

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035684**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.07.24

(51) Int. Cl. **C09K 8/532 (2006.01)**

(21) Номер заявки
201891783

(22) Дата подачи заявки
2017.05.02

(54) **КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ РАСТВОРЕНИЯ АМОРФНЫХ ДИТИАЗИНОВ И СПОСОБ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ**

(31) **15/194,050; 16179372.4**

(56) **US-A1-2012247515
US-A1-2014373649**

(32) **2016.06.27; 2016.07.14**

(33) **US; EP**

(43) **2019.01.31**

(86) **PCT/EP2017/060406**

(87) **WO 2018/001604 2018.01.04**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**КЛАРИАНТ ИНТЕРНЭШНЛ ЛТД
(CN)**

(72) Изобретатель:
**Уайлд Джонатан, Окоча Сирил Эмека
(US)**

(74) Представитель:
Фелицына С.Б. (RU)

(57) Изобретение относится к применению водной композиции, содержащей по меньшей мере один органический пероксид, для растворения аморфного дитиазина.

035684

B1

035684

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к способу удаления с поверхностей аморфных твердых дитиазин-ов, в особенности твердых дитиозинов, образовавшихся при взаимодействии некоторых поглотителей сероводорода с газообразным сероводородом.

Предпосылки создания изобретения

Нефте- и газохранилища часто могут ассоциироваться с образованием сероводорода (H_2S) и органических сульфидов. Такие сульфидные компоненты являются весьма нежелательными из-за их токсичности и коррозионных свойств. Желательно при работе с нефтью и газом удалять сульфидные компоненты из полученных нефти, газа и воды в процессе, обычно называемом "сероочисткой". Сероочистка является общим термином, обозначающим снижение содержания или удаление сульфидных компонентов из полученных углеводородных и/или водных потоков в оборудовании для переработки нефти и газа. Наиболее часто используется подход, включающий использование химикатов, называемых поглотителями, в частности поглотителей H_2S . Такие химикаты, как правило, имеют в основе триазин, полученный в ходе реакции альдегида и амина. Поглотители, такие как триазин, взаимодействуют с H_2S и превращают его в менее летучий (в идеале в нелетучий) продукт. Как правило, в композициях коммерческих поглотителей используются низкомолекулярные альдегиды, такие как формальдегид, но также могут использоваться кетоны. Поглотители H_2S на основе аминов весьма эффективны в отношении удаления H_2S , однако основным их недостатком является то, что они обычно образуют нежелательные побочные продукты на основе аморфного дитиазина (также обычно называемых твердыми дитиазинами).

В частности, аморфный дитиазин является исключительно нерастворимым и в значительных количествах обнаруживается во многих нефте- и газоперерабатывающих системах. Твердые дитиазины могут оседать в достаточных количествах и могут образовывать засоры в нефте- и газоперерабатывающем оборудовании, трубопроводах, резервуарах, резервуарах для хранения, автоцистернах и скважинах для промышленных и сточных вод. В таком требуются действия, направленные на восстановление, которые обычно включают в себя отключение системы или поврежденного оборудования с тем, чтобы можно было выполнить операции по очистке, такие как струйная очистка; эти операции по очистке могут потребовать много времени и сил.

В US 8920568 описывается растворение аморфного дитиазина с использованием одного лишь пероксида водорода, но при повышенной температуре, обычно $65-70^\circ C$. Пероксиды сами по себе весьма агрессивны по отношению к целевым нефти и газу и не могут использоваться без необходимых добавок, призванных смягчать это отрицательное действие.

В US 3281417 описывается получение дитиозинов.

Проблема, решаемая в настоящем изобретении, заключается в получении средств для растворения дитиазина при температуре ниже $65-70^\circ C$, более конкретно, при температурах окружающей среды, которые обычно встречаются при внешних операциях с нефтью и газом. Конкретно, это могут быть температуры от 20 до $-10^\circ C$. Требуется растворитель дитиазина с улучшенной эффективностью по сравнению с кислотными растворителями из уровня техники, но при этом следует избегать проблем, связанных с коррозией, вызываемых окисляющими растворителями дитиазина.

Настоящее изобретение решает эту проблему путем использования в качестве растворителя дитиазина органического пероксида, необязательно вместе с выбранным ингибитором коррозии, с которым, как было обнаружено, можно избежать коррозии оборудования на нефтепромыслах даже при использовании органических пероксидов.

В первом аспекте настоящее изобретение относится к водной композиции для применения в нефтяных и газовых системах, способной растворять аморфный дитиазин, включающей по меньшей мере один органический пероксид.

Во втором аспекте настоящее изобретение относится к способу растворения аморфного дитиазина, включающему добавление в содержащие дитиазин системы по меньшей мере одного органического пероксида в водной композиции в качестве растворителя дитиазина.

Органические пероксиды далее могут называться соединениями "группы 1".

В более предпочтительном варианте осуществления органический пероксид выбирают из пералкановой кислоты формулы $RCOOOH$, где $R = C_1-C_{10}$. В еще более предпочтительном варианте осуществления органический пероксид представляет собой перуксусную кислоту.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ применяют в присутствии ингибитора коррозии. Ингибиторы коррозии далее могут называться соединениями "группы 2".

В одном предпочтительном варианте осуществления ингибитор коррозии выбирают из группы, состоящей из:

- a) имидазолинов и амидоаминов,
- b) синергистов серы,
- c) фосфатных эфиров.

В другом предпочтительном варианте осуществления композиция дополнительно включает:

- d) по меньшей мере одно поверхностно-активное вещество и/или
- e) по меньшей мере один растворитель.

Применение способа по настоящему изобретению в предпочтительном варианте осуществления включает по меньшей мере один компонент из каждой из групп 1 и 2. Нумерация группы относится к номерам компонентов, указанным выше.

В другом предпочтительном варианте осуществления с компонентами каждой из групп 1 и 2 присутствует по меньшей мере один компонент из группы 3.

В другом предпочтительном варианте осуществления с компонентами каждой из групп 1 и 2 присутствует по меньшей мере один компонент из группы 4.

В другом предпочтительном варианте осуществления с компонентами каждой из групп 1, 2 и 3 присутствует по меньшей мере один компонент из группы 4.

Также следует иметь в виду, что компоненты 1, 2, 3 и 4, упомянутые выше, являются различными соединениями. Заявляемое в настоящем изобретении применение или способ должны включать по меньшей мере одно вещество из каждой из групп 1 и, необязательно, 2, 3 и 4.

В предпочтительном варианте осуществления для применения или способа по изобретению требуется 0,1-35 мас.% органического пероксида, более предпочтительно 10-20 мас.%.

В другом предпочтительном варианте осуществления для применения или способа по изобретению требуется 0,1-6 мас.% ингибитора коррозии, предпочтительно 0,5-5 мас.%. В еще более предпочтительном варианте осуществления для применения или способа по изобретению требуется 1-3 мас.% ингибитора коррозии.

Если ингибитор коррозии включает имидазолин или амидоамин согласно группе 2а), концентрация имидазолина или амидоамина предпочтительно составляет от 1 до 3 мас.%.

Если ингибитор коррозии включает синергист серы согласно группе 2b), концентрация такого синергиста серы предпочтительно составляет от 0,05 до 5 мас.%.

