

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201900184** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2020.07.23

(22) Дата подачи заявки
2019.02.14

(51) Int. Cl. *E21B 43/01* (2006.01)
E21B 43/22 (2006.01)
C09K 8/88 (2006.01)
B82Y 30/00 (2006.01)

(54) **СПОСОБ РАЗРАБОТКИ МОРСКИХ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ЗАВОДНЕНИЕМ**

(96) **2019/008 (AZ) 2019.02.14**

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

(72) Изобретатель:
**Сулейманов Багир Алекпер оглы,
Лятифов Яшар Айдын оглы, Аббасов
Хаким Фикрет оглы, Велиев Фуад
Фамиль оглы (AZ)**

(74) Представитель:
Зейналова О.А. (AZ)

(57) Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности, в частности к гидродинамическим способам повышения нефтеотдачи пласта. Задачей изобретения является увеличение нефтеотдачи морских нефтяных месторождений при заводнении пластов морской водой с применением химических реагентов для снижения межфазного поверхностного натяжения на границе вода - нефть и создания структурного расклинивающего давления на трехфазной границе. Поставленная задача решается тем, что в способе разработки морских нефтяных месторождений заводнением, включающем введение в морскую воду соли натрия с последующей закачкой ее в залежь, после введения в морскую воду соли натрия ее смешивают с кислотой и добавляют стабилизатор, при этом в качестве соли натрия используют карбонат натрия, в качестве кислоты используют (2-бис-(карбоксиметил)амино)пентановую или азотную кислоту, а в качестве стабилизатора - ПЭГ8000 в соотношении, мас. %: карбонат натрия - 9, кислота - 10, ПЭГ8000 - 0,5 и морская вода - остальное.

A1

201900184

201900184

A1

Способ разработки морских нефтяных месторождений заводнением

E21B43/22, 43/01

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности, в частности к гидродинамическим способам повышения нефтеотдачи пласта.

Основными аналогами заявляемого изобретения являются способы повышения нефтеотдачи пластов с применением различных технологий отмыва остаточной нефти находящейся в пласте водными растворами поверхностно-активных веществ путем закачки их через нагнетательные скважины.

Известен способ повышения нефтеотдачи пласта, заключающийся в закачке воды через нагнетательную скважину и добычу флюида через добывающие скважины с определением параметров пласта путем анализа кривой падения давления в нагнетательной скважине[1].

Основным недостатком способа является низкая эффективность процесса разработки морских нефтяных месторождений.

Наиболее близким к заявляемому способу является способ разработки морских нефтяных месторождений заводнением, включающий введение в морскую воду алкилбензолсульфатов натрия с последующей закачкой ее в залежь через нагнетательные скважины, где с целью увеличения текущего уровня закачки реагента и добычи нефти при одновременном сокращении сроков разработки месторождений, перед введением в морскую воду алкилбензолсульфатов натрия ее смешивают с соляной кислотой, соляную кислоту используют в количестве 30-50% от массы алкилбензолсульфатов натрия[2].

Основным недостатком является нестабильность полученного раствора, а также ее невысокая нефтевытесняющая способность.

Задачей изобретения является увеличение нефтеотдачи морских нефтяных месторождений при заводнении пластов морской водой с

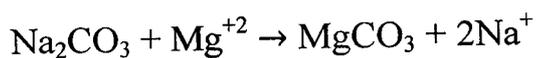
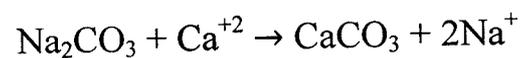
применением химических реагентов для снижения межфазного поверхностного натяжения на границе вода нефть и создания структурного расклинивающего давления на трехфазной границе.

