

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **035672**

(13) **B1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2020.07.24**

**(51)** Int. Cl. **C09K 8/524 (2006.01)**  
**C09K 8/54 (2006.01)**

**(21)** Номер заявки  
**201792367**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2017.11.27**

---

**(54) ОЧИЩАЮЩЕЕ СРЕДСТВО ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ВЯЗКИХ ГЕЛЕОБРАЗНЫХ  
ОТЛОЖЕНИЙ, СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ**

---

**(31)** **201611077955.2; 201710696639.1**

**(56)** RU-C1-2601355  
RU-C2-2562974  
RU-C2-2504571  
EA-A1-201390922  
CN-A-104152127

**(32)** **2016.11.30; 2017.08.15**

**(33)** CN

**(43)** **2019.05.31**

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**ПЕТРОЧАЙНА КОМПАНИ  
ЛИМИТЕД (CN)**

**(72)** Изобретатель:  
**Цзян Цзинцзин, Юй Хуали, Чжан  
Цян, Гу Тань, Доу Лиюань (CN)**

**(74)** Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

---

**(57)** В изобретении представлено очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений, способ его получения и его использования. Очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений содержит в качестве сырья от 10 до 30 мас.ч. простого эфира этиленгликоля и этерифицированный продукт простого эфира этиленгликоля с карбоновой кислотой, имеющей от 8 до 18 атомов углерода, от 10 до 40 мас.ч. катионного поверхностно-активного вещества с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония, от 0,1 до 5 мас.ч. полиэфирного соединения на основе амина, от 0 до 10 мас.ч. ингибитора коррозии, от 0 до 10 мас.ч. пеногасителя и баланс воды или рассола в расчете на 100 мас.ч. от общей массы очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений. Изобретение также обеспечивает способ получения очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений. Очищающее средство может эффективно удалять вязкие гелеобразные отложения в системе сбора и транспортировки и обладает такими преимуществами, как состав с учетом требований окружающей среды, небольшое количество для использования, отличный очищающий эффект, разделенные масло и вода после очистки и простой способ применения.

**B1**

**035672**

**035672**

**B1**

### Область техники

Настоящее изобретение относится к чистящему средству и, более конкретно, к чистящему средству для удаления вязких гелеобразных отложений, которое участвует в технической области композиционных материалов.

### Уровень техники

Природный газ, добываемый из скважин с природным газом, обычно смешивается с донными примесями и твердыми веществами, поэтому используемый природный газ необходимо сначала очистить сепаратором, а затем транспортировать. Но некоторые тяжелые углеводородные соединения и мелкие твердые частицы не могут быть отделены от природного газа сепаратором, поэтому эти вещества будут транспортироваться вместе с природным газом, а также будут образовываться агрегаты тяжелых углеводородных соединений и мелких твердых частиц в системе сбора и транспортировки. С увеличением агрегатов тонкодисперсные твердые частицы легко покрываются тяжелыми углеводородными соединениями и другими химическими веществами в системе сбора и транспортировки, дополнительно образуя вязкие гелеобразные отложения. Вязкие гелеобразные отложения могут быть прочно прикреплены к внутренней стенке системы сбора и транспортировки, которую трудно удалить, и легко вызвать засорение системы сбора и транспортировки. Кроме того, вязкие гелеобразные отложения могут стать обиталищем бактерий в системе сбора и транспортировки, что усугубляет коррозию системы сбора и транспортировки, что приводит к утечке из системы и ее подверженности источнику повышенной опасности.

В настоящее время удаление отложений в сырьевой системе природного газа в основном осуществляется на регулярной основе с помощью очистителя труб, который работает в принципе для привода в движение очистителя труб в системе, движущегося вперед, с использованием разности давлений природного газа, так что отложения физически удаляются из трубопровода. Этот способ эффективно уменьшает адгезию отложений на внутренней стенке системы. Однако его физически невозможно осуществить только с помощью очистителя труб для уже забитой системы или некоторых деталей устройства с нерегулярными каналами для флюидов.

Ввиду вышеуказанных ограничений физического очистителя труб особенно важен состав для быстрой и эффективной химической очистки от засорения.

В патенте США № 6234183B1 раскрыто поверхностно-активное вещество для удаления отложений на основе углеводов и неорганических твердых частиц в трубопроводе, содержащее главным образом поверхностно-активное вещество на основе алкилглюкозида и имеющее хороший очищающий эффект. Однако поверхностно-активные вещества на основе алкилгликозида обладают очень высоким пенообразующим свойством, что приводит к риску вспенивания подаваемой газом воды. В процессе разработки и производства природного газа вспенивание газового месторождения не только наносит ущерб повторной закачке воды газового месторождения, но также угрожает безопасному функционированию системы обессеривания на очистной установке. Кроме того, каустическая щелочь включена в их компоненты, которая является коррозионной для металлов, что вызывает, в частности, более высокий риск металлической "щелочной хрупкости".

