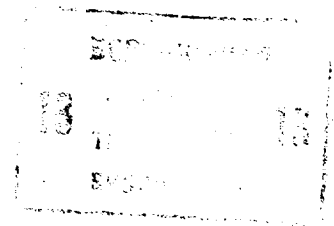




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3895202/23-26
- (22) 30.05.85
- (46) 07.02.87. Бюл. № 5
- (71) Волго-Уральский научно-исследовательский и проектный институт по добыче и переработке сероводородсодержащих газов
- (72) Н.Н.Кундо, Э.П.Пай, В.И.Латюк, Л.И.Долгих, В.И.Вакулин, В.Я.Климов, К.С.Рочев и Е.А.Афанасьева
- (53) 66.074.31(088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 1038278А, кл. С 01 В 17/02, 1981.
- (54) СПОСОБ ОЧИСТКИ ГАЗОВ ОТ СЕРОВОДОРОДА И ДИОКСИДА СЕРЫ
- (57) Изобретение относится к каталитическим процессам очистки газа от

сернистых соединений. Целью изобретения является повышение степени очистки. Очистку газа от сероводорода и двуокиси серы осуществляют контактированием с водным раствором, содержащим катализатор - раствор окиси или гидроокиси алюминия или кремния во фтористоводородной кислоте и буферный раствор - раствор фосфата аммония, или натрия, или калия в соотношении 2,5-3,5÷2 в фосфорной кислоте. При этом буферный раствор предварительно смешивают с катализатором и полученную смесь выдерживают при 0-20°C в течение 20-50 ч. Сорбционная емкость раствора 31-32 г серы/1 л.ч. 2 табл.

(19) SU (11) 1287925 A1

Изобретение относится к каталитическим способам очистки отходящих газов, содержащих соединения серы в частности отходящих газов установок Клауса, и может быть использовано в газовой, нефтехимической отраслях промышленности, а также для очистки выбросных газов металлургии и энергетических установок.

Целью изобретения является повышение степени очистки.

**Пример 1.** Способ очистки газов осуществляли на лабораторной установке, включающей стеклянный абсорбер, баллоны с газами, реометры, манометры, термометры.

В газе, поступающем в абсорбер на очистку от сероводорода и диоксида серы, содержалось мас. %:

H <sub>2</sub> S	1-3
SO <sub>2</sub>	0,5-1,5
N <sub>2</sub>	До 100

Линейная скорость газа в абсорбере поддерживалась на уровне 0,1-0,2 м/с. Процесс проводился при атмосферном давлении P=0,1 МПа и 20-40°C.

Абсорбционный раствор для очистки газа от сероводорода и диоксида серы готовится следующим образом.

Приготовление катализатора.

Раствор катализатора готовится из окиси или гидроокиси алюминия или кремния путем растворения их во фтористоводородной кислоте аналогично методике известного способа и в той же концентрации.

Приготовление фосфатного буфера.

К 3 н. раствору фосфорной кислоты прибавляют 3 н. раствор фосфата аммония или натрия или калия и разбавляют дистиллированной водой таким образом, чтобы концентрация фосфата и фосфорной кислоты составляла 1-35%, а соотношение этих компонентов 2,5-3,5/2.

Приготовленные растворы катализатора и буфера могут вводиться в абсорбер отдельно. Однако для дополнительного повышения активности абсорбционного раствора их целесообразно смешивать по следующей методике.

В буферный раствор дозируют катализатор, перемешивают и полученную смесь выдерживают при -10-30°C в течение 5, 10, 20, 50 и 120 ч. Полученные растворы испытывают для очистки газа.

Различные режимы активации абсорбционных растворов методом их выдерживания представлены в табл.1.

Сорбционную емкость раствора определяют из материального баланса газа и по выходу серы.

Анализируя данные табл.1, можно сделать вывод, что активацию раствора целесообразно проводить при 0-20°C в течение 20-50 ч (примеры 2,4,6), при выходе за эти пределы активность раствора снижается. Сорбционная емкость абсорбционного раствора, т.е. его активность при выдерживании, повышалась на 30-40%. При температуре выше 20°C (пример 7) уменьшается максимальная сорбционная емкость (до 22 г серы/л.ч). При температуре ниже 0°C (пример 1) максимальная сорбционная емкость уменьшается до 20 г серы/1 л.ч. При увеличении времени выдержки раствора свыше 50 ч (пример 5) максимальная сорбционная емкость не повышается. При уменьшении времени выдержки менее 20 ч (пример 3) максимальная сорбционная емкость уменьшается до 20 г серы/1 л.ч.

