

УДК 330.331

Алексєєв А.А., аспірант спеціальності 263 Цивільна безпека
Науковий керівник: Чеберячко С.І., д.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ CO₂ У НАФТОГАЗОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Карбонатне захоплення – це процес, при якому вуглекислий газ (CO₂) взаємодіє з розчинами для утворення карбонатів, які потім можуть бути безпечно збережені або використані. Карбонатне захоплення є однією з передових технологій для видалення CO₂ з газових потоків, особливо від електростанцій та промислових джерел, що є основними джерелами викидів CO₂ в атмосферу.

При карбонатному захопленні CO₂ взаємодіє з розчином амінів (зазвичай монетаноламіну або інших органічних сполук) у водному розчині. Під час цього процесу відбувається хімічна реакція, під час якої CO₂ абсорбується з газової фази в розчин амінів.

Основні компоненти системи карбонатного захоплення:

- абсорбер (поглинач): у цьому апараті відбувається контакт між газовим потоком, який містить CO₂, і розчином амінів;

- десорбер (регенератор): після того, як розчин амінів насичений CO₂, він подається у десорбер, де підвищують температуру або знижують тиск, що спричиняє вивільнення CO₂.

- рекуператори та інші додаткові одиниці: для оптимізації та ефективного використання тепла у системі можуть бути встановлені рекуператори.

Переваги карбонатного захоплення:

- висока ефективність: технологія може видаляти понад 90% CO₂ з газових потоків;

- масштабованість: підходить для великих промислових джерел викидів CO₂ [1];

- потенційна регенерація амінів: аміни можна регенерувати та повторно використовувати, знижуючи витрати.

Можливі виклики та обмеження:

- енергозатратність: процеси десорбції можуть вимагати значних енергетичних витрат;

- деградація амінів: з часом розчин амінів може деградувати або розпадатися, що вимагає додаткової регенерації або заміни;

- потреба у воді: карбонатне захоплення потребує значних кількостей води для розчину амінів.

Використання CO₂ у нафтогазовій промисловості:

- вторинне видобуткове використання: відходи CO₂, зазвичай з виробництва або спеціально виділені для цієї мети, вводяться у нафтові пласті для збільшення тиску та видалення більшої кількості нафти;

- терціарне видобуткове використання: після вторинного видобутку, додаткові об'єми CO₂ можуть бути використані для терціарного видобутку, де їх використовують для розбавлення, розчинення важкої нафти або для збільшення маси нафти;

- стимулювання газових свердловин: у деяких випадках, CO₂ може бути введений у газові свердловини для стимулювання виробництва, зменшення в'язкості газу або для розведення води з газового потоку;

- дегідратація газу: водяні пари, які містяться в природному газі, можуть бути видалені за допомогою процесів з абсорбцією, де CO₂ служить абсорбентом для води;

- видалення сірководню (H_2S): у деяких газових потоках може бути висока концентрація H_2S . CO_2 може бути використаний для видалення H_2S через процес реакції, що утворює нешкідливі сірководневі сполуки;

- зберігання CO_2 : замість вивільнення у атмосферу, CO_2 може бути збережено відповідним чином, часто в підземних геологічних формаціях, де він може залишатися затверділим на довгі періоди [2];

- полімеризація: у хімічних процесах, CO_2 може бути використаний як сировина для виробництва певних органічних сполук.

Вуглекислий газ, який часто вважається лише небезпечним відходом, в дійсності має широкий спектр корисних застосувань у різних галузях, від сільського господарства до промисловості. CO_2 у нафтогазовій галузі відіграє різноманітну роль, від підсилення видобутку до переробки та зберігання. Ефективне управління цими процесами може сприяти не тільки ефективності видобутку, але й зниженню впливу на довкілля [3].

Список використаних джерел:

1. Тимошук, О.; Матвійчук, Б. (2022). Викиди парникових газів від сільськогосподарської діяльності та їх динаміка протягом 1990-2020 років. Український журнал природничих наук (укр.). № (1). с. 174–186. ISSN 2786-6343. doi:10.35433/naturaljournal.1.2023.174-186.

2. Карагодов І. Україна на шляху реалізації Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату // Наш край. – 2005. – № 3. – С. 1-2.

3. Енергетична стратегія України на період до 2030 року та дальшу перспективу. Концептуальні положення. – <http://mpe.kmu.gov.ua/control/uk/archive/docview?typeId=36172>.