В патенте США № 8673834B2 раскрыто очищающее средство для трубопровода, которое содержит, главным образом, трис-(гидроксиметил)фосфин и иминодисукциновую кислоту и в основном используется для удаления сульфидов железа, таких как  $Fe_9S_8$ ,  $FeS_2$  и  $Fe_7S_8$  в трубопроводе. Не сообщается, что препарат может быть использован для удаления из системы углеводородсодержащих вязких гелеобразных отложений.

В CN 103143533A раскрыт процесс очистки и удаления засорения системы сбора и транспортировки нефти и природного газа, содержащей высокосодержащую серную кислоту, которая включает трехсекционный процесс, включающий замещение деодорации, очистку и защиту от засорения, а также защиту пассивации. Процесс является сложным и требует остановки для выполнения всей процедуры; кроме того, композиция содержит в основном растворитель серы из-за его целевого отложения сернистой почвы.

В CN 104152127A раскрыто многофункциональное очищающее средство для нефтяного месторождения и способ его получения. Хотя очищающее средство имеет несколько функций, оно имеет много ограничений. Во-первых, поверхностно-активные вещества на основе нонилфенолового полиоксиэтиленового эфира применяются в чистящем средстве, но такие поверхностно-активные вещества быстро разлагаются на нонилфенол в окружающей среде, тогда как нонилфенол, признанный гормоном окружающей среды, очень вреден и запрещен во всем мире. Во-вторых, очищающее средство необходимо использовать при температуре до 60-80°C, тогда как при практическом производстве температура системы сбора и транспортировки на земле обычно представляет собой комнатную температуру, причем максимальная температура обычно не поднимается выше 50°C, что ограничивает использование чистящего средства при его практическом производстве. Кроме того, очищающее средство используют в количестве, в 1,5 раза или больше внутреннего объема сбора и транспортировки трубопровода, и требуются повторные повторяющиеся мощные процессы, так что потребляется большое количество чистящего средства для нескольких километрового сборного и транспортировочного трубопровода, что даже оперативное сложно. Наконец, принцип чистящего средства для очистки маслянистого вещества заключается в солубилиза-

ции и дисперсии, то есть маслянистое вещество остается в воде после очистки (т.е. эмульгированием воды газового месторождения), поэтому это будет большой проблемой, что вода газового месторождения должна быть очищена до требуемого стандарта или повторно закачана.

Таким образом, все еще существует недостаточное количество технологий, связанных с чистящим средством для газопровода, причем эти технологии имеют множество недостатков, и поэтому вряд ли удовлетворяют экологическим требованиям к использованию на месте в нефтегазовом месторождении.

Поэтому полезно использовать очищающее средство, которое подходящим образом используется в производственной среде на месте необработанного природного газа, может эффективно удалять вязкие гелеобразные отложения и обладает такими характеристиками, как дружелюбный к окружающей среде состав, небольшое используемое количество, отличный очищающий эффект, простой способ использования и отсутствие эмульгирования и вспенивания воды газового месторождения.

#### **Сущность изобретения**

Чтобы решить вышеупомянутые технические задачи, целью настоящего изобретения является получение очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений, которое было бы превосходящим по своим характеристикам, являлось бы экологически чистым и простым в использовании, а также способ его получения.

Для достижения вышеуказанной технической цели настоящее изобретение относится к очищающему средству для удаления вязких гелеобразных отложений, который имеет состав с точки зрения сырья, содержащий: от 10 до 30 мас.ч. соединения этиленгликоля на основе простого эфира и этерифицированного продукта соединения этиленгликоля на основе простого эфира с карбоновой кислотой, имеющей от 8 до 18 атомов углерода (что означает, что сумма массовых частей соединения этиленгликоля на основе простого эфира и массовой части этерифицированного продукта соединения этиленгликоля на основе простого эфира с карбоновой кислотой, имеющей от 8 до 18 атомов углерода, составляют от 10 до 30 мас.ч.), от 10 до 40 мас.ч. катионного поверхностно-активного вещества с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония, от 0,1 до 5 мас.ч. полиэфирного соединения на основе амина, от 0 до 10 мас.ч. ингибитора коррозии, от 0 до 10 мас.ч. пеногасителя и баланс воды или рассола на основе 100 мас.ч. от общей массы очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений, где этерифицированный продукт соединения на основе эфира этиленгликоля и карбоновой кислоты, имеющей от 8 до 18 атомов углерода, находится в количестве от 0 до 20 мас.% от соединения этиленгликоля на основе простого эфира.