Если ингибитор коррозии включает фосфатный эфир согласно группе 2с), концентрация такого фосфатного эфира предпочтительно составляет от 0,05 до 5 мас.%.

Следует иметь в виду, что ингибитор коррозии присутствует в применении или в способе по изобретению в общем количестве 0,1-6 мас.%. Если присутствуют более одного ингибитора коррозии из любой группы а)-с), их общее объединенное количество будет составлять 0,1-6 мас.%. В предпочтительном варианте осуществления применение или способ по изобретению включает одно или несколько соединений каждой из групп 2а), 2b) и 2с) в общем количестве 0,1-6 мас.%. Обычно присутствует комбинация основ ингибиторов коррозии, и конкретный состав будет определяться специалистом в данной области техники для того, чтобы использовать синергию между различными базовыми материалами ингибиторов коррозии.

В другом предпочтительном варианте осуществления концентрация поверхностно-активного вещества составляет от 1 до 20 мас.%, если поверхностно-активное вещество присутствует.

В другом предпочтительном варианте осуществления вода является балансом до 100 мас.%, в предпочтительном количестве 50-95 мас.%.

Если присутствует органический растворитель, его концентрация предпочтительно составляет от 0,1 до 30 мас.%.

Проценты по массе приведены в расчете на общую массу жидкого растворителя дитиазина, используемого для переноса органического пероксида к отложению дитиазина.

Композиция по изобретению будет непосредственно контактировать с аморфными твердыми дитиазинами и растворять их без повреждения производственного оборудования, т.е. трубопроводов, резервуаров, труб, клапанов и т.д.

Группа 1.

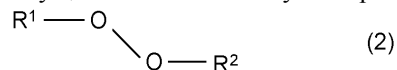
Органический пероксид предпочтительно выбирают из:

а) пералкановых кислот формулы RCOOOH , где $\text{R} = \text{C}_1\text{-C}_{10}$;

б) диалкилпероксидов с 2-10 атомами углерода и

с) арилалкилпероксидов с 2-10 атомами углерода.

В предпочтительном варианте осуществления используют пероксид, структура которого



где R^1 представляет собой H , $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ -алкил, $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ -алкилоил или $\text{C}_7\text{-C}_{30}$ -алкиленароматическую группу и

R^2 представляет собой $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ -алкил, $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ -алкилоил или $\text{C}_7\text{-C}_{30}$ -алкиленароматическую группу.

Алкиленароматическая группа обозначает структуру, в которой пероксигруппа связана через алкиленовую группу с ароматической группой и где ароматическая часть имеет в целом 7-30 атомов углерода.

В предпочтительном варианте осуществления R^1 и R^2 независимо один от другого означают водород, $\text{C}_1\text{-C}_3$ -алкил или $\text{C}_1\text{-C}_3$ -алкилоил.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления в качестве органического пероксида используют пералкановую кислоту формулы RCOOOH , где $\text{R} = \text{C}_1\text{-C}_{10}$. Особенно предпочтительной явля-

ется пералкановая кислота, в которой R представляет собой C₁-C₃, еще более предпочтительно перуксусную кислоту.

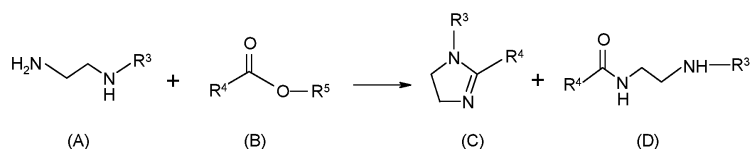
Группа 2.

Органические пероксиды, способные растворять аморфный дитиазин, по своей природе являются коррозионными. Для того чтобы использовать настоящее изобретение, необходимо смягчить эту присущую им коррозионность.

Ингибитор коррозии можно выбирать из групп 2a)-2c), как поясняется ниже. Может присутствовать более одного ингибитора коррозии.

Группа 2a).

Соединения согласно группе 2a) предпочтительно получают конденсацией соединения этилендиамина (A) с кислотным или эфирным соединением (B), что приводит к образованию имидазолина (C) и амидоамина (D).



В формулах (A)-(D)

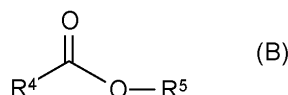
R³ представляет собой -H, -C₂H₄NH₂, -C₂H₄OH, -(C₂H₄NH)_x-C₂H₄NH₂;

X равен числу от 0 до 200, предпочтительно от 1 до 5;

R⁴ представляет собой C₃-C₂₉ алифатическую углеводородную группу и

R⁵ имеет значения, указанные ниже.

Формула (B) изображает эфир.

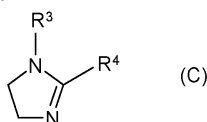


В формуле (B) R⁴ представляет собой H или остаток, образовавшийся от метанола, этанола, изопропанола, гликоля, предпочтительно этилен-, пропилен- или бутиленгликоля, или глицерина путем отщепления одного атома водорода от группы OH.

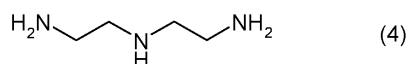
В предпочтительном варианте осуществления R⁴ выбирают из линейного алкила, мононенасыщенного алкенила, диненасыщенного алкенила, триненасыщенного алкенила, олигоненасыщенного алкила, разветвленного алкила и циклического алкила. Более предпочтительно R⁴ имеет цепь длиной 7-21, в особенности 11-17 атомов углерода. Аналогичным образом, более предпочтительно R⁴ выбирают из линейного или разветвленного алкила, мононенасыщенного алкенила или диненасыщенного алкенила. R⁴ может представлять распределение встречающихся в природе углеводов или смеси вышеуказанных углеводородных групп. R⁴ представляет собой углеродную цепь кислоты или эфира (B). Кислоту или эфир (B) предпочтительно выбирают из жирной кислоты таллового масла и ее производных (TOFA), кокосового масла и ее производных, жирной кислоты твердого жира и ее производных (сало), нафтеновых кислот и их производных, жирной кислоты сои и ее производных (соя), олеиновой кислоты и ее производных.

Производное этилендиамина (A) предпочтительно выбирают из диэтилентриамин (DETA), триэтилентетрамина (ТЕТА), тетраэтиленпентамина (ТЕРА), аминоэтилэтанолamina (АЕЕА) или любого другого полиэтилендиамина.

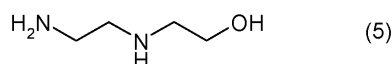
Структура имидазолина описана ниже.



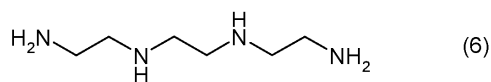
R является результатом замещения соединения этилендиамина и, как описано выше, наиболее часто представляет собой любое соединение из DETA, ТЕТА, ТЕРА, АЕЕА и полиамина. Однако вообще он может представлять собой любой тип соединения, содержащего этилендиамин.



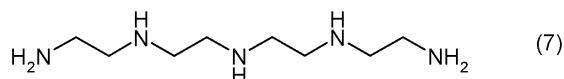
DETA



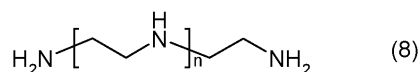
AEEA



TETA



TEPA



Полиэтилендиамины ($n = 0-200$).