Данные по проведению процесса по методике примера 1 представлены в табл.2.

При выходе за пределы предложенных концентраций в сторону уменьшения активность раствора снижается до уровня известного (пример 10), при увеличении концентрации выше предложенной активность раствора существенно не меняется. Для буферных растворов, содержащих фосфаты натрия и калия и фосфорную кислоту, изменение концентраций аналогично.

При увеличении соотношения фосфата аммония и фосфорной кислоты в буферном растворе больше 3,5 активность раствора падает до 4 г серы/л.ч (пример 5), а при уменьшении соотношения активность раствора остается на уровне нижнего предела. Для растворов, содержащих фосфаты Na, K и фосфорную кислоту, зависимость активности раствора от соотношения компонентов буферного раствора аналогична.

## 55 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ очистки газов от сероводорода и диоксида серы с получением элементарной серы путем их абсорб-

ции водой в присутствии катализатора - раствора окиси или гидроокиси алюминия или кремния во фтористоводородной кислоте и буферного раствора, отличающийся тем, что, с целью повышения степени очистки,

в качестве буферного раствора используют раствор фосфата аммония, или натрия, или калия в фосфорной кислоте, взятых в соотношении 12,5-3,5:2, который предварительно смешивают с катализатором и смесь выдерживают при 0-20°C в течение 20-50 ч.

Т а б л и ц а 1

Режимы активации	Примеры						
	1	2	3	4	5	6	7
Температура выдерживания, °C	-10	0	-10	10	10	20	30
Оптимальное время выдерживания, ч	50	25	5	20	60	50	120
Максимальная сорбционная емкость, г серы/ 1 л.ч	20	30	20	31	32	32	22

Т а б л и ц а 2

Содержание в абсорбционном растворе		Соотношение фосфата аммония или натрия или калия и фосфорной кислоты	Активность раствора (сорбционная емкость) после выдерживания при 20°C, г серы/л р-ра.ч
окиси/гидроокиси алюминия или кремния во фтористоводородной кислоте, моль/л	смеси фосфата аммония или натрия или калия или фосфорной кислоты, мас.%		
1 $Al_2O_3$ $10^{-4}$	$NH_4^+$	3,5/2	16
	1	3/2	19
		2,5/2	18
2 $Al_2O_3$ $10^{-3}$	$NH_4^+$	3,5/2	17
	1	3/2	20
		2,5/2	19
3 $Al_2O_3$ $10^{-1}$	$NH_4^+$	3,5/2	18
	1	3/2	22
		2,5/2	21
4 $Al_2O_3$ $10^{-4}$	$NH_4^+$	3,5/2	23
	12	3/2	25
		2,5/2	24

При- мер	Содержание в абсорбционном растворе		Соотношение фосфата ам- мония или на- трия или ка- лия и фосфор- ной кислоты	Активность раствора (сорбционная емкость) по- сле выдержи- вания при 20°C, г серы/л р-ра ч
	окиси/гидроокси- си алюминия или кремния во фто- ристоводородной кислоте, моль/л	смеси фосфата аммония или на- трия или калия или фосфорной кислоты, мас. %		
5	$Al_2O_3$ $10^{-3}$	$NH_4^+$ 12	4/2	4
			3,5/2	25
			3/2	28
			2,5/2	27
6	$Al_2O_3$ $10^{-1}$	$NH_4^+$ 12	2/1	27
			3,5/2	27
			3/2	30
7	$Al_2O_3$ $10^{-1}$	$NH_4^+$ 35	2,5/2	28
			3,5/2	29
			3/2	32
8	$Al_2O_3$ $10^{-3}$	$NH_4^+$ 35	2,5/2	30
			3,5/2	32
			3/2	33
9	$Al_2O_3$ $10^{-1}$	$NH_4^+$ 35	2,5/2	31
			3,5/2	31
			3/2	33
10	$Al_2O_3$ $10^{-3}$	$NH_4^+$ 0,5	2,5/2	32
			3,5/2	3
			3/2	4
11	$Al_2O_3$ $10^{-3}$	$NH_4^+$ 40	2,5/2	3
			3,5/2	32
			3/2	34
			2,5/2	32

