

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202000291** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.11.30

(22) Дата подачи заявки
2020.05.20

(51) Int. Cl. **C02F 5/14** (2006.01)
E21B 43/27 (2006.01)
C09K 8/528 (2006.01)

(54) ИНГИБИТОР СОЛЕОТЛОЖЕНИЯ

(96) 2020/016 (AZ) 2020.05.20

(71) Заявитель:
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
НЕФТИ И ГАЗА (НИПИИГ) (AZ)**

(72) Изобретатель:

**Матиев Казым Ислам оглы, Самедов
Атамали Меджид оглы, Ага-заде
Алескер Дадаш оглы, Ахмедов Фуад
Мусеиб оглы (AZ)**

(57) Изобретение относится к нефтегазовой промышленности и может быть использовано для предотвращения осаждения соли при добыче нефти и газа. Задачей изобретения является повышение эффективности предотвращения солеотложений в нефтепромысловых оборудовании, трубопроводах и расширение сырьевых баз. Поставленная задача решается тем, что ингибитор солеотложения, содержащий поверхностно-активное вещество (ПАВ), кислоту и анионоактивный полимер, в качестве ПАВ содержит пентаэтиленгексамин (ПЭГА), кислоты - ортофосфорную кислоту, а в качестве анионоактивного полимера - 1%-й водный раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы при следующем соотношении компонентов, мас. %: пентаэтиленгексамин - 11,6-23,4; ортофосфорная кислота - 9,8-30,6; 1%-й раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы - остальное.

A1

202000291

202000291

A1

Изобретение относится к нефтегазовой промышленности и может быть использовано для предотвращения осаждения соли при добыче нефти и газа.

Известен состав для предотвращения неорганических отложений, содержащий оксиэтилендифосфоновую кислоту (16,1 – 24,9 %), метиловый спирт (36-44%), моноэтаноламин или смесь моноэтаноламина с гидроксидом аммония (8,1-19,9%) и воду (остальное)[1].

Известен состав для предотвращения кальциевых отложений, включающий оксиэтилендифосфоновую кислоту (4-15%), моноэтаноламин (5-15%), нитрилотриметилфосфоновую кислоту (15-25 %), соединение, содержащее гидроксильную группу (25-30 %) и воду (остальное) [2].

Недостатком известных составов являются недостаточная эффективность и образование сульфатных и карбонатных осадений.

Известен следующий состав для предотвращения неорганических солей: фосфоновый компонент (5,0-30,0%), водорастворимый полимер (0,1-5 %), соединение, содержащие гидроксильную группу (5,0-30,0%), аминный компонент (5,0-20,0%), ингибитор коррозии (0,1-0,5%), и вода (остальное)[3].

Недостатком этого состава является невысокая ингибиторная способность.

Наиболее близким техническим решением к предложенному изобретению является ингибитор солеотложения, содержащий (мас.%) ингибированную соляную кислоту (40-60), азотсодержащее соединение (1,5-4,2), анионоактивный полимер (20-25), ортофосфорную кислоту (1-5) и воду (остальное). Ингибитор содержит азотсодержащее соединение, выбранное из группы: карбамид, моноэтаноламин, диэтаноламин, триэтаноламин, диэтилентриамин, триэтилентетрамин, полиэтиленполиамин. В качестве

анионоактивного полимера содержит карбоксиметилцеллюлозу или полиакриламид [4].

Использование большого количества ингибированной соляной кислоты (40-60%), анионоактивного полимера(20-25%), а также высокое содержание (36,1-41,2) активного компонента в составе ингибитора являются недостатками прототипа.

Задачей изобретения является повышение эффективности предотвращения солеотложений в нефтепромысловых оборудованьях, трубопроводах и расширение сырьевых баз.

Поставленная задача решается тем, что ингибитор солеотложения, содержащий поверхностно-активное вещество (ПАВ), кислоту и анионоактивный полимер, в качестве ПАВ содержит пентаэтиленгексамин (ПЭГА), кислоты-ортофосфорную кислоту, а в качестве анионоактивного полимера 1%-й водный раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы при следующем соотношении компонентов, масс. %:

Пентаэтиленгексамин	11,6-23,4
Ортофосфорная кислота	9,8-30,6
1%-й раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы	остальное

Плотность приготовленных композиций при 20⁰С составляет 1050-1070 кг/м³, кинематическая вязкость 14-20 мм²/с, температура замерзания -10-15⁰С, рН=3-4. Внешний вид: бесцветная, прозрачная, текучая жидкость, легко растворяется в воде.

