

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039814**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.03.16

(51) Int. Cl. **B01D 53/14** (2006.01)
C10L 3/10 (2006.01)

(21) Номер заявки
201892359

(22) Дата подачи заявки
2017.04.06

(54) **ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ПРИГОТОВЛЕННАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АБСОРБЕНТА
ДЛЯ УДАЛЕНИЯ КИСЛОТНЫХ ГАЗОВ ИЗ ПОТОКА ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ**

(31) **16165810.9**

(56) EP-A1-2990090
EP-A2-0134948
WO-A1-2007135100

(32) **2016.04.18**

(33) **EP**

(43) **2019.03.29**

(86) **PCT/EP2017/058285**

(87) **WO 2017/182289 2017.10.26**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
БАСФ СЕ (DE)

(72) Изобретатель:
**Инграм Томас, Форберг Геральд,
Зидер Георг (DE)**

(74) Представитель:
Беляева Е.Н. (BY)

(57) Настоящее изобретение касается предварительно приготовленной смеси для получения абсорбента для удаления кислотных газов из потока текучей среды, содержащей: а) по меньшей мере один третичный амин и/или один стерически затрудненный вторичный амин; б) дикарбоновую кислоту в количестве по меньшей мере 30%, рассчитанном как эквивалент нейтрализации относительно протонируемых атомов азота в а), причем дикарбоновая кислота является растворимой в воде при температуре 20°C в количестве не более 15 г дикарбоновой кислоты на 100 г воды; причем дикарбоновая кислота выбрана из янтарной кислоты, адипиновой кислоты, пимелиновой кислоты, пробковой кислоты, азелаиновой кислоты и себаценовой кислоты, и с) 20-80 мас.% воды. Кроме того, настоящее изобретение касается способа получения указанного абсорбента для удаления кислотных газов из потока текучей среды.

B1

039814

039814

B1

Настоящее изобретение касается предварительно приготовленной смеси для получения абсорбента для удаления кислотных газов из потока текучей среды и способа получения указанного абсорбента для удаления кислотных газов из потока текучей среды.

Удаление кислотных газов, как например, CO_2 , H_2S , SO_2 , CS_2 , HCN , COS или меркаптанов, из потоков текучей среды, такой как природный газ, газ, полученный при переработке нефти, или синтез-газ, имеет значение по разным причинам. Так, большинство сернистых соединений уже при незначительных концентрациях имеют неприятный запах и являются токсичными. Кроме того, необходимо удалять диоксид углерода природного газа, так как большая концентрация CO_2 во время использования в качестве подаваемого газа уменьшает теплоту сгорания газа. Кроме того, CO_2 в соединении с влажностью, которая часто попадает в потоки текучей среды, может приводить к коррозии трубопроводов и оборудования.

Для удаления кислотных газов применяют промывание водными растворами неорганических или органических оснований, например аминов. Во время растворения кислотных газов в абсорбенте с основаниями образуются ионы. Абсорбент может восстанавливаться при снижении давления и/или отгонке легких фракций, причем особые виды ионов опять реагируют в кислотные газы и/или уходят с помощью пара. После процесса восстановления абсорбент снова можно использовать.

Применяемые для абсорбционной очистки кислотных газов абсорбенты часто содержат кислоты. Так, US 2010/0288125 A1 описывает абсорбент, который содержит по меньшей мере один амин и по меньшей мере одну фосфовую кислоту в молярном соотношении 0,0005-1,0. US 4892674 описывает удаление сероводорода из потоков текучей среды с абсорбирующим раствором, который содержит амин и стерически очень затрудненную аминную соль и/или стерически затрудненную аминную кислоту.

Присутствующие между кислотой и абсорбентом основания, например амины, образуют равновесие протонирования. Состояние равновесия зависит от температуры, и равновесие при повышенных температурах смещается к свободному иону амония и/или аминной соли с более низкой протонирующей энтальпией. Подходящие для применения в абсорбентах амины предпочтительно показывают сильную температурную зависимость рК-значений. Следствием этого является то, что при относительно более низких температурах, которые имеют место на этапе абсорбции, более высокое значение рН способствует эффективной абсорбции кислотного газа, в то время как при относительно более высоких температурах, которые имеют место на этапе десорбции, более низкое значение рН поддерживает высвобождение абсорбируемого кислотного газа.