Согласно конкретному варианту способа осуществления настоящего изобретения общие массовые части соединения на основе эфира этиленгликоля и этерифицированного продукта соединения на основе эфира этиленгликоля с карбоновой кислотой, имеющей от 8 до 18 атомов углерода, могут составлять 10, 15, 20, 25, 30 ч. или тому подобное; массовые части катионного поверхностно-активного вещества с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония могут составлять 10, 15, 20, 25, 30, 35 и 40 ч. или тому подобное; массовые части полиэфирного соединения на основе амина могут составлять 0,1, 0,2, 1, 3, 5 ч. или тому подобное; массовые части ингибитора коррозии могут составлять 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ч. или тому подобное или могут отсутствовать; массовые части пеногасителя могут составлять 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ч. или тому подобное или могут отсутствовать и баланс воды или рассола на основе 100 мас.ч. от общей массы очищающего средства. Сырье добавляется в соответствии с частями по массе компонентов, как указано выше, что может улучшить синергетический эффект между соответствующими компонентами для эффективного удаления вязких гелеобразных отложений.

В очищающем средстве для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению предпочтительно использовать соединение этиленгликоля на основе простого эфира, по меньшей мере одно соединение, выбранное из группы, состоящей из монобутилового эфира этиленгликоля, дибутилового эфира этиленгликоля, монооктилового эфира диэтиленгликоля и диэтилового эфира этиленгликоля. Соединение этиленгликоля на основе простого эфира может быть любым, или смесью из любых двух, трех или всех четырех вышеупомянутых соединений.

Соединение этиленгликоля на основе простого эфира, используемое в настоящем изобретении, коммерчески доступно от Dow Chemical, Nippon Nyukazai Co., Ltd., Shuyang Hengrun Fine Chemical Co., Ltd.

В очищающем средстве для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению предпочтительно используется карбоновая кислота, имеющая от 8 до 18 атомов углерода, таковой из числа олеиновой кислоты, каприновой кислоты и кокосовой кислоты, или их комбинации.

В соответствии с конкретным вариантом способа осуществления настоящего изобретения реакцию этерификации соединения на основе эфира этиленгликоля с карбоновой кислотой, имеющей от 8 до 18 атомов углерода, можно проводить в соответствии с обычной реакцией этерификации в данной области.

В очищающем средстве для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению предпочтительно использовать катионное поверхностно-активное вещество с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония, по меньшей мере одно соединение, выбранное из группы, состоящей из дидецилдиметиламмония хлорида, дидецилдиметиламмония бромида, дитетрадецилдиметиламмония хлорида, дигексадецилдиметиламмония хлорида и диоктадецилдиметиламмония хлорида.

Катионное поверхностно-активное вещество с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония, используемое в настоящем изобретении, коммерчески доступно от Solvay (Zhangjiagang) Fine Chemical Co., Ltd., Wanli Chemical Co., Ltd. в Rugao, Rhodia-Feixiang Fine Chemical Co., ООО.

В соответствии с конкретным вариантом способа осуществления настоящего изобретения катионное поверхностно-активное вещество с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония может быть любым или смесью из любых двух, трех, четырех или всех вышеупомянутых катионных поверхностно-активных веществ. Когда используют смесь из нескольких вышеупомянутых катионных поверхностно-активных веществ, соответствующие массовые части поверхностно-активных веществ могут быть произвольно скорректированы, но общие массовые части катионного поверхностно-активного вещества с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония от 10 до 40 мас.ч. должны быть удовлетворены.

В очищающем средстве для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению предпочтительно использованное полиэфирное соединение на основе амина получают из сырья полиэтиленгликоля, полипропиленгликоля или сополимера этиленгликоля и пропиленгликоля.

Согласно конкретному варианту способа осуществления настоящего изобретения полиэфирное соединение на основе амина получают путем аминирования вышеуказанных сырьевых материалов при высокой температуре и высоком давлении. Полиэфирное соединение на основе амина может быть полиэфирамином (D230), полиэфирамином (D400), полиэфирамином (D2000), все из них коммерчески доступны от Shandong Huaxiang Industry and Trade Co., Ltd. Предпочтительно полиэфирное соединение на основе амина, состоящее из сополимера этиленгликоля и пропиленгликоля, является продуктом, полученным путем аминирования сополимера этиленгликоля и пропиленгликоля при высокой температуре и высоком давлении, предпочтительно продуктом, имеющим среднюю молекулярную массу от 230 до 2000. Эти полиэфирные соединения на основе амина недороги и доступны.