Доступны многие коммерческие имидазолины, и выбор имидазолина широк и для композиций ингибиторов коррозии по настоящему изобретению может включать, без ограничения, имидазолин TOFA/DETA 1:1 (молярное отношение), амидоимидазолин TOFA/DETA 2:1, имидазолин TOFA/TETA 1:1, амидоимидазолин TOFA/TETA 2:1, бисимидазолин TOFA/TETA 2:1, имидазолин TOFA/TEPA 1:1, амидоимидазолин TOFA/TEPA 2:1, бисимидазолин TOFA/TEPA 2:1, амидобисимидазолин TOFA/TEPA 3:1, имидазолин TOFA/AEEA 1:1, амидоимидазолин TOFA/AEEA 2:1, имидазолин TOFA/полиамин 1:1, имидазолин TOFA/полиамин 2:1, аминокимидазолин TOFA/полиамин 2:1, бисимидазолин TOFA/полиамин 2:1, амидобисимидазолин TOFA/TEPA-полиамин 3:1, имидазолин соя/DETA 1:1, амидоимидазолин соя/DETA 2:1, имидазолин соя/TETA 1:1, амидоимидазолин соя/TETA 2:1, бисимидазолин соя/TETA 2:1, имидазолин соя/TEPA 1:1, амидоимидазолин соя/TEPA 2:1, бисимидазолин соя/TEPA 2:1, амидобисимидазолин TOFA/TEPA 3:1, имидазолин соя/AEEA 1:1, амидоимидазолин соя/AEEA 2:1, имидазолин соя/полиамин 1:1, имидазолин соя/полиамин 2:1, амидоимидазолин соя/полиамин 2:1, бисимидазолин соя/полиамин 2:1, имидазолин сало/DETA 1:1, амидоимидазолин сало/DETA 2:1, имидазолин сало/TETA 1:1, амидоимидазолин сало/TETA 2:1, бисимидазолин сало/TETA 2:1, имидазолин сало/TEPA 1:1, амидоимидазолин сало/TEPA 2:1, бисимидазолин сало/TEPA 2:1, амидобисимидазолин сало/TEPA 3:1, имидазолин сало/AEEA 1:1, амидоимидазолин сало/AEEA 2:1, имидазолин сало/полиамин 1:1, имидазолин сало/полиамин 2:1, амидоимидазолин сало/полиамин 2:1, бисимидазолин сало/полиамин 2:1 и амидобисимидазолин сало/полиамин TEPA 3:1 - также являются продуктами, которые имеют различные молярные отношения кислоты к амину, и все молярные отношения можно рассматривать для ингибирующих коррозию композиций по настоящему изобретению. Молярные отношения, указанные выше, относятся к молярным количествам соединений согласно формулам (A) и (B), и их реакция может приводить к смеси соединений согласно формулам (C) и (D).

Имидазолин предпочтительно выбирают из имидазолинов TOFA-DETA, имидазолинов TOFA-полиамин или имидазолинов TOFA-TEPA.

Группа 2b).

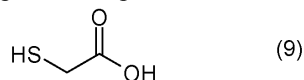
Синергисты серы по характеру являются любым серосодержащим соединением либо ионным, либо ковалентным по природе.

Предпочтительные синергисты серы попадают в 5 общих категорий, описываемых формулами, приведенными далее.

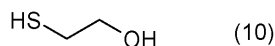
$C_nH_{2n+1}SH$	где n равен числу от 1 до 18
$M_x(S_2O_3)_y$	где x=2, и y=1, и M=Li, Na, K, Ag, Cu или NH ₄ ; x=1, и y=1, и M=Mg, Ca, Sr, Cu, Zn, Pb или Fe; x=2, и y=3, и M=Al, Bi или Fe
$M(SCN)_x$	где x=1, и M=Li, Na, K, Ag, Cu или NH ₄ ; x=2, и M=Mg, Ca, Sr, Cu, Zn, Pb или Fe; x=3, и M=Al, Bi или Fe.
$M(HSCH_2COO)_x$	где x=1, и M=Li, Na, K, Ag, Cu или NH ₄ ; x=2, и M=Mg, Ca, Sr, Cu, Zn, Pb или Fe; x=3, и M=Al, Bi или Fe.
$S=C(NH)_2R^7R^6$	где R ⁷ и/или R ⁶ представляют собой H, C ₁ -C ₁₀ -алкильные, C ₂ -C ₁₀ -алкеновые или C ₅ -C ₉ -арильные группы или их смесь/полимеры.

Синергисты серы предпочитают выбирать из группы, состоящей из тиогликолевой кислоты, тиосульфата натрия, тиосульфата аммония, тиосульфата аммония, тиосульфата натрия, тиосульфата калия, тиосульфита калия, тиомочевины, тиоцианата натрия, тиоцианата аммония и тиоцианата кальция, тиогликолята натрия, тиогликолята аммония, полнотиомочевин и производных, таких как 1,2-диэтилтиомочевина, пропилтиомочевина, 1,1-дифенилтиомочевина, тиокарбанилид, 1,2-дибутилтиомочевина, тиоацетамид дитиомочевины, тионикотинамид или тиобензамид, 2-меркаптоэтанол, 3-(метилтио)пропанол, тиоуксусной кислоты, цистеина, 3-хлор-1-пропантиола, 1-меркапто-2-пропанол, 2,3-димеркапто-1-пропанол, 2-метоксизэтантиола, 3-меркапто-1-пропанол, 2,3-димеркапто-1-пропанол, 1-тиоглицерина, 1,3-пропандитиола, меркаптоянтарной кислоты, цистеина, N-карбамоил-L-цистеина, N-ацетилцистеина, 4-меркапто-1-бутанола, 1-бутандитиола, 1,4-бутандитиола, 2,2'-тиодизэтантиола, 4-циано-1-бутантиола, циклопентантиола, 1,5-пентандитиола, 2-метил-1-бутантиола, 2,3,5,6-тетрафторбензолтиофенола, 4-хлортиофенола, 2-меркаптофенола, тиофенола, циклогексилтиола, 4-меркаптобензойной кислоты, тиосалициловой кислоты, 2-этилгексантиола.

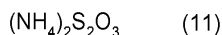
Одним из предпочтительных синергистов серы является тиогликолевая кислота, структура которой



В другом предпочтительном варианте осуществления используют 2-меркаптоэтанол, структура которого

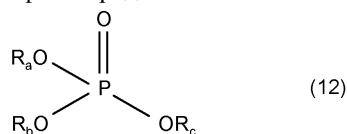


В еще одном предпочтительном варианте осуществления используют тиосульфат аммония, структура которого



Группа 2с).

Фосфатные эфиры или органофосфаты предпочитают иметь общую формулу



где R_a, R_b и R_c независимо выбирают из H или углеводородной группы, которая может содержать атомы кислорода или азота, причем число атомов углерода варьируется от 1 до 49.

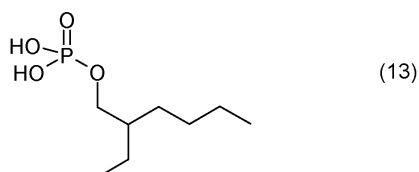
В предпочтительном варианте осуществления по меньшей мере один из R_a, R_b и R_c является этокси-группой.