Недостатком добавления определенных кислот является то, что кислоты могут ускорять распад присутствующих в абсорбентах аминов.

Было обнаружено, что такие дикарбоновые кислоты, как янтарная кислота или адипиновая кислота, также могут облегчать регенерацию водных аминных абсорбентов. По сравнению с абсорбентами, например с минеральными кислотами или такими низкими органическими кислотами, такими как муравьиная кислота, абсорбенты с дикарбоновыми кислотами обнаруживают незначительный распад аминов, таких как метилдиэтаноламин (МДЭА).

Получение абсорбентов для абсорбционной очистки газов, как правило, осуществляют при смешивании безводных концентратов, или чистых аминов, или смесей аминов с водой непосредственно в установке для абсорбционной очистки газов. Таким образом, транспортировочный объем и транспортировочная масса аминных компонентов являются незначительными. Введение кислот осуществляют, как правило, сразу перед применением абсорбента или во время производственного процесса.

Можно добавлять кислоты в виде водных растворов. Недостатком применения дикарбоновых кислот является то, что они присутствуют в виде твердых веществ и часто являются труднорастворимыми в воде. Так как дозирование твердых веществ, как правило, является затратным и не предусмотрено в большинстве установок для абсорбционной очистки кислотных газов, то необходимо применять сильно разбавленные водные растворы таких дикарбоновых кислот. Это приводит к повышенному транспортировочному объему и большим транспортным расходам кислотных компонентов. При использовании сильно разбавленных растворов дикарбоновых кислот также может быть необходимо применять большое количество раствора, чтобы получить необходимую концентрацию кислоты. Это может вызвать невольное разбавление абсорбента. Растворение дикарбоновых кислот, в основном, в безводных аминных компонентах невозможно из-за отсутствия воды и плохой растворимости.

Задачей изобретения является предоставление пригодного для транспортировки и удобного в использовании раствора труднорастворимой в воде дикарбоновой кислоты для получения абсорбента для удаления кислотных газов из потока текучей среды.

EP 0134948 A2 описывает композицию для смешивания с водой для получения водного, щелочного раствора. Композиция содержит щелочной металл и кислоту с рК-значением ниже 6 в количестве, достаточном для протонирования более, чем на 0-22% щелочного вещества. Водный щелочной раствор обнаруживает улучшенные свойства при абсорбции сероводорода из потока текучей среды по сравнению с растворами без кислоты.

Задачу решают с помощью предварительно приготовленной смеси для получения абсорбента для удаления кислотных газов из потока текучей среды, которая содержит:

- а) по меньшей мере один третичный амин и/или один стерически затрудненный вторичный амин;

б) дикарбоновую кислоту в количестве по меньшей мере 30%, рассчитанном как эквивалент нейтрализации относительно протонируемых атомов азота в а), причем дикарбоновая кислота является растворимой в воде при температуре 20°C в количестве не более 15 г дикарбоновой кислоты на 100 г воды; причем дикарбоновая кислота выбрана из янтарной кислоты, адипиновой кислоты, пимелиновой кислоты, пробковой кислоты, азелаиновой кислоты и себациновой кислоты, и

с) 20-80 мас.% воды.

Было обнаружено, что труднорастворимые в воде дикарбоновые кислоты б) полностью растворяются в композиции предварительно приготовленной смеси. Таким образом, для получения абсорбента можно использовать простое перемешивание предварительно приготовленной смеси с водой и/или амином непосредственно в месте применения.

Далее было обнаружено, что дикарбоновые кислоты б) способствуют более высокой стабильности предрасположенных к распаду аминов, как метилдиэтаноламин (МДЭА), в водных абсорбентах. Это способствует более эффективной работе установки для абсорбционной очистки газов, так как можно дольше использовать абсорбент.

Амин а) содержит по меньшей мере один третичный амин и/или один стерически затрудненный вторичный амин.