Реагенты, используемые для приготовления ингибитора солеотложения соответствуют нижеследующим нормативным документом:

Ортофосфорная кислота	ГОСТ10678-76, ТУ2143-002-34179766-97
ПЭГА	ТУ 0254-03-53839702-2005
Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы	ТУ2231-037-26289127-01

Одним из основных требований для ингибиторов солеотложения являются их адсорбционно-десорбционные свойства. Известно, что породы, являющиеся носителями нефти и газа, обладают смачиваемостью и сорбционностью. Для улучшения адсорбционно-десорбционных свойств ингибитора солеотложения необходимо использование реагентов, снижающих межфазное натяжение на границе «нефть-ингибитор».

Эти реагенты позволяют расширить площадь контакта со смесью силикатных и алюмосиликатных, а также карбонатных компонентов. Приготовленные реагенты благодаря адсорбционно-десорбционным свойствам как ингибитора солеотложения долгое время работают и имеют высокую эффективность.

Техническим результатом настоящего изобретения является исключение применения дефицитных, дорогостоящих реагентов, увеличение продуктивности пласта за счет предотвращения образования неорганических отложений при обработке карбонатных и терригенных продуктивных пластов, исключающее загрязнение пласта и внутрискважинного оборудования нерастворимыми солями.

Ниже указаны примеры приготовления ингибиторов солеотложений.

Пример 1. Готовят 1%-й водный раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы. Из этого раствора берут 78,6 гр. и наливают в колбу, затем в эту колбу наливают 11,6 гр. пентаэтиленгексамин, 9,8 гр. ортофосфорную кислоту и смешивают до получения однородного раствора.

Пример 2. 69 гр. 1%-ного раствора натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы наливают в колбу. Затем в нее добавляют 12,5 гр. ПЭГА и 18,5 гр. ортофосфорную кислоту, смешивают до получения однородного раствора.

Пример 3. 69,5 гр 1%-ного раствора натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы наливают в колбу. Затем в нее добавляют 15,5 гр. ПЭГА и 20 гр. ортофосфорную кислоту и смешивают до получения однородного раствора

Составы 4-10 готовят аналогичным образом. Результаты показаны в таблице 1.

Таблица 1

№ примера	Содержание компонентов входящие в состав ингибитора, в массовых процентах		
	Na-КМЦ	ПЭГА	о-Н ₃ РO ₄
1	78,6	11,6	9,8
2	69	12,5	18,5
3	54,5	15,5	20,0
4	59,2	17,3	23,5
5	54,8	19,5	25,7
6	50,2	21,3	28,5
7	46,0	23,4	30,6
8	65,0	13,8	21,2
9	71,5	10,5	18,0
10	75,5	8,5	16,0

Как видно из таблицы 1 количество Na-КМЦ (1%-й водный раствор) изменяется в пределах 46,0-78,6%, ортофосфорной кислоты 9,8-30,6%, ПЭГА-а 8,5-23,4%. Приготовленные составы однородные, хорошо растворяются в воде. Плотность составов при 20⁰С 1030-1050 кг/м³, кинематическая вязкость 10,25-13,345 мм²/с, водородный показатель рН=5,0-7,5.

Эффективность ингибиторов солеотложений проверено в модельных пластовых водах по предотвращению осаждения сульфатов и карбонатов кальция. Приготовление модельных пластовых вод, которые осаждают CaSO₄ и CaCO₃ имеют следующие составы:

Для осаждения CaSO₄

Первая часть

NaSO₄ 13,0гр/л

NaCl 18,8гр/л

MgCl₂· 6H₂O 1,24гр/л

Вторая часть

CaCl₂ 13,6гр/л

Для осаждения CaCO₃

Первая часть

NaHCO ₃	2,4гр/л
Вторая часть	
CaCl ₂	2,92гр/л
NaCl	40,4гр/л
MgCl ₂ · 6H ₂ O	4,26гр/л