В другом предпочтительном варианте осуществления по меньшей мере один из R_a, R_b и R_c представляет собой алкильный или алкенильный остаток.

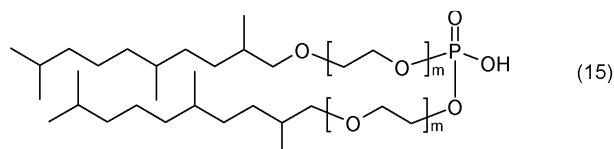
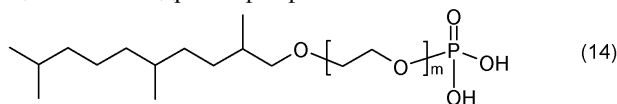
В другом предпочтительном варианте осуществления число атомов углерода в R_a, R_b или R_c составляет от 4 до 30, предпочтительно от 8 до 22, предпочтительнее от 12 до 18 атомов углерода.

R_a, R_b и R_c предпочитают иметь на конце атом водорода. Концевой атом водорода может быть замещен гидроксильной, бензильной или карбоксильной группой. Сами углеродные цепи могут быть насыщенными или ненасыщенными, в зависимости от источника углеродной цепи или степени этоксилирования. В одном варианте осуществления они содержат внутри углеводородной цепи такие группы, как карбоксильная группа (-COO-), кислород (-O-) или вторичная аминная группа (-NH-). "Внутри углеводородной цепи" означает, что такие группы не являются концевыми группами.

В одном предпочтительном варианте осуществления изобретения используемым фосфатным эфиром является 2-этилгексилэтиловый эфир фосфорной кислоты, структура которого изображена ниже.

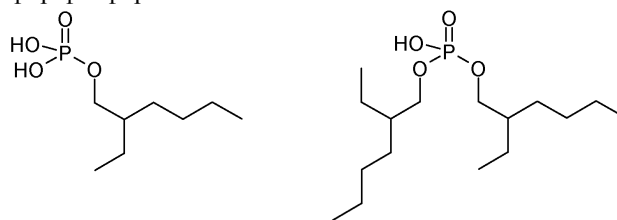


В другом предпочтительном варианте осуществления изобретения используют поли(окси-1,2-этандиил)-альфа-изотридецил-омега-гидроксифосфат



m равен числу от 1 до 200, предпочтительно 2-100, предпочтительнее 3-20 и наиболее предпочтительно 5-15.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления изобретения используют 2-этилгексилвый моно/диэфир фосфорной кислоты.



(16)

(17)

Специалисту в данной области техники хорошо известно, что для R_a , R_b и R_c предпочтительно использование линейных алкильных или алкенильных групп по сравнению с разветвленными группами, если говорить с точки зрения биоразложения молекулы конечного фосфатного эфира. Сильно разветвленные алкильные или алкенильные группы фосфатные эфиры демонстрируют значительно более высокую степень биоразложения, так как встречающиеся в природе бактерии лучше разлагают такие молекулы по сравнению с молекулами с линейной алкильной или алкенильной группой. Кроме того, отношение моноэфира к диэфиру можно менять, что, как было обнаружено, влияет на склонность молекул фосфатного эфира к образованию эмульсии, когда присутствуют смеси масла и воды. Это также известно специалисту в данной области техники, где фосфатные эфиры с высокой долей моноэфиров не промотируют образование эмульсий масло-в-воде, а наличие высоких концентраций диэфиров фосфатов позволяет создавать более устойчивые эмульсии масло-в-воде.

Группа 3.

Поверхностно-активное вещество определяется в настоящем описании как соединение, которое будет снижать поверхностное натяжение, когда его добавляют в водные композиции, описанные в настоящем документе. При сравнении водных композиций с поверхностно-активным веществом или без него композиция с поверхностно-активным веществом должна иметь более низкое поверхностное натяжение.

Было обнаружено, что присутствие поверхностно-активного вещества благоприятно для успешного растворения дитиазинов.

В предпочтительном варианте осуществления поверхностно-активное вещество является соединением, имеющим величину гидрофильно-липофильного баланса (ГЛБ) между 11 и 16, предпочтительно между 12 и 14. Для целей настоящего изобретения величины ГЛБ следует определять с использованием метода EN 12836:2002 (поверхностно-активные вещества - определение водного числа алкоксилированных продуктов).

Поверхностно-активные вещества для использования в настоящем изобретении обычно содержат гидрофобные группы, такие как полисилоксановые, полиоксипропиленовые, алкильные/арильные, арильные, алкильные, циклоалкильные, алкенильные, циклоалкенильные или более сложные арильные (такие как сульфонатные нефти) группы, содержащие от C_8 до C_{22} и предпочтительно C_{10} - C_{20} , обычно C_{12} - C_{18} , и гидрофильную группу, которая предпочтительно является полиэтоксигруппой с 5-20 этоксигруппами.

Поверхностно-активное вещество может, например, включать или состоять, по меньшей мере, из умеренно растворимой в воде соли сульфоновой или моноэтерифицированной серной кислоты, т.е. ал-

килбензолсульфоната, сульфата простого алкилэфира, алкилсульфата, олефинсульфоната, алкансульфоната, алкилфенолсульфата, сульфата простого эфира алкилфенола, алкилэтаноламидсульфата, сульфата простого эфира алкилэтаноламида или альфа-сульфожирной кислоты или ее эфира, причем каждый имеет по меньшей мере одну алкильную или алкенильную группу с C_8-C_{22} , чаще $C_{10}-C_{20}$ алифатическими атомами.

Выражение "простой эфир" в настоящем документе относится к соединениям, содержащим одну или несколько оксиалкиленовых или полиоксиалкиленовых групп. Полнооксиалкиленовая группа предпочтительно имеет от 2 до 150 оксиэтиленовых и/или оксипропиленовых звеньев. Одна или несколько оксибутиленовых групп могут присутствовать альтернативно или дополнительно к полиоксипропиленовым группам.

Например, сульфированное или сульфатированное поверхностно-активное вещество может представлять собой додецилбензолсульфонат натрия, гексадецилбензолсульфонат калия, додецил натрия, диметилбензолсульфонат, лаурилсульфат натрия, таллат-сульфат натрия, олеилсульфат калия, лаурилсульфат аммония, лаурилмоноэтоксисульфат аммония или цетил (10 моль этоксилат)сульфат моноэтаноламина.

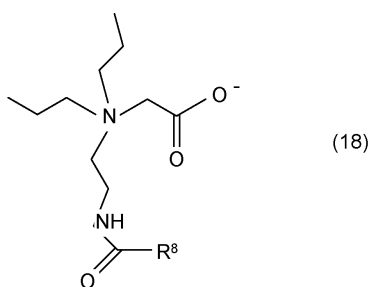
Другие анионогенные поверхностно-активные вещества, используемые согласно настоящему изобретению, включают алкилсульфосукцинаты, такие как ацилтауриды, сульфосукцинаты простых алкилэфиров, изетионаты, пальмитаты, резинаты, олеаты, линолеаты, мыла, такие как стеараты, карбоксилаты простых эфиров и дигексилсульфосукцинат натрия.