Под "третичным амином" понимают соединения с по меньшей мере одной третичной аминогруппой. Предпочтительно третичный амин содержит только третичные аминогруппы, т.е. помимо по меньшей мере одной третичной аминогруппы он не содержит первичных или вторичных аминогрупп. Третичный амин предпочтительно означает моноамин. Третичный амин предпочтительно не имеет кислотных групп, таких как, в частности, групп фосфоновых, сульфоновых и/или карбоновых кислот.

К подходящим третичным аминам а), в частности, относят:

1) третичные алканоламины, такие как бис(2-гидроксиэтил)метиламин (метилдиэтаноламин, МДЭА), трис(2-гидроксиэтил)амин (триэтаноламин, ТЭА), трибутаноламин, 2-диэтиламиноэтанол (диэтилэтаноламин, ДЭЭА), 2-диметиламиноэтанол (диметилэтаноламин, ДМЭА), 3-диметиламино-1-пропанол (N,N-диметилпропаноламин), 3-диэтиламино-1-пропанол, 2-диизопропиламиноэтанол (DIEA), N,N-бис(2-гидроксипропил)метиламин (метилдиизопропаноламин, MDIPA);

2) третичные аминоэфир, такие как 3-метоксипропилдиметиламин;

3) третичные полиамины, например, бис-третичные диамины, такие как N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамин, N,N-диэтил-N',N'-диметилэтилендиамин, N,N,N',N'-тетраэтилэтилендиамин, N,N,N',N'-тетраметил-1,3-пропандиамин (TMPDA), N,N,N',N'-тетраэтил-1,3-пропандиамин (TEPDA), N,N,N',N'-тетраметил-1,6-гександиамин, N,N-диметил-N',N'-диэтилэтилендиамин (DMDEEDA), 1-диметиламино-2-диметиламиноэтоксизтан (бис-[2-(диметиламино)этиловый]эфир), 1,4-диазабцикло[2.2.2]октан (TEDA), тетраметил-1,6-гександиамин;

и их смеси.

Весьма предпочтительными являются третичные алканоламины. Наиболее предпочтительным является метилдиэтаноламин (МДЭА).

Под "стерически затрудненным вторичным амином" понимают соединения с по меньшей мере одной стерически затрудненной вторичной аминогруппой. Под стерически затрудненной вторичной аминогруппой понимают присутствие по меньшей мере одного ациклического вторичного или третичного атома углерода в непосредственном соседстве с атомом азота аминогруппы.

Под вторичным атомом углерода понимают атом углерода, который кроме связи со стерически затрудненной позицией обнаруживает две связи углерод-углерод. Под третичным атомом углерода понимают атом углерода, который кроме связи со стерически затрудненной позицией обнаруживает три связи углерод-углерод.

К подходящим стерически затрудненным вторичным аминам а), в частности, относят:

1) стерически затрудненные вторичные алканоламины, такие как 2-(2-трет-бутиламиноэтокси)этанол (ТВАЕЕ), 2-(2-трет-бутиламино)пропоксиэтанол, 2-(2-трет-амиламиноэтокси)этанол, 2-(2-(1-метил-1-этилпропиламино)этокси)этанол, 2-(трет-бутиламино)этанол, 2-трет-бутиламино-1-пропанол, 3-трет-бутиламино-1-пропанол, 3-трет-бутиламино-1-бутанол, 3-аза-2,2-диметил-1,6-гександиол, 2-(2-изопропиламиноэтокси)этанол, 2-(2-изопропиламино)пропоксиэтанол, 2-(изопропиламино)этанол, 2-изопропил-амино-1-пропанол, 3-изопропиламино-1-пропанол и 3-изопропиламино-1-бутанол;

2) стерически затрудненные аминоэфир, такие как 1,2-бис-(трет-бутиламиноэтокси)этан, бис-(трет-бутиламиноэтиловый) эфир, 2-(2-(2-(трет-бутиламино)этокси)этокси)этокси-метиловый эфир (МЕЕЕТВ);

и их смеси.