Продолжение табл.2

При- мер	Содержание в абсорбционном растворе		Соотношение фосфата ам- мония или натрия или калия и фосфорной кислоты	Активность раствора (сорбционная емкость) по- сле выдержи- вания при 20 °С, г серы/л р-ра.ч		
	окиси/гидроокиси алюминия или кремния во фто- ристоводородной кислоте, моль/л	смеси фосфата аммония или на- трия или калия или фосфорной кислоты, мас. %				
12	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	3,5/2	Без выдержи- вания 18		
			10 <sup>-3</sup>	12	3/2	Без выдержи- вания 20
					2,5/2	Без выдержи- вания 19
13	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sup>+</sup>	3,5/2	21		
			10 <sup>-1</sup>	12	3/2	23
					2,5/2	22
14	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sup>+</sup>	3,5/2	24		
			10 <sup>-3</sup>	12	3/2	28
					2,5/2	26
15	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sup>+</sup>	3,5/2	26		
			10 <sup>-1</sup>	12	3/2	30
					2,5/2	28
16	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sup>+</sup>	3,5/2	20		
			10 <sup>-3</sup>	12	3/2	23
					2,5/2	21
17	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sup>+</sup>	3,5/2	25		
			10 <sup>-3</sup>	12	3/2	28
					2,5/2	27
18	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sup>+</sup>	3,5/2	27		
			10 <sup>-1</sup>	12	3/2	30
					2,5/2	28
19	Al(OH) <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	3,5/2	23		
			10 <sup>-4</sup>	12	3/2	25

Продолжение табл.2.

При- мер	Содержание в абсорбционном растворе		Соотношение фосфата ам- мония или ка- лия и фосфор- ной кислоты	Активность раствора (сорбционная емкость) по- сле выдержи- вания при 20 °С, г серы/л р-ра ч
	окиси/гидроокиси алюминия или кремния во фто- ристоводородной кислоте, мол/л	смеси фосфата аммония или на- трия или калия или фосфорной кислоты, мас. %		
			2, 5/2	24
20	Al(OH) <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	3, 5/2	25
	10 <sup>-3</sup>	12	3/2	28
			2, 5/2	27
21	Al(OH) <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	3, 5/2	27
	10 <sup>-1</sup>	12	3/2	31
			2, 5/2	29
22	Al(OH) <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	3, 5/2	17
	10 <sup>-3</sup>	1	3/2	20
			2, 5/2	19
23	Al(OH) <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	3, 5/2	33
	10 <sup>-3</sup>	35	3/2	34
			2, 5/2	32
24	SiO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	3, 5/2	23
	10 <sup>-4</sup>	12	3/2	25
			2, 5/2	24
25	SiO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	3, 5/2	25
	10 <sup>-3</sup>	12	3/2	28
			2, 5/2	27
26	SiO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	3, 5/2	27
	10 <sup>-1</sup>	12	3/2	31
			2, 5/2	29
27	SiO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	3, 5/2	17

При- мер	Содержание в абсорбционном растворе		Соотношение фосфата ам- мония или ка- лия и фосфор- ной кислоты	Активность раствора (сорбционная емкость) по- сле выдержи- вания при 20°C, г серы/л р-ра ч	
	окиси/гидроокиси алюминия или кремния во фто- ристоводородной кислоте, мол/л	смеси фосфата аммония или на- трия или калия или фосфорной кислоты, мас.%			
	$10^{-3}$		1	3/2	20
				2, 5/2	19
28	$\text{SiO}_2$	$\text{NH}_4^+$		3, 5/2	31
	$10^{-3}$		35	3/2	32
				2, 5/2	30
29	$\text{Si(OH)}_4$	$\text{NH}_4^+$		3, 5/2	23
	$10^{-4}$		12	3/2	25
				2, 5/2	24
30	$\text{Si(OH)}_4$	$\text{NH}_4^+$		3, 5/2	27
	$10^{-1}$		12	3/2	30
				2, 5/2	29
31	$\text{Si(OH)}_4$	$\text{NH}_4^+$		3, 5/2	26
	$10^{-3}$		12	3/2	28
				2, 5/2	27
32	$\text{Si(OH)}_4$	$\text{NH}_4^+$		3, 5/2	17
	$10^{-3}$		1	3/2	20
				2, 5/2	19
33	$\text{Si(OH)}_4$	$\text{NH}_4^+$		3, 5/2	30
	$10^{-3}$		35	3/2	32
				2; 5/2	31