



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 235 582** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **B 01 D 53/14**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2001133804/15, 18.12.2001
(24) Дата начала действия патента: 18.12.2001
(43) Дата публикации заявки: 27.07.2003
(46) Дата публикации: 10.09.2004
(56) Ссылки: US 4336233 A1, 22.06.1982.
SU 349406 A1, 04.09.1972.
RU 2143942 C1, 10.01.2000.
DE 4027251 A1, 05.03.1992.
US 5273679 A1, 28.12.1993.
US 6277345 A1, 21.08.2001.
(98) Адрес для переписки:
142717, Московская обл., Ленинский р-н, пос.
Развилка, ВНИИГАЗ

(72) Изобретатель: Афанасьев А.И. (RU),
Кисленко Н.Н. (RU), Алексеев С.З.
(RU), Махошвили Ю.А. (RU), Гафаров Н.А.
(RU), Белинский Б.И. (RU), Трынов А.М.
(RU), Васько Ю.П. (RU), Прохоров Е.М.
(RU), Подлегаев Н.И. (RU), Стрючков В.М.
(RU), Перевозчикова З.Я. (RU), Соловьев С.А.
(RU), Афанасьева Е.А. (RU)
(73) Патентообладатель:
Общество с ограниченной ответственностью
"Научно-исследовательский институт
природных газов и газовых технологий -
ВНИИГАЗ" (RU)

(54) **АБСОРБЕНТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВ ОТ H₂S И CO₂**

(57)
Изобретение относится к газовой,
нефтяной и химической промышленности, в
частности к области абсорбционной очистки
углеводородных газов от H₂S и CO₂.
Абсорбент содержит алканоламин, пиперазин,
воду и метиловый эфир полиэтиленгликолей
формулы CH₃-O(CH₂CH₂O)_x-H, где x=2-5,

при следующем соотношении ингредиентов в
смеси, мас. %: алканоламин - 10-65,
метиловый эфир полиэтиленгликолей - 5-20,
пиперазин - 0,1-5,0 и вода - остальное.
Абсорбент может содержать смесь
алканоламинов. Изобретение позволяет
снизить энергозатраты на регенерацию
абсорбента и коррозионные свойства
абсорбента. 1 з.п. ф-лы, 2 табл.



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 235 582** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **B 01 D 53/14**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001133804/15, 18.12.2001

(24) Effective date for property rights: 18.12.2001

(43) Application published: 27.07.2003

(46) Date of publication: 10.09.2004

(98) Mail address:
142717, Moskovskaja obl., Leninskij r-n,
pos. Razvilka, VNIIGAZ

(72) Inventor: Afanas'ev A.I. (RU),
Kislenko N.N. (RU), Alekseev S.Z.
(RU), Makhoshvili Ju.A. (RU), Gafarov N.A.
(RU), Belinskij B.I. (RU), Trynov A.M.
(RU), Vas'ko Ju.P. (RU), Prokhorov E.M.
(RU), Podlegaev N.I. (RU), Strjuchkov V.M.
(RU), Perevozchikova Z.Ja. (RU), Solov'ev S.A.
(RU), Afanas'eva E.A. (RU)

(73) Proprietor:
Obshchestvo s ogranichennoj
otvetstvennost'ju "Nauchno-issledovatel'skij
institut prirodnjkh gazov i gazovykh
tekhnologij - VNIIGAZ" (RU)

(54) **METHOD OF FRYING GASES OF H₂S AND CO₂**

(57) Abstract:

FIELD: gas treatment.

SUBSTANCE: hydrocarbon gases containing
H₂S and CO₂ are treated with absorbent
containing 10-65% alkanolamine or a mixture
thereof, 0.1-5.0% piperazine, 5-20%
polyethylene glycol methyl ether of general

formula CH₃-O(CH₂CH₂O)_xH (x = 3-5), and
water.

EFFECT: reduced power consumption of
absorbent regeneration and diminished
corrosivity of absorbent.

