

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КІНЕТИЧНОГО ФАКТОРУ НА ПРОЦЕС ТЕПЛОМАСОПЕРЕНОСУ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ ВОДНЮ З ІНТЕРМЕТАЛІДАМИ В МЕТАЛОГІДРИДНИХ СИСТЕМАХ

Чорна Н.А.

Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАНУ, Харків

Здатність металогідридів (МГ) в умовах теплового впливу сорбувати за низьких тисків водень і десорбувати його при більш високих тисках дозволяє застосовувати їх для компресії робочого тіла у енергетичних установках, що працюють за замкнутим циклом.

На стадії створення та удосконалювання генератора-сорбера (ГС) математичне моделювання є ефективним засобом одержання необхідної інформації про особливості процесу тепломасопереносу в МГ та пошуку раціональної конструкції ГС при роботі за умов циклічного баротермічного навантаження. Базовими рівняннями, що описують процес взаємодії водню з інтерметалідами в металогідридних системах, є рівняння теплопровідності, теплового балансу, нерозривності, рівняння, що описує зв'язок між тиском, температурою фазового переходу і масовістом водню.

Для підвищення ступеню адекватності математичної моделі процесу нестационарного тепломасопереносу в МГ потрібно враховувати кінетику термосорбційних процесів. Макрокінетика термосорбційних процесів містить у собі фізичну сорбцію на поверхні сорбенту, хемосорбцію водню на поверхні сорбенту, яка проходить на активних центрах та завершується дисоціацією молекул водню на атоми, дифузійні процеси в кристалічній структурі МГ і мікрокінетику взаємодії одиничних атомів і молекул водню з кристалічною структурою МГ. Оскільки на сьогодні не встановлено детального механізму опису реакції взаємодії МГ із воднем, було використане рівняння, яке якісно відтворює у сукупності основні закономірності процесу.

Розрахунки показали, що динаміка виходу водню істотно залежить від константи швидкості k , тому при моделюванні робочого процесу металогідридної системи для підвищення точності результатів необхідно враховувати кінетичний фактор.

Досліджено вплив температури десорбції та тиску на зміну константи швидкості реакції. Показано, що при зміні цих характеристик в однаковому діапазоні ($\pm 5 - 15\%$) найбільший внесок у зміну константи швидкості реакції вносить температура.