В очищающем средстве для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению предпочтительно используют ингибитор коррозии, по меньшей мере одно соединение, выбранное из группы, состоящей из имидазолина олеиновой кислоты, амида рициновой кислоты, соли четвертичного аммония на основе имидазолина и алифатический амин.

Согласно конкретному варианту осуществления настоящего изобретения ингибитор коррозии может быть выбран из имидазолинов, амидов, производных канифоли, органических аминов (например, кокосовых алкиламинов), гетероциклических соединений. Эти соединения обладают хорошим эффектом пролонгированного высвобождения и могут хорошо взаимодействовать с другими компонентами. В качестве предпочтительного варианта способа осуществления ингибитор коррозии является по меньшей мере одним соединением, выбранным из группы, состоящей из имидазолина олеиновой кислоты, амида рициновой кислоты, соли четвертичного аммония на основе имидазолина и алифатического амина; например ингибитор коррозии может представлять собой любой из них или смесь любых двух, трех или четырех из вышеупомянутых. Когда ингибитор коррозии представляет собой смесь, как указано выше, соответствующие массовые части компонентов могут быть произвольно отрегулированы, но должны быть удовлетворены общие массовые части ингибитора коррозии от 0 до 10 мас.ч. Вышеупомянутые типы ингибиторов коррозии обладают хорошим эффектом пролонгированного высвобождения и являются недорогими и доступными.

В очищающем средстве для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению предпочтительно использовать пеногаситель, по меньшей мере одно соединение, выбранное из группы, состоящей из блоксополимера полиоксиэтилена и полиоксипропилена, полидиметилсилоксана и полиэфирсилоксанового сополимера.

В соответствии с конкретным вариантом способа осуществления настоящего изобретения пеногасителем является по меньшей мере одно соединение, выбранное из группы, состоящей из простых полиэфиров, диметилсиликоновых масел, силиконовых полиэфиров и тому подобного, и эти пеногасители обычно коммерчески доступны на рынке. В качестве предпочтительного варианта способа осуществления пеногасителем является по меньшей мере одно соединение, выбранное из группы, состоящей из блоксополимера полиоксиэтилена и полиоксипропилена, полидиметилсилоксана и полиэфирсилоксанового сополимера; например пеногаситель может быть любым или из смеси любых двух или трех из вышеупомянутых. Когда пеногаситель представляет собой смесь, как указано выше, соответствующие массовые части компонентов могут быть произвольно отрегулированы, но должны быть удовлетворены общие массовые части пеногасителя от 0 до 10 мас.ч. Вышеупомянутые типы пеногасителей имеют хороший эффект подавления пены и являются недорогими и доступными. Среди них полидиметилсилоксан в качестве пеногасителя может быть полидиметилсилоксаном (PMX-200), доступным от Yougun Chemical Co., Ltd. в Гуанчжоу; блок-сополимер полиоксиэтилена и полиоксипропилена в качестве пеногасителя может представлять собой блок-сополимер полиоксиэтилена и полиоксипропилена (GPE30), доступный от Huaqun Chemical Co., Ltd. в Сучжоу.

В очищающем средстве для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению предпочтительно используемый рассол имеет массовую концентрацию, меньшую или равную 10%, и соль в рассоле является по меньшей мере одной солью, выбранной из группы, состоящей из соли натрия,

соли калия и соли кальция.

В соответствии с конкретным вариантом способа осуществления настоящего изобретения баланс предпочтительно является физиологическим раствором, который может способствовать синергетическому эффекту между различными компонентами в вышеуказанном очищающем средстве. Как правило, рассол имеет массовую концентрацию менее или равную 10%, например 0,1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 10% или тому подобное, и соль в рассоле является по меньшей мере одной солью из числа соли натрия, соли калия и соли кальция и может представлять собой, например, карбонат натрия, бикарбонат натрия, хлорид натрия, карбонат калия, бикарбонат калия, хлорид калия, хлорид кальция и тому подобное. Рассол с вышеуказанной массовой концентрацией и ингредиентами может способствовать синергическому эффекту между различными компонентами, чтобы можно было оптимизировать соответствующую производительность компонентов.