Стерически затрудненные вторичные алканоламины являются предпочтительными, в частности стерически затрудненные вторичные алканоламины, которые содержат трет-бутиловую группу. Наиболее предпочтительным является 2-(2-трет-бутиламиноэтокси)этанол (ТВАЕЕ).

В форме выполнения предварительно приготовленная смесь свободна от стерически незатрудненных первичных аминов или стерически незатрудненных вторичных аминов. Под стерически незатрудненными первичными аминами понимают соединения, которые имеют первичные аминогруппы, с которыми

связаны только атомы водорода или первичные или вторичные атомы углерода. Под стерически затрудненными вторичными аминами понимают соединения, которые имеют вторичные аминогруппы, с которыми связаны только атомы водорода или первичные атомы углерода.

Предварительно приготовленная смесь содержит дикарбоновую кислоту б) в количестве по меньшей мере 30%, рассчитанном как эквивалент нейтрализации относительно протонируемых атомов азота в а). Предпочтительно количество дикарбоновой кислоты б) в предварительно приготовленной смеси, рассчитанное как эквивалент нейтрализации относительно протонируемых атомов азота в а), составляет 30-400%, особенно предпочтительно 50-400%, весьма предпочтительно 50-300% и наиболее предпочтительно 100-300%.

Под карбоновой кислотой понимают соединения, которые имеют больше двух карбоксильных групп в молекуле.

Под "эквивалентом нейтрализации" понимают условную частицу молекулы кислоты, которая во время реакции нейтрализации в водном растворе способна отдавать протон. Например, одна молекула муравьиной кислоты соответствует одному эквиваленту нейтрализации, одна молекула янтарной кислоты - двум эквивалентам нейтрализации, и одна молекула H_3PO_4 - трем эквивалентам нейтрализации.

Понятие "протонируемые атомы азота" относится к сумме содержащихся в аминах согласно а) атомов азота, которые могут протонироваться в водном растворе. Как правило, это атомы азота аминогрупп.

Дикарбоновая кислота является растворимой в воде при температуре 20°C, максимум 15 г дикарбоновой кислоты на 100 г воды. Следующая таблица показывает растворимость различных дикарбоновых кислот в воде.

кислота	растворимость [г/100г]	температура [K]	источник
щавелевая кислота	8,0	293,3	Braban et al.: J. Phys. Chem. A, 2003, (107), S. 6594–6602
Малоновая кислота	60,0	294,3	Braban et al.: J. Phys. Chem. A, 2003, (107), S. 6594–6602
янтарная кислота	5,97	293,2	Oliveira, M.L.N; Franco, M.R: Fluid Phase Equilibria, 2012, (326), стр. 50–53
глутаровая кислота	54,1	293,2	Apelblat, A.; Manzurola, E.: J. Chem. Thermodyn., 1989, (21), S. 1005–1008
адипиновая кислота	1,91	293,2	Apelblat, A. Manzurola, E.: J. Chem. Thermodyn., 1987, (19), S. 317-320

К подходящим дикарбоновым кислотам с), в частности, относят щавелевую кислоту, янтарную кислоту, адипиновую кислоту, пимелиновую кислоту, пробковую кислоту, азелаиновую кислоту и себациновую кислоту.

Особенно предпочтительными являются адипиновая кислота и янтарная кислота. Наиболее предпочтительной является янтарная кислота.

Предварительно приготовленная смесь согласно изобретению содержит 20-80 мас.% воды, предпочтительно 30-70 мас.% воды, особенно предпочтительно 40-70 мас.% воды и наиболее предпочтительно 50-70 мас.% воды.

Кроме того, изобретение касается способа получения абсорбента для удаления кислотных газов из потока текучей среды, включающего предоставление указанной предварительно приготовленной смеси, содержащей один третичный амин и/или один стерически затрудненный вторичный амин, дикарбоновую кислоту и воду, причем дикарбоновая кислота является растворимой в воде при температуре 20°C в количестве не более 15 г дикарбоновой кислоты на 100 г воды, и причем количество дикарбоновой кислоты, рассчитанное как эквивалент нейтрализации относительно протонируемых атомов азота аминов, выше, чем в абсорбенте, и составляет по меньшей мере 30%, перемешивание предварительно приготовленной смеси с амином с получением абсорбента, содержащего дикарбоновую кислоту в количестве 0,5-15%, рассчитанном как эквивалент нейтрализации относительно протонируемых атомов азота аминов, и имеющего концентрацию амина в диапазоне 20-60 мас.%.