В качестве поверхностно-активного вещества можно использовать анионогенные фосфатные эфиры и алкилфосфонаты, алкиламино- и иминометиленфосфонаты. В каждом случае анионогенное поверхностно-активное вещество обычно содержит по меньшей мере одну алкильную или алкенильную цепь, имеющую от C_8 до C_{22} , предпочтительно $C_{10}-C_{20}$. В случае простых эфиров имеется одна или несколько глицерильных групп и/или от 1 до 150 оксиэтиленовых и/или оксипропиленовых и/или оксибутиленовых групп. Предпочтительными анионогенными поверхностно-активными веществами являются натриевые соли. Другие соли, представляющие коммерческий интерес, включают соли калия, лития, кальция, магния, аммония, моноэтаноламина, диэтаноламина, триэтаноламина, алкиламинов, содержащих до семи алифатических атомов углерода, и алкил- и/или гидроксилалкилфосфония.

Поверхностно-активный компонент по настоящему изобретению может необязательно включать или состоять из неионогенных поверхностно-активных веществ. Неионогенное поверхностно-активное вещество может представлять собой, например, алканоламиды $C_{10}-C_{22}$ моно- или ди(низшего алканолamina), такие как моноэтаноламид кокосового масла. Другие неионогенные поверхностно-активные вещества, которые необязательно могут присутствовать, включают третичные ацетиленовые гликоли, полиэтоксильированные спирты, полиэтоксильированные меркаптаны, глюкоамины и их алкоксилаты, глюкоамиды и их алкоксилаты, алкилполиглюкозиды, полиэтоксильированные карбоновые кислоты, полиэтоксильированные амины, полиэтоксильированные алкилоламиды, полиэтоксильированные алкилфенолы, полиэтоксильированные глицерильные эфиры, полиэтоксильированные эфиры сорбитана, полиэтоксильированные эфиры фосфата и пропоксилированные или этоксилированные и пропоксилированные производные всех вышеуказанных этоксилированных неионогенных веществ, причем все имеют C_8-C_{22} -алкильную или алкенильную группу и до 20 этиленокси- и/или пропиленоксигрупп. Также включаются блоксополимеры полиоксипропилен/полиэтиленоксид, сополимеры полиоксибутилен/полиоксиэтилен и сополимеры полиоксибутилен/полиоксипропилен. Полиэтокси-, полиоксипропиленовые и полиоксибутиленовые соединения могут быть кэпированы на концах, например, бензильными группами для снижения тенденции к пенообразованию.

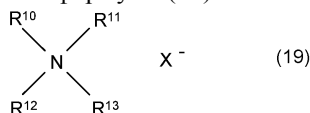
Композиции по настоящему изобретению могут содержать амфотерное поверхностно-активное вещество. Амфотерное поверхностно-активное вещество может представлять собой, например, бетаин, например бетаин формулы $(R^9)_3N^+CH_2COO^-$, где все R^9 могут быть одинаковыми или различными и представляют собой алкильную, циклоалкильную, алкенильную или алкарильную группу, и предпочтительно по меньшей мере один, а предпочтительнее не более одного R^9 имеют в среднем C_8-C_{20} , например $C_{10}-C_{18}$ фрагмент алифатического свойства, а каждый другой R^9 имеет в среднем от C_1 до C_4 .

Другие амфотерные поверхностно-активные вещества для применения согласно настоящему изобретению включают четвертичные имидазолины, сульфаты простых алкиламинэфиров, сульфобетаины и другие четвертичные амины или кватернизованные имидазолинсульфоновые кислоты и их соли, и цвиттерионные поверхностно-активные вещества, например N-алкилтаурины, карбоксилаты амидаминов, такие как



где R^8 выбирают из группы, состоящей из алкильных, алкенильных, циклоалкильных и алкиларильных групп, имеющих 8-20 атомов углерода, предпочтительно алкильных или алкенильных групп, и амидных (кислот) групп, имеющих, в каждом случае, углеводородные группы, способные придавать поверхностно-активные свойства. Типичные примеры включают (2-галловое масло)алкил, (1-галловое масло)амидоалкил, 1-карбоксиметилимидазолин и (2-кокосовое масло)алкил-N-карбоксиметил-2-(гидроксиалкил)имидазолин. Вообще говоря, любое водорастворимое амфотерное или цвиттерионное поверхностно-активное соединение, которое включает гидрофобную часть, включающую C_8 - C_{20} -алкильную или алкенильную группу, и гидрофильную часть, содержащую амин или четвертичную аммониевую группу и карбоксилатную, сульфатную или сульфонатную группы, можно использовать в настоящем изобретении.

Композиции по настоящему изобретению могут также включать катионогенные поверхностно-активные вещества. Катионогенное поверхностно-активное вещество может представлять собой, например, четвертичное аммониевое соединение формулы (19)



где R^{11} представляет собой C_5 - C_{21} -алифатическую углеводородную группу;

X представляет собой анионный противоион и

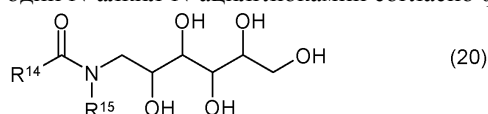
R^{10} , R^{12} , R^{13} выбирают из группы, состоящей из водорода, метильного, этильного, аллильного, пропильного, бутильного, фенильного или бензильного остатков.

Обычно алкиламмониевые поверхностно-активные вещества для использования по изобретению имеют одну или самое большее две длинные алифатические цепи на молекулу (например, цепи, имеющие в среднем каждая C_8 - C_{20} , как правило, C_{12} - C_{18}) и две или три короткие алкильные группы, имеющие C_1 - C_4 каждая, например метильные или этильные группы, предпочтительно метильные группы. Обычные примеры включают додецилтриметиламмониевые соли. Соли бензалкония, имеющие одну C_8 - C_{20} -алкильную группу, две C_1 - C_4 -алкильные группы и бензильную группу, также могут быть использованы. Другой подходящий для использования класс катионогенного поверхностно-активного вещества по изобретению включает соли N-алкилпиридиния, в которых алкильная группа имеет в среднем от C_8 до C_{22} , предпочтительно C_{10} - C_{20} . Также можно использовать другие подобные алкилированные гетероциклические соли, такие как соли N-алкилизохинолиния. Могут использоваться соли алкиларилдиалкиламмония, в которых алкиларильная группа представляет собой алкилбензольную группу, имеющую в среднем от C_8 до C_{22} , предпочтительно C_{10} - C_{20} , и другие две алкильные группы обычно имеют от C_1 до C_4 , например метильные группы. Другие классы катионогенных поверхностно-активных веществ, которые могут быть использованы в настоящем изобретении, включают так называемые соли алкилимидазолина или кватернизованного имидазолина, имеющие по меньшей мере одну алкильную группу в молекуле со средним числом атомов углерода от C_8 до C_{22} , предпочтительно C_{10} - C_{20} . Типичные примеры включают соли алкилметилгидроксиэтилимидазолина, соли алкилбензилгидроксиэтилимидазолина и соли 2-алкил-1-алкиламидоэтилимидазолина. Другой класс катионогенных поверхностно-активных веществ для использования по настоящему изобретению включает амидоамины, такие как образовавшиеся при взаимодействии жирной кислоты с C_2 - C_{22} или ее эфира, глицерида или подобного амидобразующего ее производного, с ди- или полиамином, таким как, например, этилендиамин или диэтилентриамин, в таком соотношении, чтобы осталась по меньшей мере одна свободная аминогруппа. Схожим образом можно использовать кватернизованные амидоамины. Соли алкилфосфония и гидроксиалкилфосфония, имеющие одну C_8 - C_{20} -алкильную группу и три C_1 - C_4 -алкильные или гидроксиалкильные группы, также можно использовать в качестве катионогенных поверхностно-активных веществ по изобретению. Обычно катионогенное поверхностно-активное вещество может представлять собой любое водорастворимое соединение, имеющее положительно ионизированную группу, обычно включающее атом азота и либо одну, либо две алкильные группы, имеющие, каждая, в среднем от C_8 до C_{22} . Анионная часть катионогенного поверхностно-активного вещества может представлять собой любой анион, который придает растворимость в воде, такой как формиат-, ацетат-, лактат-, тартрат-, цитрат-, хлорид-, нитрат-, сульфат- или алкилсульфат-ион, имеющий до C_4 , такой как высший алкилсульфат или органический сульфонат. Полифторированные

