

# ТЕРМОДИНАМІКА ПРОЦЕСУ ПЕРЕРОБКИ ВУГЛЕЦЕВМІСНИХ ВІДХОДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАЗМОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Віктор Андрійович Жовтянський, М.В. Якимович

Інститут газу НАН України, Київ 03113, вул. Дегтярівська, 39

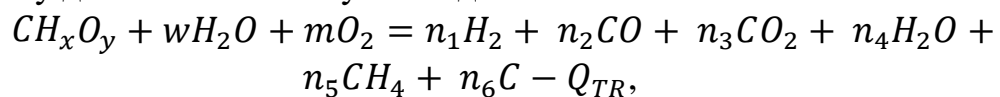
E-mail: zhovt@ukr.net

Робота присвячена розробці технологій переробки вуглецевмісних відходів, у тому числі небезпечних, з використанням плазмових джерел енергії. Зокрема, плазмо-парова установка забезпечує повну екологічну безпеку та високу якість виробленого синтез-газу.

Сучасні технології поводження з відходами орієнтовані на їхню газифікацію згідно з принципом «відходи в енергію». Однією з його переваг є те, що діапазон температур, в якому ефективно здійснюються процеси газифікації, є досить високим і зазвичай перевищує 1000° С. Це автоматично відповідає вимогам Директиви 2000/76/ЕС, згідно з якою в разі спалювання відходів, що містять більше 1% (мас.) хлорвмісних органічних речовин, температура повинна підтримуватися на рівні 1100 °С. Це необхідно для того, щоб діоксини і фурани, які утворилися на початкових стадіях процесу при відносно низьких температурах, були ефективно розкладені до НСІ.

Особливою проблемою осаду стічних вод як небезпечних відходів є важкі метали у їхньому складі. Тому низька температура переробки цих відходів, яка є характерною для спалювання, призводить до утворення високотоксичної золи. Якщо ж цей токсичний залишок у процесі переробки нагріти до дуже високої температури, то їх основні компоненти, включаючи мінерали і токсичні важкі метали, розплавляються і приймають склоподібний вигляд. Це вимагає температур понад 1700 К, які легко досягаються в процесах газифікації з використанням плазмових технологій.

Процес плазмо-парової газифікації може бути описаний бруто-рівнянням у досить загальному вигляді:



де  $Q_{TR} = Q_R + Q_{PL}$  – загальна теплова енергія, яка виділяється в результаті як хімічних реакцій  $Q_R$ , так і за рахунок плазмового струменя  $Q_{PL}$  – таким чином, щоб реакційна суміш досягла необхідної температури  $T_P$  продуктів газифікації,  $w$  і  $m$  – кількість води і кисню на 1 кмоль відходів,  $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5$  і  $n_6$  – коефіцієнти для відповідних продуктів реакції. До числа останніх відносяться гази, найчастіше отримувані в складі продуктів газифікації, та сажа. Енергетична складова у представленій формі дозволяє виділити роль додаткового джерела енергії  $Q_{PL}$  з точки зору досягнення оптимального рівня температури  $T_P$  процесу газифікації.