Настоящее изобретение также относится к способу получения очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений, который включает размещение соединения этиленгликоля на основе простого эфира, этерифицированного продукта соединения этиленгликоля на основе простого эфира с карбоновой кислотой, имеющей от 8 до 18 атомов углерода, катионного поверхностно-активного вещества с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония, полиэфирного соединения на основе амина, ингибитора коррозии, пеногасителя и воды или рассола в реакторе и перемешивание результирующего раствора равномерно для получения очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений.

Способ получения очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению является простым по своей процедуре и может давать прозрачную или полупрозрачную жидкость. Полученное очищающее средство обладает хорошей стабильностью и эффектом удаления вязких гелеобразных отложений в условиях 10-60°C и имеет экологически чистую формулу, которая может быть широко использована.

В способе получения очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению предпочтительно перемешивание проводят при температуре от 15 до 30°C в течение периода времени от 10 до 30 мин, скорость перемешивания от 50 до 600 об/мин.

В вышеупомянутом способе получения каждый компонент помещают в реактор (предпочтительно реакционный котел, снабженный мешалкой) и перемешивают равномерно при температуре от 15 до 30°C, например 15, 18, 20, 23, 25, 28, 30°C и т.п., в течение периода времени от 10 до 30 мин, например 10, 15, 20, 25, 30 мин или тому подобное, со скоростью перемешивания 50-600 об/мин, например 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600 об/мин или тому подобное. Гомогенная смешиваемость каждого компонента может быть достигнута, когда перемешивание проводят при вышеуказанной температуре с указанной выше скоростью перемешивания для указанного выше времени перемешивания, и приготовление на месте может быть облегчено, поскольку время перемешивания короче, и температуру перемешивания, и скорость легко контролировать.

Очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению может использоваться для очистки системы сбора и транспортировки природного газа, которая, в частности, проводится при температуре от 10 до 60°C.

Когда очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению используется для очистки системы сбора и транспортировки природного газа, его практическое использование может быть определено с помощью лабораторного эксперимента в соответствии с его результатом до фактического применения, и оно обычно не превышает 8 мас.% гелеобразных отложений.

Эффективность очистки вышеупомянутого очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению для очистки системы сбора и транспортировки природного газа может составлять до 97,4% или более.

Вышеупомянутое очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению может использоваться для очистки оборудования для сбора и транспортировки нефти и газа, например для очистки трубопроводов и различного оборудования для сбора необработанного природного газа и транспортной системы. Например, при использовании в трубопроводе, не влияя на производство, вышеупомянутое очищающее средство, которое используется в количестве от 3 до 5 мас.% от вязких гелеобразных отложений, может быть введено в трубопровод выше по потоку от линии, подлежащей очистке с помощью химического наполняющего насоса, установленного на площадке скважины на месте, после чего очищающее вещество будет транспортироваться вместе с добытой водой газового месторождения, чтобы играть роль очистки внутреннего трубопровода. Наконец, удаленный материал будет поступать вместе на станцию обработки газового месторождения. Поскольку маслянистое вещество плавает на поверхности воды газового месторождения после очистки чистящим средством по настоящему изобретению, плавающее масло может быть собрано на станции надлежащими устройствами, и, следовательно, завершается вся операция очистки. Можно увидеть, что очищающее средство по настоящему изобретению имеет преимущества простого в использовании и низкого в объеме использования и, таким образом, подходит для крупномасштабного использования.

Предпочтительно очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению содержит от 10 до 30 мас.ч. соединения этиленгликоля на основе простого эфира и этерифицированного продукта соединения этиленгликоля на основе простого эфира с карбоновой кислотой, имеющей от 8 до 18 атомов углерода, от 10 до 40 мас.ч. катионного поверхностно-активного вещества на основе соли на основе четвертичного аммония (являющегося одним или несколькими из группы, состоящей из дидецилдиметиламмоний хлорида, дидецилдиметиламмоний бромида, дитетрадецилдиметиламмоний хлорида и дигексадецилдиметиламмоний хлорида), от 0,1 до 5 мас.ч. соединения на основе простого полиэфирного амина, 5 мас.ч. ингибиторов на основе алкилимидазолина, 5 мас.ч. пеногасителя на основе диметилсилоксана и баланса водного раствора бикарбоната натрия, имеющего массовую концентрацию 0,5%, в расчете на 100 мас.ч. от общей массы очищающего агента. При синергическом эффекте вышеуказанных компонентов очищающее средство можно использовать для удаления вязких гелеобразных отложений в течение 2 ч только в количестве 3,0-5,0 мас.% от массы вязких гелеобразных отложений и добиться эффекта разделения отработанного масла от воды газового месторождения.

