



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1696383 A1**

(51) 5 C 01 B 17/76

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

ВСЕСОЮЗНАЯ
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

1

(21) 4475521/26
(22) 12.08.88
(46) 07.12.91. Бюл. № 45
(71) Институт катализа СО АН СССР
(72) О.В. Гольдман, Г.А. Бунимович и Ю.Ш. Матрос
(53) 661.257(088.8)
(56) Амелин А.Г. Технология серной кислоты.
— М.: Химия, 1983, с. 165–167.

(54) СПОСОБ ОКИСЛЕНИЯ ДИОКСИДА СЕРЫ В ТРИОКСИД

(57) Изобретение относится к производству серной кислоты. Оно может быть использовано для получения серной кислоты из газов, содержащих 12–34% диоксида серы и

2

позволяет устранить перегревы катализатора при переработке газов с содержанием SO_2 12–24%. Окисление диоксида серы по предлагаемому способу осуществляют, пропуская исходную реакционную смесь через несколько последовательно расположенных слоев катализатора и охлаждая ее до 380–420°C после каждого слоя. Причем процесс ведут циклически, изменяя последовательность прохождения смеси через слои. В течение первого полуцикла смесь пропускают через первый, второй и последующие слои, в течение второго полуцикла — через второй, первый и последующие слои. Время цикла составляет 2–100 мин. 1 з.п. ф-лы, 1 табл., 2 ил.

Изобретение относится к получению серной кислоты контактным способом и может быть использовано в производстве серной кислоты из газов, получаемых при обжиге колчедана, сульфидных руд цветных металлов, сжигания серы.

Целью изобретения является устранение перегрева катализатора и снижение параметрической чувствительности процесса при переработке газов, содержащих 12–24% диоксида серы.

Процесс ведут в контактном аппарате с несколькими последовательно расположенными адиабатическими слоями катализатора, между которыми осуществляют отвод тепла, причем газ подают периодически на первый или на второй слой катализатора.

На фиг. 1 и 2 представлена схема пропускания газа.

Пример 1. Первоначально слои катализатора разогревают в пусковом режиме горячим воздухом до 420–450°C. Затем в течение первого полуцикла подают сернистый газ, содержащий 12–24% SO_2 с температурой 390–440°C на первый слой катализатора (фиг. 1), после которого газ охлаждают и подают на второй и последующие слои катализатора. При этом в первом слое протекает интенсивное окисление диоксида серы сопровождающееся сильным тепловыделением. Температура катализатора начинает повышаться, однако, чтобы не допустить перегрева катализатора при достижении значения температуры 590–595°C последовательность подачи свежего сернистого газа изменяют так, что свежий газ начинает подаваться на второй слой катализатора (фиг. 2) и затем — на первый, третий и последующие слои. При этом, как

(19) **SU** (11) **1696383 A1**

видно из фиг. 2, на первый слой катализатора поступает частично прореагировавшая газовая смесь с температурой 390–440°C, и в этом слое реакция окисления диоксида серы идет с малой скоростью из-за близости состава реакционной смеси к равновесному. Вследствие конвективного переноса тепла происходит охлаждение первого слоя катализатора до 450°C. После повышения максимальной температуры во втором слое катализатора до 590–595°C возвращаются к подаче газа по схеме, показанной на фиг. 1. Таким образом, производят периодическое изменение места ввода реакционной смеси на первый или на второй слой катализатора. Через 5–10 переключений в слоях катализатора устанавливаются повторяющиеся во времени профили температурных и концентрационных полей.

Общая конверсия диоксида серы после двух слоев катализатора примерно равна равновесному значению при средней температуре на выходе из второго по ходу газа слоя катализатора и составляет 60–90%.

Для достижения конверсии 97–98% после первых двух слоев газ подают на третий и четвертый слой катализатора, режим работы которых существенно не отличается от работы этих слоев по известному способу.

Характеристики установившихся режимов при различных параметрах процесса приведены в таблице.