Поставленная задача решается тем, что в способе разработки морских нефтяных месторождений заводнением, включающем введение в морскую воду соли натрия с последующей закачкой ее в залежь, после введения в морскую воду соли натрия ее смешивают с кислотой и добавляют стабилизатор, при этом в качестве соли натрия используют карбонат натрия, в качестве кислоты используют (2 бис(карбоксиметиль)амино)пентановую или азотную кислоту, а в качестве стабилизатора ПЭГ8000 в соотношении, масс. %: карбонат натрия - 9, кислота - 10, ПЭГ8000 – 0.5 и морская вода – остальное.

Сущность изобретения состоит в повышении эффективности нефтевытеснения новым способом - предварительным осаждением ионов Ca^{+2} и Mg^{+2} в закачиваемой морской воде посредством введения карбоната натрия в нее и последующей пептизацией этого раствора азотной или органической кислотой и стабилизацией полученной наножидкости посредством ПЭГ. Для указанной цели всесторонне исследовались коллоидные растворы на основе морской воды, полученные пептизацией осадков и добавлением полимерных наночастиц, которые в себе синэргетически объединяли положительные свойства по нефтевытеснению как низко соленой морской воды, так и нанофлюида.

Снижение межфазного поверхностного натяжения на границе вода нефть, а также создание структурного расклинивающего давления на трехфазной границе предлагаемым способом приводит к росту нефтеотдачи при применении полученной наножидкости в однородном и неоднородном пластах.

На первом этапе в морскую воду было добавлено необходимое количество Na_2CO_3 для осаждения ионов Ca^{+2} и Mg^{+2} присутствующих в морской воде:



В результате возникшие карбонаты кальция и магния осаждаются. pH раствора с добавлением соли Na_2CO_3 растет в соответствии с формулой водородного показателя и доходит до 10.6 при полном осаждении карбонатов кальция и магния при концентрации соли Na_2CO_3 равной 9 масс.%. Во втором этапе добавляя постепенно (доводя pH до 7 в соответствии с формулой водородного показателя) в полученную смесь необходимое количество пептизатора - азотной или органической кислоты ((2 бис (карбоксиметил) амино) пентановая к-та) (Sigma-Aldrich), добиваются переходу всех осадков (CaCO_3 и MgCO_3) обратно в объем коллоидного раствора, что достигается при концентрации пептизатора равной 10 масс.%. При этом частицы равномерно распределяются во всем объеме жидкости:



Получается однородный прозрачный коллоидный раствор – наножидкость, размеры (d) наночастиц которой, установленные по DLS и SEM составляют 8-10 nm. Добавлением в эти растворы определенное количество (0.5 масс.%) полиэтилен гликоля 8000 (Sigma-Aldrich) получается стабильная наножидкость, что весьма важно при применении наножидкостей. Раствор проявлял новые реологические свойства, значение коэффициента поверхностного натяжения (σ) сильно снизилось, по щелочности (pH) раствор становился нейтральным и проявлял высокую стабильность (Таблица 1, η – вязкость, τ_0 – предельное напряжение).

Таблица 1

Закачиваемая композиция	d, нм	σ , мН/м	η , сП	τ_0 , Па	pH
Морская вода+ Na_2CO_3 + HNO_3 +ПЭГ	10	6.22	1.46	0.35	7
Морская вода+ Na_2CO_3 +органическая кислота+ПЭГ	10	6.46	1,82	0.39	7

В таблице 2 указаны данные по нефтевытеснению при разработке пористой среды, изготовленной на основе кварцевого песка и глины, предварительно насыщенной нефтью и водой (V_a/V_m – отношение закачанного объема к объему пор) предложенным способом и по прототипу.

Таблица 2

Способ разработки	Коэффициент вытеснения остаточной нефти	Повышение нефтевытеснения, %	V_a/V_m
Морская вода	0.493		2.05
Морская вода+ алкилбензолсульфат натрия +соляная к-та	0.590	10	6.5
Морская вода + Na_2CO_3 + HNO_3 +ПЭГ	0.643	15	6.77
Морская вода + Na_2CO_3 + орг.кисл.+ПЭГ	0.691	19.8	5.26

Как видно из таблицы 2 при вытеснении остаточной нефти повышение нефтевытеснения по сравнению со случаем заводнения морской водой по прототипу (10%) в случае использования коллоидных суспензий предложенным способом выше: 15% (Морская вода + Na_2CO_3 + HNO_3 +ПЭГ) и $\approx 20\%$ (Морская вода + Na_2CO_3 + орг.кисл.+ПЭГ).