анионогенные, неионогенные или катионогенные поверхностно-активные вещества также можно использовать в композициях по настоящему изобретению. Примерами таких поверхностно-активных веществ являются полифторированные алкилсульфаты и полифторированные соединения четвертичного аммония.

Композиции по настоящему изобретению могут содержать полуполярное поверхностно-активное вещество, такое как аминоксид, например аминоксид, содержащий одну или две (предпочтительно одну) C_8 - C_{22} -алкильную группу, причем оставшийся заместитель или заместители предпочтительно представляют собой низшие алкильные группы, например C_1 - C_4 -алкильные группы или бензильные группы. Особенно предпочтительными для применения по настоящему изобретению являются поверхностно-активные вещества, которые эффективны как смачиватели, обычно такие поверхностно-активные вещества эффективны при снижении поверхностного натяжения между водой и гидрофобной твердой поверхностью. Предпочтительны поверхностно-активные вещества, которые не стабилизируют пену в значительной степени.

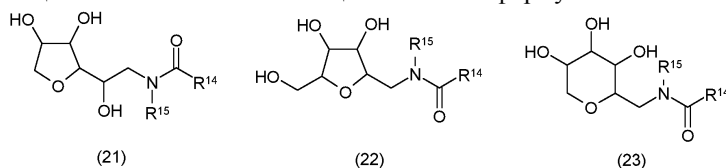
В одном предпочтительном варианте осуществления используют поверхностно-активное вещество, включающее по меньшей мере один N-алкил-N-ацилглюкоамин согласно формуле (20)



где R^{14} представляет собой линейный или разветвленный, насыщенный или ненасыщенный C_5 - C_{21} -углеводородный остаток, предпочтительно C_7 - C_{13} -углеводородный остаток; и R^{15} представляет собой C_1 - C_4 -алкильный остаток, предпочтительно метил.

В другом предпочтительном варианте осуществления N-алкил-N-ацилглюкоамины включают по меньшей мере 50 мас.% от общего количества соединений N-алкил-N-ацилглюкоаминов (20), где R^{14} представляет собой C_7 - C_9 -алкил, и самое большее 50 мас.% от общего количества соединений N-алкил-N-ацилглюкоаминов (20), причем R^{14} представляет собой C_{11} - C_{13} -алкил.

В другом предпочтительном варианте осуществления поверхностно-активное вещество включает по меньшей мере один циклический N-алкил-N-ацилглюкоамин формул

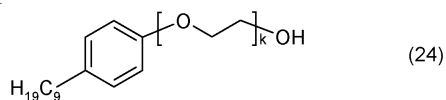


где в формулах (21)-(23)

R^{14} представляет собой линейный или разветвленный, насыщенный или ненасыщенный C_5 - C_{21} -алкильный остаток, предпочтительно C_7 - C_{13} -алкильный остаток; и

R^{15} представляет собой C_1 - C_4 -алкильный остаток, предпочтительно метил.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления поверхностно-активное вещество представляет собой этоксилат нонилфенола



где k равен числу от 1 до 20, предпочтительно 6-15, более предпочтительно 8-12.

Можно использовать смеси двух или более описанных выше поверхностно-активных веществ. В частности, можно использовать смеси неионогенных поверхностно-активных веществ с катионогенными и/или амфотерными и/или полуполярными поверхностно-активными веществами. Обычно избегают смесей анионогенных и катионогенных поверхностно-активных веществ, которые часто являются обоюдно менее совместимыми. Поверхностно-активные вещества в композициях по настоящему изобретению можно использовать как биопенетрант.

Группа 4.

Растворитель включает группу компонентов, которые образуют баланс или остальную часть композиции.

Применение или способ по изобретению в одном предпочтительном варианте осуществления могут осуществляться в водной среде. В одном предпочтительном варианте осуществления вода составляет остальное до 100 мас.% в содержимом окислителя и ингибитора коррозии.

В другом предпочтительном варианте осуществления вместе с присутствующей водой имеется другой растворитель, выбранный из группы, состоящей из алифатических спиртов, алифатических диолов, алифатических многоатомных спиртов и алифатических или ароматических углеводов.

В предпочтительном варианте осуществления растворитель включает один или несколько компонентов, выбранных из группы, состоящей из одноатомных алкилспиртов, имеющих 1-8 атомов углерода,

двухатомных алифатических спиртов, имеющих 2-6 атомов углерода, и простых C₁-C₄-алкилэфиров указанных спиртов. Более предпочтительно растворитель выбирают из группы, состоящей из воды, метанола, этанола, моноэтиленгликоля, триэтиленгликоля, 2-бутоксигексанола, 2-этоксигексанола, изопропанола, пентанола, бутанола или их смесей.

В предпочтительном варианте осуществления в качестве растворителя присутствует метанол. В другом предпочтительном варианте осуществления в качестве растворителя используют смесь моноэтиленгликоля и 2-бутоксигексанола. В еще одном предпочтительном варианте осуществления в качестве растворителя используют смесь метанола и 2-бутоксигексанола.

Водный растворитель дитиазина по настоящему изобретению способен растворять аморфный дитиазин при температуре окружающей среды. Температура окружающей среды будет обозначать температурный интервал от 20 до -10°C.

Растворение дитиазина согласно настоящему изобретению является экзотермической реакцией, которая вызывает подъем температуры в зависимости от концентрации используемого пероксида. В отсутствие контроля это может приводить к достижению температуры кипения водной кислоты и вызывать внезапное кипение. Обычно экзотермичность, являющаяся результатом начальной реакции при температуре окружающей среды, контролируют путем снижения концентрации пероксида.

Нагнетаемая жидкость, используемая для подачи композиции по настоящему изобретению, может дополнительно содержать другие ингредиенты, известные специалистам в этой области техники, включая, но без ограничения, кислоты, диспергаторы, загустители, смазывающие вещества, ингибиторы образования накипи, агенты, снижающие трение, сшиватель, поверхностно-активные вещества, регулятор pH, агенты, регулирующие железо, деэмульгаторы и пеногасители. Это особенно справедливо, если для выполнения обработки используют какую-либо добываемую воду (или повторно используемую воду).