2 cl, 1 tbl, 2 ex

Изобретение относится к газовой, нефтяной и химической промышленности, в частности к очистке углеводородных газов от H_2S и CO_2 .

Наиболее близким аналогом к данному изобретению является абсорбент для очистки газов от H_2S и CO_2 , содержащий алканоламин, пиперазин и воду (см. US патент №4336233, НКИ 423/228, 1982 г.).

Недостатком известного абсорбента является повышенные энергозатраты (по теплу) на регенерацию абсорбента.

При создании изобретения решалась техническая задача снижения энергозатрат на регенерацию абсорбента и коррозионных свойств абсорбента.

Поставленная техническая задача решается в абсорбенте для очистки газов от H_2S и CO_2 , содержащем алканоламин, метиловый эфир полиэтиленгликоля формулы $CH_3-O(CH_2CH_2O)_x-H$, где $x=2-5$, пиперазин и воду при следующем содержании ингредиентов в смеси, мас. %:

алканоламин 10-65

метиловый эфир полиэтиленгликолей 5-20

пиперазин 0,1-5,0

вода остальное

Кроме этого абсорбент может содержать смесь алканоламинов.

Изобретение поясняется примерами.

ПРИМЕР 1. Эксперимент проводят в лабораторных условиях. В стеклянную колбу объемом 0,5 дм³, снабженную обратным водяным холодильником, заливают по 0,2 дм³ испытуемого абсорбента, предварительно насыщенного H_2S (наиболее трудно десорбируемая примесь) до приблизительно 0,1 моля H_2S на моль амина. Затем раствор нагревают до кипения, подают через него азот со скоростью 2 дм³/час. Через 60 мин после подачи азота, отбирают пробу абсорбента на анализ - определение остаточного содержания H_2S .

H_2S определяют методом йодометрического титрования (см. А.М.Кунин, М.М.Дербаремдикер. Технологический контроль газового производства, М., Гостотехиздат, 1958 г.).

Полученные результаты представлены в таблице 1. В качестве метилового эфира полиэтиленгликоля (далее МЭП) использовали продукт, выпускаемый по ТУ 242-220-002-95 и представляющий собой смесь метиловых эфиров от ди- до пентаэтиленгликоля.

Из табл. 1 следует, что введение в абсорбент дополнительно МЭП в количестве 5, 10, 20 мас.%, при содержании в нем пиперазина 2 мас.% (опыты 3,4,5 МДЭА) уменьшает остаточное содержание H_2S через 60 мин регенерации с 0,0071 до 0,0062; 0,0055; 0,0050 молей H_2S /моль амина соответственно, т.е. по своим регенерационным характеристикам абсорбент с 5-10 мас.% МЭП превосходит абсорбент без МЭП.

Для того, чтобы получить ту же степень регенерации (что и для абсорбента без пиперазина) для абсорбентов, содержащих пиперазин, необходимо увеличить время их регенерации или затраты тепла на регенерацию пропорционально содержанию пиперазина.

Такая же зависимость имеет место и в случае ДЭА, содержащего 5 мас.% пиперазина (опыты 6, 7, 8): введение в абсорбент 5 мас.% МЭП уменьшает остаточное содержание H_2S через 60 мин регенерации с 0,0148 до 0,0120 молей H_2S /моль амина; при 10 мас.% МЭП - до 0,0099; при 20 мас.% МЭП - до 0,0090 (чистый ДЭА, без добавки пиперазина и МЭП через 60 минут регенерации содержит 0,01 молей H_2S /моль амина, МДЭА - 0,0057 молей H_2S /моль амина).

При этом наибольший эффект имеет место при добавке 5-10 мас.% МЭП. Дальнейшее увеличение содержания МЭП до 20 мас.% сказывается уже в меньшей степени.

