

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ З ВОДИ

Зіпунніков М.М., Бухкало С.І.*, Котенко А.Л.

Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України, м. Харків

**Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків*

Водень є одним з основних джерел поповнення природних запасів енергоресурсів, зокрема на автономних об'єктах, де застосовують силіколевий спосіб отримання водню з води із використанням сплаву феросиліцію, що випускається промисловістю (ФС 75). Удосконалення процесу отримання водню з води можливо проводити із використанням сплавів на основі магнію та алюмінію – газогенерування полягає у підборі енергоакумуючих речовин, що ефективно взаємодіють з водою і водним розчином їдкою натру. У даній роботі розглянуто процес взаємодії з водою наступних сплавів (мас. %): МПФ - Mg - 99,5, Fe - 0,35, Si - 0,15 (ГОСТ 6001-79); А85Л10 - Al - 85 %, Li - 10 %, Fe - 5 %. Основні кінетичні дослідження проведені в металевому реакторі ($V_p = 1,13 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$). Оскільки розчин лугу з магнієм не взаємодіє, досліди проводились з водним розчином сірчаної кислоти різної концентрації. Порівняння дослідних даних показує, що при збільшенні концентрації сірчаної кислоти від 2,5 до 10 % швидкість реакції зростає в 4,5 рази і повнота реакції досягає свого максимуму $\alpha_T = 0,99$. Окремими дослідями встановлено, що розчинення 0,8 кг гранульованого їдкою натру підвищує температуру 6 л води з 10 °С до 40 °С. Підйом температури приблизно до 70 °С відбувається за рахунок додавання незначної кількості порошку алюмінію. Досліди зі сплавом на основі алюмінію з добавкою літію (А85Л10) проводились з водою і водним розчином їдкою натру (10-13,3 %) при різних початкових температурах. Встановлено, що збільшення початкової температури реакції для сплаву А85Л10 від 90 до 130 °С приводить як до збільшення повноти реакції, так і до значного зростання швидкості витискання водню з води – приблизно в два рази. Процес взаємодії літію з водою супроводжується утворенням лужного середовища. Дана обставина дозволяє зруйнувати гідроксид алюмінію, який інтенсивно поглинає воду і перешкоджає розвитку утвореної реакційної поверхні. Узагальнення дослідних даних проведено на основі рівняння Гіббса-Фольмера. Встановлено залежності для розрахунку тепломасообміну між фазами. Здешевлення процесу утворення водню можливе за рахунок отримання необхідних сплавів з відходів вугілля, у складі яких присутні домішки Mg (1-10 %) та Li (1-5 %). Тому дослідження реакційної здатності магнію та літію у складі енергоакумуючих речовин мають велику перспективу [1–4].

Література:

1. Бухкало С.І., Зіпунніков Н.Н. Водородная энергетика–эффективная составляющая инновационных комплексных проектов. Мир техники и технологий. – Х. №7(128), 2012. – С. 34–41.
2. Бухкало С.І., Зіпунніков Н.Н. Анализ математической модели процесса получения водорода из воды. XVII межд. научн. конф. «Совершенствование процессов и оборудования пищевых и химических производств». Т.2. Вып.47, ОНАПТ, – Одесса, 5–9 сентября 2016. С. 122–125.
3. Товажнянський Л.Л., Бухкало С.І., Ольховська О.І., Зіпунніков та ін. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи). – К.: «Центр учбової літератури», 2013. – 352 с.
4. Бухкало С.І., Зіпунніков та ін. Основні складові комплексних проектів. Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції, «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (MicroCAD-2016) (18-20 травня 2016р., Х.), Ч.ІІ, с. 296.