



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37506 (13) A

(51) 6 B01D53/54

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АБСОРБЕР ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЗІВ

(21) 99052589

(22) 07.05.1999

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Дерейко Христина Олегівна, Гумницький Ярослав Михайлович, Мальований Мирослав Степанович

(73) Відкрите акціонерне товариство "Інститут гірничо-хімічної промисловості"

(57) Абсорбер для очищення газів, що включає корпус, кришку, патрубки для подачі забрудненого і відведення очищеного газів та пристрій для перемішування, який відрізняється тим, що як пристрій для перемішування в корпусі абсорбера встановлено імпульсну мішалку, причому порожнистий вал мішалки водночас використовують як патрубок для подачі забрудненого газу шляхом засмоктування останнього.

Винахід стосується хімічної технології, зокрема - пристроїв для очищення забруднених газів і може широко використовуватись в хімічній, нафтопереробній та інших галузях промисловості для очищення газів від SO_2 , H_2S , оксидів азоту, парів соляної кислоти та ін.

Відомий абсорбер для очищення газів з суцільним барботажним шаром [1], що являє собою циліндричну колону, оснащену в нижній частині пористою плитою або перфорованою решіткою для диспергування газового потоку, який поступає знизу. Рідина підводиться в колону зверху або знизу, але в обох випадках вона циркулює у вертикальному напрямку, захоплюючись вгору потоком газових бульбашок у центральній частині колони і опускаючись у її пристінній частині.

Недоліки відомого пристрою полягають в тому, що внаслідок наявного в абсорбері поздовжнього перемішування рідини концентрація абсорбованого газу в рідині практично постійна по висоті барботажного шару, що призводить до втрати рушійної сили масообміну і зниження інтенсивності поглинання. Окрім того, абсорбери описаної конструкції мають відносно невелику швидкість газу, що складає 0,3...0,4 м/с, що також впливає на інтенсивність поглинання.

Найближчим технічним рішенням до запропонованого є конструкція абсорбера для очищення газів [2], що включає корпус, кришку, патрубки для подачі забрудненого і відведення очищеного газів та пристрій для перемішування. Згідно з відомою конструкцією абсорбера, для перемішування використовують турбінну мішалку з прямими лопатками, що створюють радіальний потік рідини, яка при цьому перемішується. Забруднений газ подають в

патрубок і через перфороване трубчасте кільце під мішалку.

Проте відома конструкція має ряд недоліків, зокрема - за рахунок використання турбінної мішалки абсорбер працює в режимі лише механічного перемішування системи газ - рідина, що не забезпечує високого ступеня аерації і відповідно впливає на величину поверхні масообміну та інтенсивність поглинання.

В основу винаходу покладено завдання вдосконалення відомої конструкції абсорбера в напрямку підвищення ступеня аерації шляхом використання як пристрою для перемішування імпульсної мішалки, що забезпечує в порівнянні з прототипом високу інтенсивність поглинання і відповідно впливає на ефективність процесу абсорбції в цілому.

Покладене завдання вирішується тим, що в абсорбері для очищення газів, що включає корпус, кришку, патрубки для подачі забрудненого і відведення очищеного газів та пристрій для перемішування, згідно винаходу як пристрій для перемішування в корпусі абсорбера встановлено імпульсну мішалку, причому порожнистий вал мішалки водночас використовують як патрубок для подачі забрудненого газу шляхом засмоктування останнього.

Використання в запропонованому абсорбері як пристрою для перемішування імпульсної мішалки забезпечує ведення процесу абсорбції в пінному режимі. При роботі абсорбера у нижній частині порожнистого валу створюється розрідження, завдяки якому атмосферне повітря поступає до імпульсера і за рахунок обертання останнього здійснюється процес аерації абсорбента. Повітря викидається імпульсером у вигляді дрібних бульбашок,

які разом з абсорбентом утворюють шар піни, що значно збільшує поверхню масообміну.

При подачі газу через порожнистий вал мішалки за рахунок інтенсивного перемішування імPELLера створюється ефект засмоктування повітря з атмосфери, що збільшує кількість газової фази по відношенню до рідини і забезпечує ведення процесу в умовах пінного режиму, при якому велика кількість газової фази сприяє збільшенню коефіцієнта масопередачі, що впливає на інтенсивність поглинання. Окрім того, використання порожнистого валу мішалки як патрубка для подачі забрудненого газу значно спрощує конструкцію абсорбера.

Отже, порівняно з прототипом, конструкція якого не забезпечує утворення пінного режиму, а лише звичайне механічне перемішування, що впливає на інтенсивність поглинання, сукупність суттєвих ознак винаходу забезпечує досягнення очікуваного технічного результату, зокрема: збільшує ступінь аерації і відповідно коефіцієнт масопередачі; забезпечує високу інтенсивність поглинання; підвищує ефективність процесу абсорбції в цілому.

Запропоноване технічне рішення ілюструється кресленнями, де на фіг. 1 зображено схему абсорбера для очищення газів, на фіг.2 - графічну залежність зміни концентрації сірки різних форм в абсорбенті від часу, на фіг.3 - графічну залежність зміни концентрації NaOH в процесі поглинання SO₂ від часу.

