

М. Ф. ПОРОХНЯ (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
ПІДВИЩЕННЯ СТУПЕНЯ КАРБОНІЗАЦІЇ СОДО-БІКАРБОНАТНИХ
РОЗЧИНІВ У СОДОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ ЯК СПОСІБ МІНІМІЗАЦІЇ
ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ВУГЛЕКИСЛИМ ГАЗОМ

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
 61002, вул. Кирпичова, 2, Харків, Україна; omsroot@kpi.kharkov.ua*

The production of soda ash and refined sodium bicarbonate are one of the most studied chemical-technological processes. However, the solution of environmental problems for this type of industry is still an actual scientific task. One of the significant problems is the excessive emissions of carbon dioxide into the atmosphere. Therefore, the aim of this paper is the analysis ways of minimizing carbon dioxide emissions by intensification the main technological process.

Виробництво кальцинованої соди та очищеного бікарбонату натрію на сьогоднішній день є одним з найважливіших виробництв основної хімії. Так, світовий обсяг виробництва кальцинованої соди у 2017 році склав близько 54 млн. т, очищеного бікарбонату – близько 900 тис. т.

Основний етап виробничого процесу, для проведення якого використовуються циліндричні апарати (колони) барботажного типу, являє собою карбонізацію амонізованого розсолу (при виробництві кальцинованої соди) або содо-бікарбонатного розчину (при виробництві очищеного бікарбонату натрію). При цьому під карбонізацією слід розуміти абсорбцію вуглекислого газу вищезазначеними розчинами.

Кількість абсорбованого двоокису вуглецю при карбонізації амонізованого розсолу характеризується ступенем карбонізації системи (R_c), яка визначається відношенням усього поглиненого CO_2 , що знаходиться як в рідкій, так і в твердій фазі, до загального вмісту аміаку:

$$R_c = \frac{[заг.CO_2 + 2[зв'яз.NH_3]]}{[заг.NH_3]} \cdot 100\%$$

Що стосується карбонізації содо-бікарбонатного розчину, то якість її проведення визначається відношенням (y %) кількості CO_2 , поглиненого у колоні, до кількості CO_2 , введеного у колону:

$$K = \frac{(j' - j'')}{j' (100 - j'')} \cdot 100\%$$

де j' – концентрація CO_2 у газі, що поступає в колону; j'' концентрація CO_2 у газі, що виходить з колони.

Важливо зазначити, що виробництво кальцинованої соди супроводжується рециркуляцією CO_2 , що не прореагував під час процесу карбонізації, проте як при виробництві очищеного бікарбонату він скидається в атмосферу. При цьому ступінь використання CO_2 у виробництві бікарбонату натрію коливається в межах 65-70%, а його викид у атмосферу в перерахунку на 1 т готового продукту складає близько 170 кг.

Таким чином, важливою задачею є підвищення ступеня карбонізації содо-бікарбонатного розчину при виробництві очищеного бікарбонату натрію, що, по-перше, збільшить вихід готового продукту, а по-друге – зменшить викид вуглекислого газу в атмосферне повітря.

Аналіз літературних джерел, присвячених дослідженням процесів абсорбції вуглекислого газу содо-бікарбонатними розчинами, дозволив виявити основні шляхи підвищення ступеня поглинання CO_2 :

- підтримання оптимальної температури процесу на рівні 323 К;
- підтримання оптимального тиску в колоні в межах 0,2-0,3 МПа;
- оптимізація витрат газу, що подається на карбонізацію;
- використання апаратів діаметром не більше 1500 мм.

Таким чином, виходячи із проведеного аналізу, підтримання вищезазначених вимог здатне суттєво забезпечити підвищення ступеня абсорбції CO_2 содо-бікарбонатним розчином, та зменшити негативний вплив содового виробництва на навколишнє середовище.