В предпочтительном варианте выполнения вышеуказанного способа предварительно приготовленную смесь дополнительно перемешивают с водой.

Предварительно приготовленная смесь предпочтительно является вышеописанной предварительно приготовленной смесью. Все названные предпочтительные формы выполнения вышеописанной предварительно приготовленной смеси также являются предпочтительными для предварительно приготовленной смеси, применяемой в способе согласно изобретению.

Количество дикарбоновой кислоты, рассчитанное как эквивалент нейтрализации относительно протонируемых атомов азота аминов, в предварительно приготовленной смеси выше, чем в абсорбенте. В

предпочтительной форме выполнения абсорбент содержит дикарбоновую кислоту в количестве, рассчитанном как эквивалент нейтрализации относительно протожируемых атомов азота амина, 0,5-15%, особенно предпочтительно 1-10% и наиболее предпочтительно 2-8%.

Предпочтительно амин, с которым смешивают предварительно приготовленную смесь, означает третичный и/или стерически затрудненный вторичный амин. Все названные предпочтительные формы выполнения вышеописанных третичных аминов или стерически затрудненных вторичных аминов также действуют для амина, с которым смешивают предварительно приготовленную смесь. Особенно предпочтительно амин, с которым смешивают предварительно приготовленную смесь, означает амин, который содержится в предварительно приготовленной смеси.

Концентрация аминов в абсорбенте обычно составляет 20-60 мас.%, предпочтительно 30-60 мас.%, особенно предпочтительно 30-50 мас.%.

Если необходимо использовать селективный для сероводорода по отношению к диоксиду углерода абсорбент, то этот абсорбент предпочтительно свободен от стерически незатрудненных первичных аминов или стерически незатрудненных вторичных аминов. Соединения этого вида действуют как сильные активаторы CO_2 -абсорбции. Из-за этого может теряться H_2S -селективность абсорбента.

Абсорбент может содержать органический растворитель. Особенно предпочтительно органический растворитель выбран из сульфонов, гликолей и полиалкиленгликолей. Весьма предпочтительно органический растворитель выбран из сульфонов. Предпочтительным органическим растворителем является сульфолан.

Абсорбент также может содержать добавки, такие как ингибиторы коррозии, энзимы и т.д. В общем, количество таких добавок может составлять 0,01-3 мас.% абсорбента.

Абсорбент можно применять в способе удаления кислотных газов из потока текучей среды, при котором поток текучей среды приводят в контакт с абсорбентом согласно изобретению.

Потоками текучих сред являются, с одной стороны, газы, такие как природный газ, синтез-газ, коксовый газ, крекинг-газ, газ, возникший во время газификации угля, круговой газ, свалочный газ и отработавшие газы, и, с другой стороны, в основном не смешиваемые с абсорбентом жидкости, как LPG (сжиженный углеводородный газ, англ. Liquefied Petroleum Gas) или NGL (сжиженный природный газ, англ. Natural Gas Liquids). Способ, в частности, подходит для обработки углеводородсодержащих потоков текучей среды. Присутствующие углеводороды являются, например, алифатическими углеводородами, как C_1 - C_4 -углеводороды, как метан, ненасыщенные углеводороды, как этилен или пропилен, или ароматические углеводороды, как бензол, толуол или ксилол.

Способ подходит для удаления CO_2 и H_2S . Кроме диоксида углерода и сероводорода могут присутствовать другие кислотные газы в потоке текучей среды, такие как COS и меркаптан. Кроме того, также можно удалять SO_3 , SO_2 , CS_2 и HCN.