Пример 2. Процесс ведут в реакторе с четырьмя слоями катализатора, причем свежая реакционная смесь подается периодически то на первый, то на второй слой катализатора, а работа третьего и четвертого слоев катализатора не отличается от их работы по известному способу. Исходная газовая смесь имеет состав, %: SO₂ 15, O₂ 15, N₂ 15. Тип катализатора ИК-1–6. Температура на входе в первый и второй слой катализатора 400°C. Время, через которое происходит изменение места ввода реакционной смеси (время полуцикла) 10 мин. Максимальная температура в первом и втором слое катализатора в любой момент времени не превышает 590°C.

Степень превращения диоксида серы на выходе из второго по ходу газа слоя катализатора 63%. Общая степень превращения диоксида серы (на выходе из четвертого слоя) 97,5%.

В таблице примеры 1–6 показывают влияние на процесс концентрации диоксида серы в перерабатываемом газе. Концентрации выше 24% приводят к перегреву катализатора, а ниже 4% – к увеличению тепловых потерь и "затуханию" слоев катализатора. В примерах 6–9 изменяется длительность цикла. При длительности цикла более 100 мин начинается перегрев катализатора, а очень маленькие длительности цикла не дают эффекта (сравнение примеров 6 и 7), однако большая частота переключений усложняет конструкцию клапанов. Примеры 8–11 иллюстрируют влияние на процесс входной температуры газа. При температуре ниже 370°C на катализаторе ИК-1–6 не происходит реакции с заметной скоростью, а высокая входная температура приводит к перегреву катализатора. Известный способ (пример 13) не может обеспечить переработку газа с содержанием диоксида серы 15% из-за разрушения и дезактивации катализатора при перегреве.

Таким образом, как следует из таблицы, данное техническое решение позволяет устранить перегревы катализатора при переработке газов, содержащих 12–24% диоксида серы. Это дает возможность перерабатывать такие газы без предварительного их разбавления, что невозможно по известному способу.

Формула изобретения

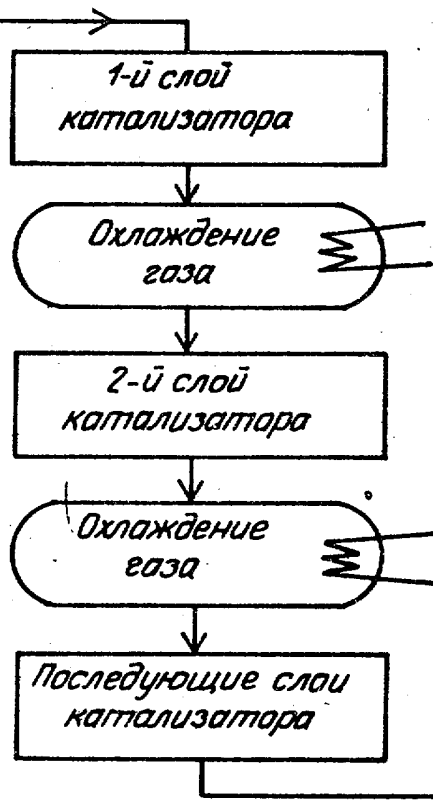
Способ окисления диоксида серы в триоксид кислородом воздуха, пропусканием исходной газовой смеси через несколько последовательно расположенных слоев катализатора с промежуточным охлаждением газа после каждого слоя до 380–420°C, отличающийся тем, что, с целью устранения перегревов катализатора при переработке газов, содержащих 12–24% диоксида серы, циклически изменяют последовательность пропускания газа через первый и второй слой катализатора: в течение первого полуцикла газовую смесь пропускают через первый, затем второй и последующие слои катализатора, в течение второго полуцикла – через второй, затем первый и следующие за вторым слои катализатора.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что время цикла составляет 2–100 мин.

