - коефіцієнт
витіснення залишкової нафти при тих же умовах
складає приблизно 50%. Тобто навіть збільшення
концентрації стабілізатора у міцелярному розчині
не забезпечує ефективного витіснення залишкової
нафти у пластах з високомінералізованою пласто-
вою водою (майже 50% залишкової нафти зали-
шається у пласті)В основу винаходу було покладено завдання
створити міцелярний розчин для обробки пластів з
високим вмістом солей у пластовій воді, в якому за
рахунок використання нових реагентів досягається
краща стабільність розчину та покращення нафто-
витісняючих властивостей розчину

Це досягається шляхом використання міцеля-

(13) A

(11) 50031

(19) UA

рного розчину, що містить вуглеводневу фазу, сульфат, стабілізатор та воду, при цьому він додатково вміщує сульфат натрію або калію, а як сульфат використовують нафтові сульфонати молекулярною вагою 480 плюс мінус 30, а як стабілізатор використовують неіоногенні поверхнево-активні речовини на оксетильованій основі при наступному співвідношенні компонентів, мас %

Вуглеводнева фаза	10 – 40,
Сульфат натрію або калію	1 – 10,
Суміш нафтових сульфонатів молекулярною вагою 480 плюс мінус 30 з неіоногенною поверхнево-активною речовиною на оксетильованій основі при співвідношенні 1 : 1	20 – 30,
Вода	решта

а для обробки пласта використовують 2 - 8% по активній речовині розчин, який отримують шляхом розчинення концентрату мицелярного розчину прісною водою

Покращення нафтовитісняючої здатності запропонованого мицелярного розчину досягається за рахунок покращення стабільності мицелярного розчину при змішуванні із пластовою водою, використання нафтових сульфонатів із НПАР при співвідношенні 1 : 1, додаткового використання сульфату натрію або калію. Стабільність мицелярного розчину при контакті із пластовою водою покращується за рахунок, по-перше, застосування сульфонатів із молекулярною вагою 480 плюс мінус 30, та, по-друге, використання нового стабілізатора - неіоногенних ПАР. Використання сульфонатів із заданим значенням молекулярної ваги пов'язано із забезпеченням достатньої нафтовитісняючої здатності та стабільності розчину при контакті із іонами двохвалентних металів. Відомо, що сульфонати із високим значенням молекулярної ваги забезпечують високі значення нафтовитісняючої здатності, але вони висалюються із розчину при контакті з пластовою водою. Сульфонати із низьким значенням молекулярної ваги є стабільнішими при контакті з солями, але вони не забезпечують достатнього витіснення залишкової нафти. Оптимальною молекулярною вагою нафтових сульфонатів, що забезпечує отримання середніх показників розчину при двох протилежних факторах впливу, є значення 480 плюс мінус 30. Тобто при такій вазі забезпечується достатня стабільність мицелярного розчину при контакті з солями пластової води з непоганими показниками нафтовитісних властивостей. Подальше покращення вказаних параметрів розчину дозволяє використання нового стабілізатора - неіоногенної поверхнево-активної речовини на оксетильованій основі. Основна його відмінність - збільшення молекулярної ваги стабілізатора та наявність оксетильованого ланцюга. Завдяки цим двом факторам неіоногенна ПАР здатна розчиняти взаємно нерозчинні речовини (наприклад, одночасно воду та масло), утримувати у розчині певну кількість водонерозчинних компонентів (у нашому випадку кальцієві та магнієві солі нафтових сульфонатів). Окрім того неіоногенні ПАР здатні самі непогано витіснити залишкову нафту, особливо із збільшенням концентрації

поверхнево-активної речовини у розчині. Відомий стабілізатор у цьому відношенні взагалі є неефективним. Таким чином, підвищуючи стабільність мицелярного розчину ми підвищуємо і нафтовитісняючу здатність розчину в умовах її контакту із пластовою водою (відомо, що наявність солей погіршує нафтовитісняючу здатність поверхнево-активної системи).