С использованием вариантов осуществления по настоящему изобретению не только растворяют твердые аморфные дитиазины, которые загрязняют данную систему, но также улучшают подавление свойств проводимой обработки, так что она становится безопасной и некоррозионной и неповреждающей в отношении металлургии и оборудования, обрабатываемых обсуждаемым образом, что позволяет лучше контролировать целостность оборудования, растворение дитиазинов и ингибирование коррозии. Другие области применения настоящего изобретения включают обработку воды для нагнетания в нисходящую скважину для поддержания давления, обработку воды для использования в бурении и ремонте, изменение смачиваемости и очистку скважины.

Примеры

Если не указано иное, ссылки на % или ч./млн означают мас.% или мас.ч./млн во всем описании.

Для того чтобы ясно и наглядно проиллюстрировать настоящее изобретение, ниже представлены некоторые примеры, которые однако не являются ограничивающими и выбраны конкретно для того, чтобы показать специалистам в данной области техники логику, используемую для получения конечных композиций.

Пример 1. Данные испытания растворителя.

Следующая работа показывает эффективность растворения для различных веществ из уровня техники (отмечены в табл. 1 литерой "С", от "сравнительный") и композиций по изобретению. Статические испытания на растворение выполняют с использованием 10 г раствора растворителя и 0,5 г образца аморфного дитиазина. Все испытания выполняют при 20°C и проводят в течение 6 ч. Аморфный дитиазин тщательно взвешивают предварительно и затем, после испытания, сушат и соответственно подготавливают и взвешивают повторно, вычисляя таким образом потерю массы и, следовательно, процент растворения. Во всех испытаниях раствор растворителя содержит 10 мас.% основного компонента для соответствия по активности. Основным компонентом является соединение, указанное в табл. 1 в колонке "Состав растворителя". Используемая для разбавления вода является деионизованной. Результаты испытания суммированы в табл. 1.

Таблица 1

Испытания с аморфным дитиазином с использованием примеров известных композиций и композиций по изобретению

№	Состав растворителя	Аморфный дитиазин, полученный в лаборатории (потеря массы, %)	Аморфный дитиазин, полевой образец (потеря массы %)	Температура (°C)
1.0 (сравн.)	Пероксид водорода	0,0	0,0	20
1.1 (сравн.)	Пероксид водорода	5,6	5,6	65
1.2	Перуксусная кислота	100,0	100,0	20

Отмечается, что действие компонентов по изобретению из группы 1 демонстрирует большую эффективность, чем компоненты сравнительных примеров из известного уровня техники.

Пример 2. Коррозионность испытываемых растворителей аморфного дитиазина.

Для того чтобы экспериментально проверить коррозионность растворителей по настоящему изобретению и других химических веществ из уровня техники, выполняют испытания по стандарту ASTM

(ASTM G31-72 и ASTM D471) в жидкостях с использованием выплавленной углеродистой стали (C1018) и нержавеющей стали (SS316L). Испытания проводят в течение 24 ч в сосуде для статических испытаний при 40°C. Результаты можно видеть в табл. 2, и можно увидеть явное преимущество настоящего изобретения.

Используемый ингибитор коррозии представляет собой комбинацию, включающую по одному компоненту из каждой из групп 2а), 2б) и 2с), указанных выше. Она включает TOFA-DETA-имидазолин, тиогликолевую кислоту и этоксилированный фосфатный эфир.

Таблица 2

Испытания на коррозионность растворителей аморфного дитиазина с использованием растворителей по настоящему изобретению и известного уровня техники

№	Композиция растворителя	Коррозионность (мру) C1018	Коррозионность (мру) SS316L
2.1 С	Пероксид водорода	>2000	>2000
2.2 С	Перуксусная кислота	>2000	>2000
2.3	Перуксусная кислота + 5000 ч/млн ингибитора коррозии 1	1,82	2,92
2.4	Перуксусная кислота + 5000 ч/млн ингибитора коррозии 2	2,92	4,67

Ингибитор коррозии 1 представляет собой проприетарный продукт, который содержит 25 мас.% фосфатного эфира.

Ингибитор коррозии 2 представляет собой коммерческий продукт, который включает смесь хиолина, алкиламиновых солей четвертичного аммония, алкилтиоамида и оксиалкилированных фенолов.

Результат показывает, что коррозионность перуксусной кислоты можно смягчить ингибитором коррозии, причем особенно эффективным является фосфатный эфир.

Пример 3. Растворяющие свойства комбинаций составов по изобретению.

Следующая работа показывает эффективность растворения различными композициями по изобретению, которые включают компоненты группы 2, 3 и 4, с целью показать, что присутствие комплекса ингибитора коррозии не влияет на эффективность растворения. Статические испытания на растворение выполняют с использованием 10 г раствора растворителя и 0,5 г образца аморфного дитиазина. Все испытания выполняют при 20°C и проводят в течение 6 ч. Аморфный дитиазин тщательно взвешивают предварительно и затем, после испытания, сушат и соответственно подготавливают и взвешивают повторно, вычисляя таким образом потерю массы и, следовательно, процент растворения. Как в примере 1, во всех испытаниях используют 10 мас.% основного компонента для соответствия по активности. Используемым поверхностно-активным веществом является этоксилат нонилфенола, и используемым растворителем является смесь 2-бутоксизтанол/вода. Используют деионизованную воду. Результаты испытания суммированы в табл. 3.

Таблица 3

Испытания на растворение растворителями аморфного дитиазина с использованием модификаций по настоящему изобретению

№.	Состав растворителя	Аморфный дитиазин, полученный в лаборатории (потеря массы, %)	Аморфный дитиазин, полевой образец (потеря массы, %)
3.1	Пероксид водорода + ингибитор коррозии, 2%	5,6	5,0
3.2	Перуксусная кислота + ингибитор коррозии, 2%	100,0	100,0
3.3	Пероксид водорода + ингибитор коррозии, 2% + пов.-акт. вещество, 2%	5,6	5,0
3.4	Перуксусная кислота + ингибитор коррозии, 2% + пов.-акт. вещество, 2%	100,0	100,0
3.5	Пероксид водорода + ингибитор коррозии, 2% + растворитель, 10%	5,3	5,0
3.6	Перуксусная кислота + ингибитор коррозии, 2% + растворитель, 10%	100,0	100,0
3.7	Пероксид водорода + ингибитор коррозии, 2% + пов.-акт. вещество, 2% + растворитель, 10%	5,2	5,0
3.8	Перуксусная кислота + ингибитор коррозии, 2% + пов.-акт. вещество, 2% + растворитель, 10%	100,0	100,0

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Применение водной композиции, содержащей по меньшей мере один органический пероксид, для растворения аморфного дитиазина.

2. Применение по п.1, в котором водная композиция содержит 0,1-35 мас.% органического пероксида, предпочтительно 10-20 мас.% органического пероксида.

3. Применение по пп.1 и/или 2, в котором водная композиция дополнительно содержит 0,1-6 мас.% ингибитора коррозии, предпочтительно 1-3 мас.% ингибитора коррозии.

4. Применение по п.3, в котором ингибитор коррозии содержит по меньшей мере один имидазолин и амидоамин, причем общая концентрация имидазолина и амидоамина составляет от 1 до 3 мас.%.