Эффективность ингибирования к солеотложению приготовленных образцов проведено в модельных пластовых водах [5]. Лабораторные тесты проведены при 80⁰С в течение 5 часов. Эффективность ингибирования (Э) вычислена по следующей формуле:

$$\text{Э} = (C_p - C_x) \cdot 100 / (C_0 - C_x)$$

Здесь, C_p – количество ионов Ca^{2+} в термостатированной и ингибированной среде, мг/л; C_x – количество ионов Ca^{2+} в среде без ингибитора; C_0 – количество ионов Ca^{2+} в исходном растворе, мг/л. Результаты приготовленных ингибиторов по солеотложению показаны в таблице 2.

Таблица 2

№ примера	Расход реагента, г/т	Эффект против солеотложения, %	
		CaSO ₄	CaCO ₃
1	10	80	40
	20	100	65
	30	100	90
2	10	85	72
	20	100	90
	30	100	100
3	10	70	80
	20	90	92
	30	100	100
4	10	73	90
	20	90	100
	30	100	100
5	10	100	75
	20	100	90
	30	100	100
6	10	100	85
	20	100	100
	30	100	100
7	10	85	70
	20	100	90

	30	100	100
8	10	75	100
	20	100	100
	30	100	100
	10	100	100
9	20	100	100
	30	100	100
	10	100	100
10	20	100	100
	30	100	100
	10	100	100

Как видно из таблицы, приготовленные образцы при расходе 10-30 гр/т проявляют ингибиторный эффект по предотвращению осаждения сульфата и карбоната кальция.

Литература

1. RU 2417954, С 02 F 5/14, 2009.
2. RU 2179625, E21B 37/00, С 02 F 5/14, 2002.
3. RU 2447197, С 23 F 11/10, С 09 К 8/54, 2010.
4. а 2012 0004, E21B43/27, C09K8/528, Бюл №3, 30.06.2015
5. Бикчантева Н.В., Монахова Н.В., Алешкина И.В. Исследование свойств нового ингибитора солеотложений СНПХ-5312 (марок С и Т)//Нефтяное хозяйство. 11, 2000, с. 39-40.

Заместитель директора Б.Сулейманов



Формула изобретения

Ингибитор солеотложения, содержащий поверхностно-активное вещество (ПАВ), кислоту и анионоактивный полимер, в качестве ПАВ содержит пентаэтиленгексамин (ПЭГА), кислоты-ортофосфорную кислоту, а в качестве анионоактивного полимера 1%-й водный раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы при следующем соотношении компонентов, масс. %:

Пентаэтиленгексамин	11,6-23,4
Ортофосфорная кислота	9,8-30,6
1%-й раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы	остальное

Заместитель директора



Б.Сулейманов

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202000291

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

C02F 5/14 (2006.01)
E21B 43/27 (2006.01)
C09K 8/528 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
E21B 43/00, 43/27, C02F 5/00, 5/14, C09K 8/00, 8/528

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
EAPATIS, WIPO, ESPACENET

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2294353 C1 (ВОЛКОВ В. А. и др.) 2007.02.27, формула, с.4-7, таблицы 1-3	1
A	US 2014/0303395A1 (HENKEL AG & CO KGAA) 2014.10.09, формула, реферат, абзацы [0047], [0062], [0107]	1
A	JP H04330998 A (KATAYAMA CHEMICAL WORKS CO) 1992.11.18, формула, абзацы [0006], [0008]-[0012], пример	1
A	GB 1344468 A (UNILEVER LTD) 1974.01.23, формула, с.1, примеры	1
A	RU 2220281 C1 (ООО "ТЮМЕННИИГИПРОГАЗ") 2003.12.27, формула, с.2	1
A	SU 1787996 A1 (СИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ) 1993.01.15, формула, с.1-2, пример	1

☐ последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

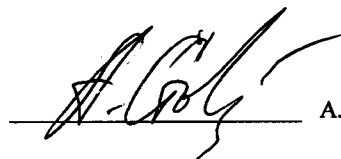
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **15/02/2021**

Уполномоченное лицо:

Заместитель начальника Управления экспертизы

Начальник отдела химии и медицины



А.В. Чебан