ПРИМЕР 2. Скорость коррозии металла изучали в лабораторных условиях весовым методом. Предварительно обработанные пластины из стали Ст.10 (20×30×2 мм) помещали в стеклянные ампулы с испытуемым абсорбентом, насыщенным H_2S и CO_2 до 0,6 молей/моль амина, запаивали ампулы и загружали в термостат, в котором выдерживали при температуре 80°C 100 часов. Затем ампулы охлаждали, вскрывали, вынимали пластины. Пластины промывали водой, удаляли продукты коррозии, промывали в ацетоне, высушивали и взвешивали. По убыли веса рассчитывали скорость коррозии металла (см. Коррозия и защита химической аппаратуры, т.1, под ред. А.М.Сухотина, Л., Химия, 1969 г., с.11-12).

Результаты испытаний приведены в табл. 2. Из табл. 2 следует, что абсорбент, содержащий пиперазин и МЭП, отличается меньшей коррозионной активностью, чем чистые МДЭА и ДЭА. При этом значительный эффект проявляется уже при добавке 0,1 - 0,5 мас.% пиперазина и 10% МЭП (эксперимент 2). Дальнейшее повышение концентрации пиперазина до 5 мас.% и МЭП до 20% сказывается в меньшей степени.

Формула изобретения:

1. Абсорбент для очистки газов от H_2S и CO_2 , содержащий алканоламин, пиперазин и воду, отличающийся тем, что дополнительно содержит метиловый эфир полиэтиленгликолей формулы $CH_3-O(CH_2CH_2O)_x-H$, где $x=2-5$, при следующем соотношении ингредиентов в смеси, мас. %:

Алканоламин 10 - 65

Метиловый эфир полиэтиленгликолей 5 - 20

Пиперазин 0,1 - 5,0

Вода Остальное

2. Абсорбент по п.1, отличающийся тем, что абсорбент содержит смесь алканоламинов.

ТАБЛИЦА 1

№ п/п	Абсорбент, состав, мас. %	Остаточное содержание H ₂ S в абсорбенте после регенерации 60 мин. моль H ₂ S/моль	Затраты тепловой энергии на регенерацию абсорбента до остаточного содержания H ₂ S как у чистых МДЭА и ДЭА, кДж/м ³ H ₂ Sx10 ⁻³
----------	------------------------------	---	---

1. Известный абсорбент

1.	МДЭА - 40 Пиперазин - 2 Вода - остальное	0,0071	209
2.	ДЭА - 30 Пиперазин - 5 Вода - остальное	0,0148	267

2. Предлагаемый абсорбент

3.	МДЭА - 40 Пиперазин - 2 МЭП - 5 Вода - остальное	0,0062	185
4.	МДЭА - 40 Пиперазин - 2 МЭП - 10 Вода - остальное	0,0055	162
5.	МДЭА - 40 Пиперазин - 2 МЭП - 20 Вода - остальное	0,0050	151
6.	ДЭА - 30 Пиперазин - 5 МЭП - 5 Вода - остальное	0,0120	216
7.	ДЭА - 30 Пиперазин - 5 МЭП - 10 Вода - остальное	0,099	176
8.	ДЭА - 30 Пиперазин - 5 МЭП - 20 Вода - остальное	0,090	165

ТАБЛИЦА 2

№ п/п	Абсорбент, состав, мас. %	Скорость коррозии Ст.10, мм/год
1.	МДЭА - 40 Вода - остальное	0,055
2.	МДЭА - 40 МЭП - 10 Пиперазин – 0,1 Вода - остальное	0,030
3.	МДЭА - 40 МЭП - 10 Пиперазин - 0,5	0,015
4.	МДЭА - 40 МЭП - 10 Пиперазин - 5 Вода - остальное	0,010
5.	ДЭА - 30 Вода - остальное	0,035
6.	ДЭА - 30 МЭП - 10 Пиперазин - 0,5 Вода - остальное	0,009
7.	ДЭА - 30 МЭП - 10 Пиперазин - 5 Вода - остальное	0,006
8.	ДЭА - 30 МЭП - 20 Пиперазин - 5 Вода - остальное	0,005