Оптимальним співвідношенням двох ПАР у мицелярному розчині, як встановлено лабораторними дослідженнями, є співвідношення 50% неіоногенної ПАР та 50% нафтового сульфоната. При такому вмісті реагентів забезпечується максимальний коефіцієнт витіснення залишкової нафти у моделі пласта та гарантована стабільність мицелярного розчину при контакті із високомінералізованою пластовою водою. Окрім того встановлено, що присутність сульфатів натрію або калію при концентрації до 10% також сприяє покращенню нафтовитісняючої здатності розчину. Це пов'язано із здатністю сульфатів покращувати адсорбцію ПАР на контакті двох фаз - наприклад, вода - масло або розчин - пласт. Таким чином, додаткове використання сульфатів натрію або калію, нового стабілізатора - неіоногенних ПАР у комплексі з нафтовими сульфонатами із молекулярною вагою 480 плюс мінус 30 при співвідношенні 1 : 1 дозволяє покращити нафтовитісняючу здатність запропонованого мицелярного розчину в умовах контакту з пластовою водою.

Для обробки нафтового пласта пропонується використовувати 2 - 8% по активній речовині розчин. Його отримують шляхом розчинення концентрату мицелярного розчину (вміст активної речовини в якому складає 20 - 30%) прісною водою. Це необхідно для того, щоби завчасно не насичувати мицелярний розчин солями кальцію та магнію. Технологія обробки пласта запропонованим мицелярним розчином полягає в наступному. Спочатку готують 2 - 8% (оптимально 5%) по активній речовині розчин шляхом розчинення 20 - 30% концентрату мицелярного розчину прісною водою. Процес розчинення здійснюють до утворення однорідної суміші (при необхідності розчинення здійснюють у нагрій до 50 - 70 градусів води). Приготовлений мицелярний розчин нагнітають у продуктивний пласт і залишають його там на певний час. Свердловину після цього освоюють і вводять в експлуатацію.

Для заводнення пластів використовують також 2 - 8% мицелярний розчин, але дещо по ускладненій схемі. Так, процес заводнення розпочинають із нагнітання об'ємівки води із мінералізацією 30 - 40 мг/л. Після цього у пласт нагнітають 2 - 8% по активній речовині мицелярний розчин. При необхідності він може містити загущувач при концентрації 0,01 - 0,5%. Протискується мицелярний розчин вглиб пласта об'ємівкою полімерного розчину (вміст полімера 0,01 - 0,1%) та пластовою водою. Об'єми об'ємівок рідин визначаються для кожного конкретного покладу.

Суттєвими відмінностями запропонованого мицелярного розчину від відомого є

1. Розчин додатково містить сульфат натрію або калію при концентрації 1 - 10%

2 Як сульфонат використовується нафтовий сульфонат молекулярною вагою 480 плюс мінус 30

3 Як стабілізатор використовується неіоногенна поверхнево-активна речовина на оксидній основі

4 Концентрація суміші нафтових сульфонатів з неіоногенною ПАВ при співвідношенні 1 : 1 у розчині складає 20 - 30%

5 Для обробки пласта використовується 2 - 8% по активній речовині розчин, який отримують шляхом розчинення концентрату мицелярного розчину прісною водою

Приклад приготування розчину Спочатку готують концентрат мицелярного розчину Для цього в 100г сульфатованого продукту, що містить 40г вуглеводнів, 8г сірчаної кислоти, 15г нафтових сульфокислот та воду, додатково вводять 15г савено-

лу Розчин перемішують до однорідного стану і поступово вводять 25% розчин гідроксиду натрію Нейтралізацію сульфатованого продукту здійснюють до значення водневостановника 9 (pH = 9)

Приготування робочого розчину для обробки пласта здійснюють наступним чином Наприклад, концентрат мицелярного розчину містить 30% вуглеводнів, 25% нафтових сульфонатів з неіоногенною ПАВ, 8% сульфату натрію та воду Необхідно приготувати 20 м3 5% активний речовини розчину Згідно розрахунку для приготування 20 м3 розчину необхідно взяти 4 м3 концентрату мицелярного розчину та 16 м3 прісної води Прісну воду за допомогою ППУ розігрівають до температури 50 - 60 градусів Цельсія і поступово вводять 4 м3 мицелярного розчину Перемішування здійснюють до утворення однорідного гомогенного розчину

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