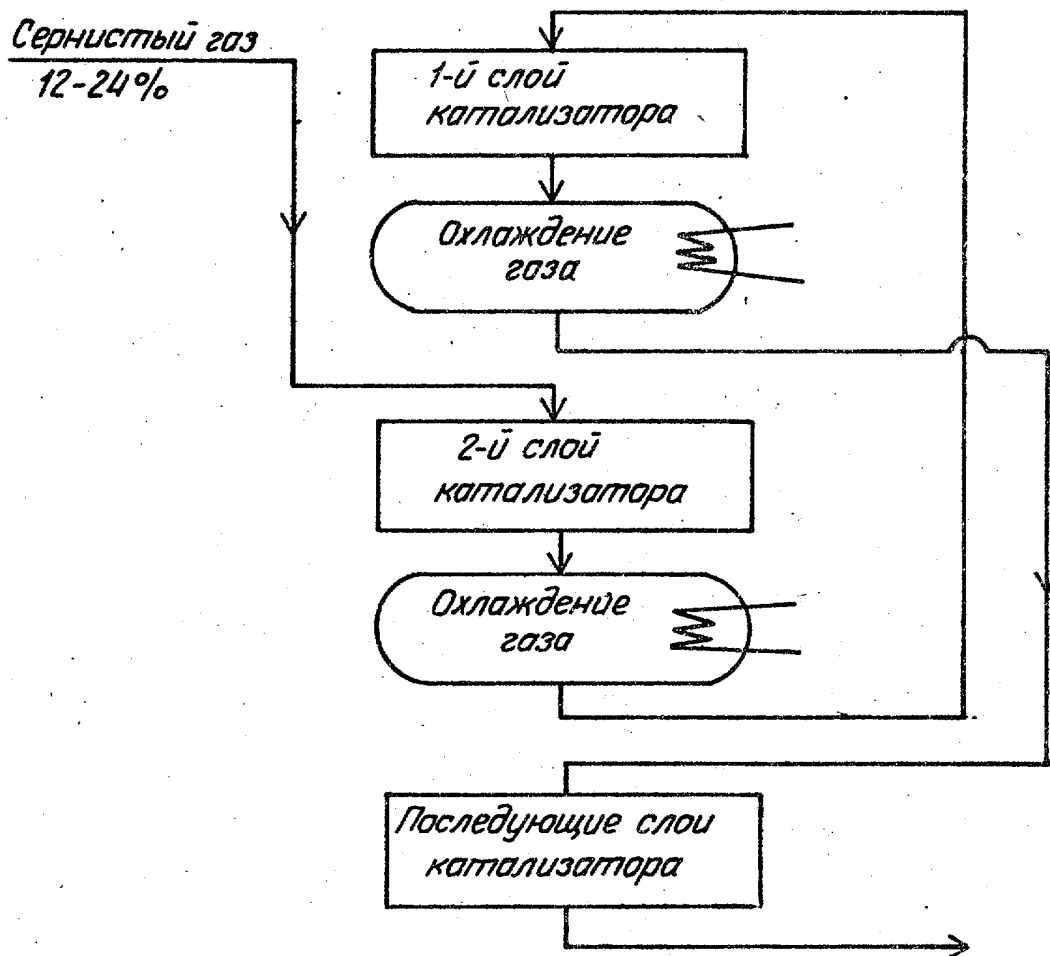
Способ по примеру	Температура газа на входе в слой, °C	Длительность цикла, мин	Состав газа, %			Максимальная температура катализатора, °C	Конверсия SO ₂ на выходе из второго по ходу газа слоя, %	Общая конверсия SO ₂ , %	Число слоев катализатора	Примечание
			SO ₂	O ₂	N ₂					
Предлагаемый										
1	400	30	4	15	81					Рост тепловых потерь
2	400	30	6	15	79	485	96	97,5	3	
3	400	20	15	15	70	590	63	97,5	4	
4	400	10	24	15	61	600	62	97,5	4	Перегрев катализатора
5	400	2	26	15	59	625	57	-	-	
6	400	1	15	15	70	560	72	97,5	4	
7	400	2	15	15	70	560	72	97,5	4	Конструкционная сложность переключателей
8	380	100	13	10	77	600	62	97,5	4	
9	420	110	13	10	77	610	60	-	-	
10	370	20	15	15	70	370	-	-	-	Перегрев катализатора
11	440	20	15	15	70	610	60	-	-	
12	400	-	-	12	79	580	80	97,5	-	
13	400	-	15	15	70	620	54	-	-	Перегрев катализатора
Известный										

Примечание. Катализатор ИК16, диаметр гранул 6 мм

Сернистый газ
12-24%



Фиг. 1



Фиг.2

Редактор Н. Рогулич

Составитель Л. Темирова
Техред М.Моргентал

Корректор Т. Палий

Заказ 4272

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101