В способе поток текучей среды в абсорбере на этапе абсорбции приводят в контакт с абсорбентом, благодаря тому, что, по меньшей мере, частично вымывают диоксид углерода и сероводород. Получают CO_2 - и H_2S -обедненный поток текучей среды и CO_2 - и H_2S -насыщенный абсорбент.

В качестве абсорбера используют промывающее устройство, обычно применяемое для способа абсорбционной очистки газов. Способ может содержать один или несколько, особенно предпочтительно два следующих друг за другом этапа абсорбции.

Способ предпочтительно содержит этап восстановления, в котором регенерируют CO_2 - и H_2S -насыщенный абсорбент. На этапе регенерации из CO_2 - и H_2S -насыщенного абсорбента высвобождают CO_2 и H_2S и, при необходимости, кислотные газовые компоненты, причем получают восстановленный абсорбент. Затем предпочтительно возвращают регенерированный абсорбент на этап абсорбции. Как правило, этап регенерации содержит по меньшей мере одно из мероприятий по нагреванию, уменьшению давления и отгонки инертной текучей средой.

Высвобождение кислотных газовых компонентов на этапе регенерации можно проводить, например, в колонне, понижающей давление, например в вертикально или горизонтально встроенном контейнере мгновенного действия или противоточной колонне со встроенными элементами.

Изобретение подробнее разъясняют нижеследующими примерами.

Примеры

Использовали следующие сокращения:

AS - адипиновая кислота

BS - янтарная кислота

MDEA (МДЭА) - метилдиэтанолламин

TBAEE - 2-(2-трет-бутиламиноэтокси)этанол

Контрольный пример 1.

В этом примере исследовали растворимость янтарной или адипиновой кислот в различных аминах при 23,5°C.

100 г МДЭА смешали с 2 г янтарной кислоты и размешали с помощью магнитной мешалки. Образовался нерастворимый осадок. Растворимость янтарной кислоты в МДЭА составляет меньше 2 г/100 г.

100 г TBAEE смешали с 1,7 г янтарной кислоты и размешали с помощью магнитной мешалки. Об-

разовался нерастворимый осадок. Растворимость янтарной кислоты в ТВАЕЕ составляет меньше 1,7 г/100 г.

100 г МДЭА смешали с 2 г адипиновой кислоты и размешали с помощью магнитной мешалки. Образовался нерастворимый осадок. Растворимость адипиновой кислоты в МДЭА составляет меньше 2 г/100 г.

Пример 1.

В этом примере исследовали растворимость янтарной или адипиновой кислот в водных аминных растворах при 23,5°C.

Для этого добавляли водные аминные растворы (исходные растворы) согласно нижеследующей таблице при помешивании к карбоновым кислотам до образования нерастворимого осадка. Композиции водных аминных растворов на пределе растворимости представлены в нижеследующей таблице.

Исходный раствор		Состав, предел растворимости				
МДЭА [мас.%]	ТВАЕЕ [мас.%]	МДЭА [мас.%]	ТВАЕЕ [мас.%]	кислота		
					мас.%	экв. нейтр. *
20,0	-	15,5	-	BS	23,0	299%
60,0	-	35,8	-	BS	40,6	229%
-	20,0	-	15,9	BS	20,5	352%
-	60,0	-	37,5	BS	37,6	274%
20,0	-	16,7	-	AS	17,6	172%
60,0	-	40,2	-	AS	33,4	135%

*экв. нейтр. = эквивалент нейтрализации относительно атомов азота в МДЭА или ТВАЕЕ

Контрольный пример 2.

В этом примере исследовали стабильность МДЭА в присутствии различных карбоновых кислот.

При смешивании согласно нижеуказанной таблице получили водные аминные растворы, содержащие 30 мас.% МДЭА, 15 мас.% ТВАЕЕ и различные карбоновые кислоты. Полученные таким образом растворы были насыщены 20 Nm³/t (метров кубических в час при нормальных температуре и давлении) CO₂ и 20 Nm³/t H₂S. Для этой цели водный абсорбент поместили в стеклянный цилиндр при 40°C и давлении 1 бар и пропускали H₂S или CO₂ примерно в течение 3 ч через раствор. Насыщение CO₂ или H₂S определили с помощью титрования и с помощью последующего разбавления ненасыщенным абсорбентом установили насыщение 20 Nm³/t CO₂ и 20 Nm³/t H₂S. Насыщенные таким образом кислотным газом растворы поместили в автоклавы, заполненные азотом. Закрытые автоклавы нагрели на масляной бане до 160°C и сохраняли эту температуру в течение 5 дней.