С добавлением соединения этиленгликоля на основе простого эфира, с одной стороны, оно может быстро мигрировать на поверхность металла, уменьшая адгезию вязких гелеобразных отложений к поверхности металла и вызывая их удаление с поверхности металла; с другой стороны, соединения могут мигрировать во внутреннюю структуру вязких гелеобразных отложений, уменьшая когезионную силу и, таким образом, разрушая предварительно ее структуру.

Путем добавления катионного поверхностно-активного вещества с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония после того, как вязкие гелеобразные отложения удаляются с поверхности металлической матрицы, его можно дополнительно разложить под действием специальной молекулярной структуры с двойной цепью, чтобы разрушить его структуры, чтобы обеспечить отделение маслянистых веществ от вязких гелеобразных отложений. Пожалуйста, обратите внимание, что четвертичная аммониевая соль, имеющая двойную алкильную цепь, должна использоваться в настоящем изобретении для достижения желаемого эффекта. Для часто используемых одиночных алкильных цепей четвертичных аммониевых солей, например гексадецила триметиламмония хлорида, тетрадецила триметиламмония хлорида, додецила диметиламмония хлорида, они имеют не очевидный эффект для удаления вязких гелеобразных отложений, но вызывают негативные последствия, такие как вторичное эмульгирование и вспенивание воды газового месторождения, если они используются.

Путем добавления полиэфирного соединения на основе амина он действует синергетически с другими компонентами, чтобы способствовать высвобождению вязких гелеобразных отложений из субстрата, и играет ключевую роль в предотвращении вторичного эмульгирования воды и выделения маслянистых веществ, достигая эффекта разделения маслянистых веществ и воды газового месторождения.

Путем добавления ингибитора коррозии очищающее средство по настоящему изобретению передается с функцией подавления коррозии металла в некоторой степени. Из-за жесткой коррозионной среды в системе сбора и транспортировки сырья (особенно серосодержащего природного газа) ингибитор коррозии может играть роль защиты системы сбора и транспортировки.

Путем добавления пеногасителя вода газового месторождения может быть освобождена от пенообразования. Для некоторой системы сбора и транспортировки, которая подвержена вспениванию воды газового месторождения из-за введения вышеуказанных химических добавок, в очищающее средство может быть добавлен пеногаситель для осуществления ингибирования вспенивания воды газового месторождения.

Путем добавления воды или рассола в качестве растворителя для очищающего средства обеспечивается хороший синергетический эффект между каждым из активных компонентов.

Очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений по настоящему изобретению может эффективно удалять вязкие гелеобразные отложения при температуре от 10 до 60°C и отлично подходит для очищающего эффекта, благоприятного для окружающей среды и низкого количества вещества для использования. После очистки маслянистые вещества находятся в состоянии разделения от воды газового месторождения. Метод прост и прост в эксплуатации, поэтому его можно использовать для очистки системы сбора и транспортировки природного газа.

#### **Подробное описание изобретения**

Технические решения по применению настоящего изобретения будут теперь подробно описаны далее в целях обеспечения более четкого понимания технических функций, объектов и преимуществ настоящего изобретения, но не должны быть истолкованы как ограничивающие сферу применения изобретения.

##### **Пример 1**

В этом примере предлагается очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений, которое получают следующим способом:

30 кг монобутилового эфира этиленгликоля, 40 кг дидецилдиметиламмоний хлорида, 1 кг полиэфирамина (D230), имеющего молекулярную массу 230, 5 кг имидазолина олеиновой кислоты в качестве ингибитора коррозии, 5 кг полидиметилсилоксана (PMX-200) в качестве пеногасителя и 19 кг раствора бикарбоната натрия, имеющего массовую концентрацию 0,5%, помещали в реакционный котел и пере-

мешивали при 100 об/мин в течение 15 мин в условиях 20°C, чтобы получить очищающее средство по этому примеру.

Пример 2.

В этом примере предлагается очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений, которое получают следующим способом:

20 кг дибутилового эфира этиленгликоля, 20 кг дидецилдиметиламмония хлорида, 10 кг дидецилдиметиламмония бромида, 0,5 кг полиэфирамина (D2000), имеющего молекулярную массу 2000, 10 кг амида рициновой кислоты в качестве ингибитора коррозии, 10 кг блоксополимера полиоксиэтилена и полиоксипропилена (GPE30) в качестве пеногасителя, 29,5 кг раствора хлорида натрия с массовой концентрацией 0,5% помещали в реакционный котел и перемешивали при 600 об/мин в течение 10 мин в условиях 22°C, чтобы получить очищающее средство по этому примеру.

Пример 3.

