

НОВИЙ ПОГЛИНАЧ КИСЛИХ ГАЗІВ

Куликовська О.В., Шаповалов В.В.

Донецкий национальный технический университет

Наведені методи очищення газових забрудників від вуглекислого газу та сірчистого ангідриду, зроблен їх порівняльний аналіз. Вивчена система оксиду кальцію з нітратом літію, яка запропонована для поглинання кислих газів.

Методи очищення газових викидів від SO_2 і CO_2 прийнято поділяти на «мокрі» і «сухі». Мокрі методи відчистки газів від сірчистого ангідриду та двоокису вуглецю (IV) засновані на абсорбції цих газів водними розчинами (або суспензіями) різних оксидів та солей. В більшості цих процесів використовують реакцій, що потребують мінімального часу контакту для досягнення високого ступеня відчистки. Абсорбція кислих газів із застосуванням рідкої фази здійснюється при порівняно низьких температурах. Методи, в яких не використовуються водні розчини поглиначів, мають назву «сухих». У ряді виробництв очищення технологічних газів від двооксиду сірки та вуглекислого газу необхідно здійснювати без зниження температури газів, що відходять, це можливо тільки при використанні адсорбційних методів очищення. Адсорбція дозволяє майже повністю витягнути з газової суміші забруднюючі компоненти, вона дає можливість здійснювати глибоке очищення газів. Цим пояснюється все більше застосування в захисті навколишнього середовища адсорбційних методів розділення і очищення там, де інші методи виявляються недостатньо ефективними. Як сорбенти застосовують активоване вугілля, силікагель, мінерали і речовини лужної природи, здатні при температурах (300 ÷ 900) °С вступати у взаємодію з діоксидом сірки та вуглецю [1 - 5].

Існуючі методи очищення газів мають ряд недоліків - досить високі температури взаємодії з газом, необхідність додаткової переробки матеріалів для приготування поглинача, ускладнення технологічних схем газоочищення.

Метою даної роботи є вивчення хемосорбційних властивостей оксиду лужноземельного металу кальцію відносно діоксиду сірки та вуглецю, встановлення ролі активатора у процесах хемосорбції.

Вибір сполук лужноземельних металів для поглинання кислих газів визначається їх широким розповсюдженням в природі.

В якості активатора доцільно використовувати речовини, що мають елементи з невеликими іонними радіусами. Це пов'язано з можливістю проникнення таких іонів до кристалічних решіток інших сполук та їх викривлення. До таких активаторів можна віднести солі літію. Тому в даному дослідженні був використаний нітрат літію в якості активуючої домішки. Сіль нітрату літію має не тільки самий малий іон металу в періодичній таблиці, але одна із легкоплавких (253 °C) [6].

Об'єктом даного дослідження обрані такі системи: CaO – LiNO₃ – SO₂, CaO – SO₂, CaO – LiNO₃ – CO₂, CaO – CO₂.

За даними диференційно-термічного аналізу початкові температури інтенсивної взаємодії активованого і неактивованого оксиду кальцію в реакціях з SO₂ і CO₂ приведені в таблиці.

Таблиця

Початкові температури інтенсивної взаємодії активованого і неактивованого оксиду кальцію в реакціях з SO₂ і CO₂

Взаємодія	Температура початку, °C		Різниця температур початку взаємодії, °C
	Неактивована взаємодія	Активована взаємодія	
CaO+SO ₂	385	212	173
CaO+CO ₂	370	190	180

З таблиці видно, що усі реакції до яких входить активатор починаються в інтервалі температур (190 – 210) °C. Це закономірність пов'язана зі зміненнями в кристалічній решітці нітрату літію в температурній області (180 – 253) °C – відбувається викривлення структури та виникає рухливість іонів літію та нітрату. CaO має кристали з кубічною решіткою, параметри якої дозволяють проникнути іонам літію крізь незаповнений простір та послабити зв'язки між іонами кальцію та киснем. Завдяки цьому, перетин реакцій поглинання оксидом кальцію газоподібних викидів в присутності активатора відбувається за порівняно низькими температурами та зі значною швидкістю. На основі вивченої системи CaO – LiNO₃ можливо створювати нові поглиначі кислих газів.

Бібліографічний перелік

1. Щинников П.А. Некоторые экологические проблемы от действия ТЭС и возможные пути их решения: Учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2006. – 42 с.

2. Бродский Ю.Н., Балычева К.В., Бродецкая Р.Н. Современные методы очистки дымовых газов от сернистого ангидрида и их экономика – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1983. – 84 с.
3. Альтшулер В. С., Гаврилова А. А. Высокотемпературная очистка газов от сернистых соединений. – М.: Наука, 1979. – 150 с.
4. Промышленная очистка газов: Пер. с нем. / В. Штраус, Ю.Косой. – М.: Химия, 1993. – 234 с.
5. Glass R. W. Adiabatic Calorimetric Studies of the Adsorption of Sulfur Dioxide at 423 °K on Heat-treated Magnesias Characterized by Electron Microscopy / R. W. Glass, R. A. Ross // Canadian journal of Chemistry. – 1972. - №50. – pp. 2817-2822.
6. Химическая энциклопедия: в 5 т.: Т2: Даффа-Меди / Под ред. И. Л. Кнуняц. – М.: Сов. Энциклопедия, 1990. – 671 с.