Литература

1. RU 2092681, E21 B43/20, 1997.
2. SU 1624131, E21B43/22, 43/01, 1988.

Заместитель директора



Б.Сулейманов

Формула изобретения

Способ разработки морских нефтяных месторождений заводнением, включающий введение в морскую воду соли натрия с последующей закачкой ее в залежь отличающийся тем, что, после введения в морскую воду соли натрия ее смешивают с кислотой и добавляют стабилизатор, при этом в качестве соли натрия используют карбонат натрия, в качестве кислоты используют (2 бис(карбоксиметиль)амино)пентановую или азотную кислоту, а в качестве стабилизатора ПЭГ8000 в соотношении, масс. %: карбонат натрия - 9, кислота - 10, ПЭГ8000 – 0.5 и морская вода – остальное.

Заместитель директора



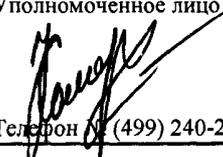
Б.Сулейманов

ЕВРАЗИЙСКОЕ ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО

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

Номер евразийской заявки:

201900184

Дата подачи: 14 февраля 2019 (14.02.2019) Дата испрашиваемого приоритета:		
Название изобретения: СПОСОБ РАЗРАБОТКИ МОРСКИХ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАВОДНЕНИЕМ		
Заявитель: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА (НИПИНГ)		
<input type="checkbox"/> Некоторые пункты формулы не подлежат поиску (см. раздел I дополнительного листа)		
<input type="checkbox"/> Единство изобретения не соблюдено (см. раздел II дополнительного листа)		
А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:		
МПК:	СПК:	
<i>E21B 43/01</i> (2006.01)	<i>E21B 43/01</i> (2013-01)	
<i>E21B 43/22</i> (2006.01)	<i>E21B 43/16</i> (2017-08)	
<i>C09K 8/88</i> (2006.01)	<i>C09K 8/88</i> (2013-01)	
<i>B82Y 30/00</i> (2011.01)	<i>B82Y 30/00</i> (2013-01)	
	<i>Y10S 507/935</i> (2013-01)	
Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной классификации и МПК		
Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:		
Минимум просмотренной документации (система классификации и индексы МПК)		
B82Y 30/00, C09K 8/00-8/94, E21B 33/00-33/138, 43/01, 43/00-43/22		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в область поиска:		
В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	SU 1624131 A1 (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ ПО ОСВОЕНИЮ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА "ГИПРОМОРНЕФТЕГАЗ") 30.01.1991	1
A	RU 2083809 C1 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ИНТОЙЛ") 10.07.1997	1
A	RU 2090746 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА "ИДЖАТ ЛТД") 20.09.1997	1
A	RU 2092681 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЗАКРЫТОГО ТИПА "ЧЕРНОГОРПАТЕНТ") 10.10.1997	1
A	WO 2015/007749 A1 (BP EXPLORATION OPERATING COMPANY LIMITED) 22.01.2015	1
<input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы В		<input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении
* Особые категории ссылочных документов:		"Г" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
"А" документ, определяющий общий уровень техники		"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее		"У" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.		"&" документ, являющийся патентом-аналогом
"Р" документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета		"L" документ, приведенный в других целях
"D" документ, приведенный в евразийской заявке		
Дата действительного завершения патентного поиска:		19 сентября 2019 (19.09.2019)
Наименование и адрес Международного поискового органа:		Уполномоченное лицо:
Федеральный институт промышленной собственности		 А.Р. Комарова
РФ, 125993, Москва, Г-59, ГСП-3, Бережковская наб., д. 30-1. Факс: (499) 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Телефон № (499) 240-25-91