В этом примере предлагается очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений, которое получают следующим способом:

30 кг монобутилового эфира диэтиленгликоля, 30 кг дидецилдиметиламмония хлорида, 5 кг полиэфирамина (D400) с молекулярной массой 400, 2 кг кокоamina в качестве ингибитора коррозии, 3 кг полидиметилсилоксана (PMX-200) в качестве пеногасителя и 30 кг раствора карбоната натрия, имеющего массовую концентрацию 0,5%, помещали в реакционный котел и перемешивали при 500 об/мин в течение 10 мин в условиях 24°C, чтобы получить очищающее средство по этому примеру.

Пример 4.

В этом примере предлагается очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений, которое получают следующим способом:

30 кг дибутилового эфира этиленгликоля, 30 кг дидецилдиметиламмония хлорида, 10 кг дидецилдиметиламмония бромида, 3 кг простого полиэфирамина (D400), имеющего молекулярную массу 400, 4 кг соли четвертичного аммония на основе имидазолина, 23 кг раствора хлорида натрия, имеющего массовую концентрацию 0,5%, помещали в реакционный котел и перемешивали при 400 об/мин в течение 15 мин в условиях 28°C, чтобы получить очищающее средство по этому примеру.

Пример 5.

В этом примере предлагается очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений, которое получают следующим способом:

25 кг монобутилового эфира этиленгликоля, 5 кг продукта реакции этерификации монобутилового эфира этиленгликоля с олеиновой кислотой, 20 кг дидецилдиметиламмония хлорида, 1 кг полиэфирамина (D230), имеющего молекулярную массу 230, 10 кг имидазолина олеиновой кислоты в качестве ингибитора коррозии, 10 кг полидиметилсилоксана (PMX-200) в качестве пеногасителя, 29 кг раствора хлорида натрия с массовой долей 0,5% помещали в реакционный котел и перемешивали при 100 об/мин в течение 15 мин в условиях 18°C, чтобы получить очищающее средство по этому примеру.

Практический пример 1.

Очищающие средства, представленные в примерах 1-5, были оценены для удаления вязких гелеобразных отложений в системе сбора и транспортировки природного газа. Эффекты очистки могут быть, в частности, оценены следующими способами.

Стадия 101.

Во-первых, испытуемый образец металлического материала, используемого для системы сбора и транспортировки природного газа, был взят в качестве испытуемого объекта размером 30×15×3 мм, а затем отполирован наждачной бумагой 220 меш. После очистки и сушки испытуемый образец был взвешен как  $m_1$ . Затем испытуемый образец помещали в чистую посуду, общую массу образца и чистой посуды взвешивали как  $m_2$ .

Стадия 102.

На испытуемый образец наносили подобную латексу грязь в таком количестве, чтобы грязь не падала после того, как ее повесили на 60 с. Затем испытуемый образец помещали в стеклянную посуду и взвешивали как  $m_3$ . Кроме того, в стеклянную посуду дополнительно добавляют моющее средство для погружения испытуемого образца с заданной температурой в течение 10 мин, а затем стеклянную посуду встряхивают на роторном вибраторе в течение 5 мин.

Стадия 103.

Испытуемый образец удаляли, подвешивали при комнатной температуре в течение 10 мин и взвешивали как  $m_4$ . Эффективность очистки  $\eta$  чистящего средства для удаления вязких гелеобразных отложений рассчитывали по следующей формуле:

$$\eta = \frac{m_4 - m_1}{m_3 - m_2} \times 100\%$$

в котором единица для  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  и  $m_4$  является кг, а единица для  $\eta$  является %.

Эффективность очистки чистящими средствами для удаления вязких гелеобразных отложений,

представленных в примерах 1-5, была оценена с помощью вышеописанного способа, а испытания для чистящих средств для удаления вязких гелеобразных отложений, представленных в примерах 1-5, были пронумерованы как №№ 1-5 соответственно. Параметры тестирования были показаны в таблице.

Испытание очистки	Температура очистки/°С	Эффективность очистки/%
№ 1	50	98,7
№ 2	10	97,4
№ 3	40	98,4
№ 4	60	99,6
№ 5	30	99,2

Как видно из таблицы, чистящие средства, представленные в примерах 1-5, обладают высокой эффективностью при удалении вязких гелеобразных отложений, все показатели выше 97,4%. Температура очищающего средства, представленного в примерах 1-5, для очистки вязких гелеобразных отложений составляла 50, 10, 40, 60 и 30°С соответственно. Кроме того, маслянистое вещество было отделено от воды после очистки.