Абсорбер для очищення газів включає корпус 1, поверх якого розміщена кришка 2. В корпусі абсорбера розміщена імPELLерна мішалка, що включає порожнистий вал 3, статор 4 конусоподібної форми з отворами і вертикальними лопатками, розміщеними під кутом до радіусу статора, і імPELLер 5, що являє собою диск з радіально розміщеними вертикальними лопатками, що обертаються на валу. На кришці абсорбера розміщений патрубок 6 для відведення очищеного газу.

Абсорбер для очищення газу працює таким чином.

Забруднений газ подають в абсорбер через порожнистий вал 3 імPELLерної мішалки і через отвори в статорі 4 він поступає в абсорбент. Ім-

PELLер 5 призначений для перемішування абсорбенту, засмоктування і дезінтеграції повітря. Диспергування повітря в абсорбері здійснюється при турбулентному потоці повітря у міжлопатковому просторі імPELLера, що обертається, а також при ударі до лопаток статора. Вал імPELLера проходить всередині труби, що закінчується ковпаком, до якої прикріплений статор. У ковпаку є отвори, один з яких призначений для засмоктування абсорбенту, а інший для внутрішньо-камерної циркуляції. Засмоктування забрудненого газу проходить за рахунок його ежекції з атмосфери рухомими потоками абсорбенту, кінетичну енергію яким надає імPELLер, що обертається. Очищений газ виходить через патрубок 6.

Приклад конкретного використання

Проводили процес очищення газів від SO₂. Як абсорбент використовували розчин гідроксиду натрію. Початкова концентрація абсорбенту NaOH 6% мас. Витрата забрудненого газу становила $1,3 \cdot 10^{-4}$ м³/с. Концентрація SO₂ в газі складала 10% об. Очищений газ пропускали через дрексельну склянку, заповнену водним розчином індикатора для реєстрації "проскоку" SO₂. Появу залишкової кількості SO₂ на виході з абсорбера фіксували на основі зміни забарвлення індикатора від нейтрального середовища до кислого.

При проведенні досліджень з абсорбера періодично відбирали проби, які аналізувалися на вміст сульфітної та сульфатної сірки, а також на лужність, результати яких представлені відповідно на фіг. 2 і фіг. 3.

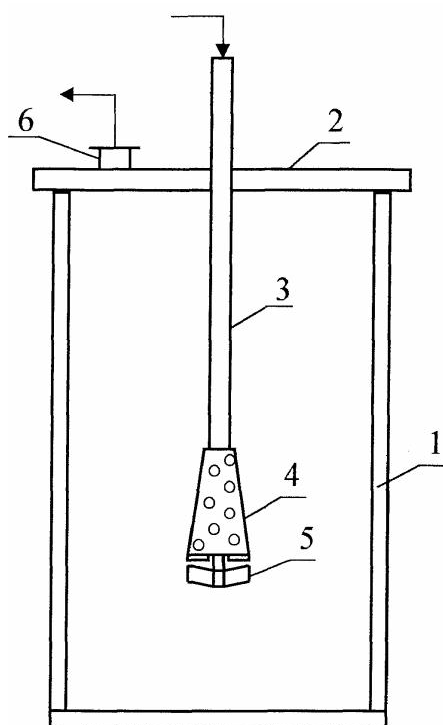
Як видно з фіг.2, з розвитком процесу вміст сульфітної, а відповідно і сумарної сірки в абсорбенті збільшується.

Аналіз результатів експериментальних досліджень по очищенню забрудненого газу від SO₂ свідчить про високу ефективність процесу абсорбції у запропонованому абсорбері.

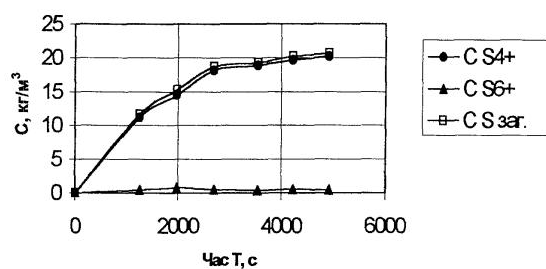
Джерела інформації

1. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: Химия, 1981. - С. 461.

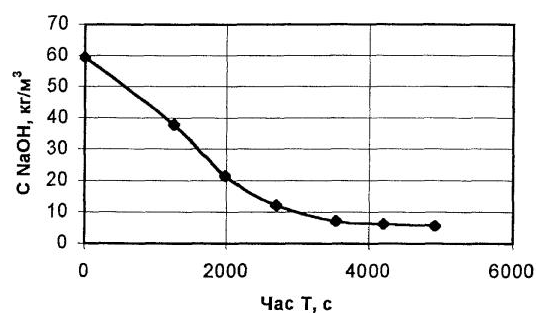
2. Рамм В.М. Абсорбция газов. - М.: Химия, 1976. - С. 437-438 (прототип).



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22