После охлаждения автоклавов извлекли образцы и извлекли кислотные газы (CO₂ и H₂S) с азотом с помощью отгонки легких фракций. Для этого образцы поместили в стеклянную колбу с установленным охладителем и при полной рециркуляции примерно при 100°C в течение 4 ч через образцы пропускали N₂. Затем исследовали раствор, по существу очищенный от кислотных газов, с помощью газовой хроматографии на присутствие в нем аминов. В то время как содержание ТВАЕЕ во всех образцах не изменилось, в случае МДЭА было выявлено значительное отличие, в зависимости от применяемых кислот. Результаты представлены в следующей таблице.

кислота	содержание кислоты		потеря МДЭА
	мас.%	экв. нейтр. *	
муравьиная кислота	1,10	6,9%	6,14 мас.%
уксусная кислота	1,26	6,1%	6,35 мас.%
янтарная кислота	1,42	7,0%	4,95 мас.%
адипиновая кислота	1,66	6,6%	2,44 мас.%

*экв. нейтр. = эквивалент нейтрализации относительно атомов азота в МДЭА или ТВАЕЕ

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Предварительно приготовленная смесь для получения абсорбента для удаления кислотных газов из потока текущей среды, содержащая:

- по меньшей мере один третичный амин и/или один стерически затрудненный вторичный амин;
- дикарбоновую кислоту в количестве по меньшей мере 30%, рассчитанном как эквивалент нейтрализации относительно протонируемых атомов азота в а), причем дикарбоновая кислота является рас-

творимой в воде при температуре 20°C в количестве не более 15 г дикарбоновой кислоты на 100 г воды; причем дикарбоновая кислота выбрана из янтарной кислоты, адипиновой кислоты, пимелиновой кислоты, пробковой кислоты, азелаиновой кислоты и себаценовой кислоты, и

с) 20-80 мас.% воды.

2. Предварительно приготовленная смесь по п.1, отличающаяся тем, что количество б), рассчитанное как эквивалент нейтрализации относительно протонируемых атомов азота в а), составляет 30-400%.

3. Предварительно приготовленная смесь по одному из пп.1 или 2, отличающаяся тем, что третичный амин представляет собой алканоламин.

4. Предварительно приготовленная смесь по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что стерически затрудненный вторичный амин представляет собой простой эфир алканоламина.

5. Предварительно приготовленная смесь по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что дикарбоновая кислота б) выбрана из янтарной кислоты и адипиновой кислоты.

6. Способ получения абсорбента для удаления кислотных газов из потока текучей среды, включающий предоставление предварительно приготовленной смеси по одному из пп.1-5, содержащей один третичный амин и/или один стерически затрудненный вторичный амин, дикарбоновую кислоту и воду, причем дикарбоновая кислота является растворимой в воде при температуре 20°C в количестве не более 15 г дикарбоновой кислоты на 100 г воды, причем количество дикарбоновой кислоты, рассчитанное как эквивалент нейтрализации относительно протонируемых атомов азота аминов, выше, чем в абсорбенте, и составляет по меньшей мере 30%, перемешивание предварительно приготовленной смеси с амином с получением абсорбента, содержащего дикарбоновую кислоту в количестве 0,5-15%, рассчитанном как эквивалент нейтрализации относительно протонируемых атомов азота аминов, и имеющего концентрацию амина в диапазоне 20-60 мас.%.

7. Способ по п.6, отличающийся тем, что предварительно приготовленную смесь дополнительно перемешивают с водой.

8. Способ по п.6, отличающийся тем, что абсорбент свободен от стерически незатрудненных первичных аминов и стерически незатрудненных вторичных аминов.