Вышеприведенные примеры иллюстрируют, что очищающее средство по настоящему изобретению обладает высокой эффективностью очистки вязких гелеобразных отложений и подходящим образом используется при температуре от 10 до 60°С, таким образом оно может отвечать практическим требованиям. Маслянистое вещество отделяется от воды после очистки, что облегчает последующую централизованную обработку маслянистого вещества, и не будет вызывать вторичного эмульгирования или загрязнения воды газового месторождения, при этом сброшенная отработанная жидкость является экологически безопасной. Поэтому очищающее средство по настоящему изобретению может использоваться для очистки системы сбора и транспортировки на газовом месторождении.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Очищающее средство для удаления вязких гелеобразных отложений, отличающееся тем, что оно содержит в качестве сырья от 10 до 30 мас.ч. простого эфира этиленгликоля и этерифицированного продукта простого эфира этиленгликоля с карбоновой кислотой, имеющей от 8 до 18 атомов углерода, от 10 до 40 мас.ч. катионного поверхностно-активного вещества с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония, от 0,1 до 5 мас.ч. полиэфирного соединения на основе амина и баланс воды или рассола в расчете на 100 мас.ч. от общей массы очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений, причем этерифицированный продукт простого эфира этиленгликоля с карбоновой кислотой, имеющей от 8 до 18 атомов углерода, находится в количестве до 20% от массы простого эфира этиленгликоля.

2. Очищающее средство по п.1, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит до 10 мас.ч. ингибитора коррозии и до 10 мас.ч. пеногасителя в расчете на 100 мас.ч. от общей массы очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений.

3. Очищающее средство по п.1, отличающееся тем, что простой эфир этиленгликоля выбран из группы, состоящей из монобутилового эфира этиленгликоля, дибутилового эфира этиленгликоля, монооктилового эфира диэтиленгликоля, диэтилового эфира этиленгликоля и их комбинаций.

4. Очищающее средство по п.1, отличающееся тем, что карбоновая кислота, имеющая от 8 до 18 атомов углерода, выбрана из олеиновой кислоты, каприновой кислоты, кокосовой кислоты и их комбинаций.

5. Очищающее средство по п.1, отличающееся тем, что катионное поверхностно-активное вещество с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония выбрано из группы, состоящей из дидецилдиметиламмония хлорида, дидецилдиметиламмония бромиды, дитетрадецилдиметиламмония хлорида, дигексадецилдиметиламмония хлорида, диоктадецилдиметиламмония хлорида и их комбинаций.

6. Очищающее средство по п.2, отличающееся тем, что ингибитор коррозии выбран из группы, состоящей из имидазолина олеиновой кислоты, амида рициновой кислоты, четвертичного имидазолина на основе канифоли аммониевой соли, алифатического амина и их комбинаций.

7. Очищающее средство по п.2, отличающееся тем, что пеногаситель выбран из группы, состоящей из блоксополимера полиоксипропилена и полиоксипропилена, полидиметилсилоксана, полиэфирсилоксанового сополимера и их комбинаций.

8. Очищающее средство по п.1, отличающееся тем, что рассол имеет массовую концентрацию, меньшую или равную 10%, и соль в рассоле выбрана из группы, состоящей из соли натрия, соли калия, соли кальция и их комбинаций.

9. Способ получения очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений по любому из пп.1, 3-6 и 8, отличающийся тем, что он включает размещение простого эфира этиленгликоля,

этерифицированного продукта простого эфира этиленгликоля с карбоновой кислотой, имеющей от 8 до 18 атомов углерода, катионного поверхностно-активного вещества с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония, полиэфирного соединения на основе амина и воды или рассола в реакторе и перемешивание результирующего раствора равномерно для получения очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений.

10. Способ получения очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений по любому из пп.2, 6 и 7, отличающийся тем, что он включает размещение простого эфира этиленгликоля, этерифицированного продукта простого эфира этиленгликоля с карбоновой кислотой, имеющей от 8 до 18 атомов углерода, катионного поверхностно-активного вещества с двойной алкильной цепью на основе соли четвертичного аммония, полиэфирного соединения на основе амина, ингибитора коррозии, пеногасителя и воды или рассола в реакторе и перемешивание результирующего раствора равномерно для получения очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений.

11. Способ получения очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений по п.9 или 10, отличающийся тем, что перемешивание проводят при температуре от 15 до 30°C в течение периода времени от 10 до 30 мин при скорости перемешивания от 50 до 600 об/мин.

12. Применение очищающего средства для удаления вязких гелеобразных отложений по любому из пп.1-8 в очистке системы сбора и транспортировки природного газа.