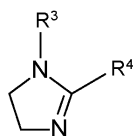
5. Применение по п.3, в котором ингибитор коррозии содержит по меньшей мере один синергист серы, причем концентрация такого синергиста серы составляет от 0,05 до 5 мас.%.

6. Применение по п.3, в котором ингибитор коррозии содержит по меньшей мере один фосфатный эфир, причем концентрация такого фосфатного эфира составляет от 0,05 до 5 мас.%.

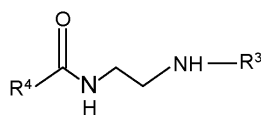
7. Применение по одному или нескольким из пп.3-6, в котором ингибитор коррозии содержит по меньшей мере один фосфатный эфир, по меньшей мере один синергист серы и по меньшей мере один имидазолин и амидоамин.

8. Применение по одному или нескольким из пп.1-7, в котором органический пероксид представляет собой перуксусную кислоту.

9. Применение по одному или нескольким из пп.3-8, в котором ингибитор коррозии включает по меньшей мере один имидазолин и амидоамин согласно формулам (C) и (D)



(C)



(D)

где R^3 представляет собой -H, $-C_2H_4NH_2$, $-C_2H_4OH$, $-(C_2H_4NH)_x-C_2H_4NH_2$;

X равен числу от 0 до 200, предпочтительно от 1 до 5;

R^4 представляет собой C_3-C_{29} алифатическую углеводородную группу.

10. Применение по одному или нескольким из пп.3-9, в котором ингибитор коррозии содержит по меньшей мере один синергист серы, выбранный из группы, состоящей из соединений формул

$C_nH_{2n+1}SH$, где n равен числу от 1 до 18;

$M_x(S_2O_3)_y$, где x=2, и y=1, и M=Li, Na, K, Ag, Cu или NH_4 ;

x=1, и y=1, и M=Mg, Ca, Sr, Cu, Zn, Pb или Fe;

x=2, и y=3, и M=Al, Bi или Fe;

$M(SCN)_x$, где x=1 и M=Li, Na, K, Ag, Cu или NH_4 ;

x=2 и M=Mg, Ca, Sr, Cu, Zn, Pb или Fe;

x=3 и M=Al, Bi или Fe;

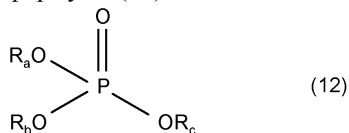
$M(HSCH_2COO)_x$, где x=1 и M=Li, Na, K, Ag, Cu или NH_4 ;

x=2 и M=Mg, Ca, Sr, Cu, Zn, Pb или Fe;

x=3 и M=Al, Bi или Fe;

$S=C(NH)_2R^7R^6$, где R^7 и/или R^6 независимо выбраны из группы, состоящей из H, C_1-C_{10} -алкильных, C_2-C_{10} -алкенильных или C_5-C_9 -арильных групп.

11. Применение по одному или нескольким из пп.3-10, в котором ингибитор коррозии содержит по меньшей мере один фосфатный эфир формулы (12)



(12)

где R_a , R_b и R_c независимо выбраны из H или углеводородной группы, которая может дополнительно содержать атомы кислорода или азота, причем число атомов углерода находится в диапазоне от 1 до 49.

12. Применение по п.11, в котором по меньшей мере один из R_a , R_b и R_c включает одну или несколько этокси групп.

13. Применение по пп.11 и/или 12, в котором по меньшей мере один из R_a , R_b и R_c включает алкильную или алкенильную группу.

14. Применение по одному или нескольким из пп.11-13, в котором число атомов углерода по меньшей мере в одном из R_a , R_b или R_c составляет от 4 до 30, предпочтительно от 8 до 22, предпочтительнее от 12 до 18.

15. Применение по одному или нескольким из пп.1-14, в котором водная композиция дополнитель-

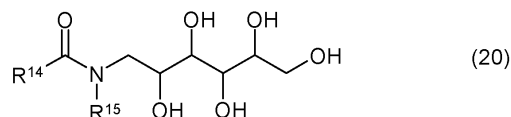
но содержит поверхностно-активное вещество.

16. Применение по п.15, в котором поверхностно-активное вещество имеет величину ГЛБ от 11 до 16 при определении с использованием метода EN 12836:2002.

17. Применение по пп.15 и/или 16, в котором концентрация поверхностно-активного вещества составляет от 1 до 20 мас.%.

18. Применение по одному или нескольким из пп.15-17, в котором поверхностно-активное вещество выбрано из группы, состоящей из:

а) N-алкил-N-ацилглюкамина

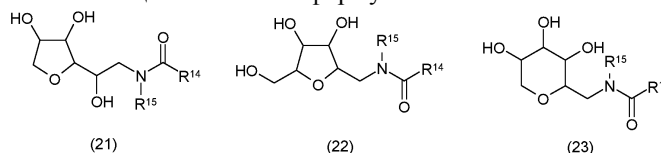


где R¹⁴ представляет собой линейный или разветвленный, насыщенный или ненасыщенный C₅-C₂₁-углеводородный остаток, предпочтительно C₇-C₁₃-углеводородный остаток; и

R¹⁵ представляет собой C₁-C₄-алкильный остаток, предпочтительно метил;

б) смеси по меньшей мере 50 мас.% от общего количества N-алкил-N-ацилглюкамина формулы (20), в которых R¹⁴ представляет собой C₇-C₉-алкильный остаток, и самое большее 50 мас.% от общего количества N-алкил-N-ацилглюкамина формулы (20), в которых R¹⁴ представляет собой C₁₁-C₁₃-алкильный остаток; и

в) циклического N-алкил-N-ацилглюкамина формул

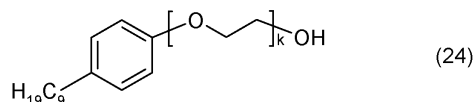


где в формулах (21)-(23)

R¹⁴ представляет собой линейный или разветвленный, насыщенный или ненасыщенный C₅-C₂₁-алкильный остаток, предпочтительно C₇-C₁₃-алкильный остаток; и

R¹⁵ представляет собой C₁-C₄-алкильный остаток, предпочтительно метил.

19. Применение по одному или нескольким из пп.15-17, в котором поверхностно-активное вещество представляет собой этоксилат нонилфенола формулы (24)



где k равен числу от 1 до 20, предпочтительно от 6 до 15, более предпочтительно от 8 до 12.

20. Применение по одному или нескольким из пп.1-19, в котором присутствует органический растворитель.

21. Применение по п.20, в котором растворитель выбран из группы, состоящей из одноатомных алкилспиртов, имеющих от 1 до 8 атомов углерода, двухатомных алифатических спиртов, имеющих от 2 до 6 атомов углерода, и простых C₁-C₄-алкилэфиров указанных одно- и двухатомных спиртов.

22. Применение по п.20 или 21, в котором растворитель присутствует в концентрации от 0,1 до 30 мас.%.

23. Применение по одному или нескольким из пп.1-22, в котором вода присутствует в количестве до 100 мас.%.

24. Способ растворения аморфного дитиазина, включающий добавление в систему, содержащую дитиазин, водной композиции, содержащей по меньшей мере один органический пероксид, в качестве растворителя дитиазина.

