

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОСА В МЕТАЛЛОГИДРИДНОМ РЕАКТОРЕ

Чеклина А.И., Фатеев Г.А.*, Силенков М.А, Жданок С.А.

Институт тепло- и массообмена НАН Беларуси,
ул. П.Бровки 15, Минск, 220072 Беларусь

Исследуются реакционные и равновесные свойства металлгидридных систем типа AB_2 и AB_5 , основанные на сплавах лантана и циркония. Равновесные свойства представлены в аналитической форме, используя уравнения Вант Гоффа и Де Бура, справедливые для систем со сложным фазовым составом. Показано, что для лантановых сплавов семейства $La_{1-X}Ni_{5-Y}Ce_XAl_Y$ при варьировании их составом от $Y = 0, X = 1$ до $Y = 0, X = 0$ равновесное давление возрастает на 3-4 порядка величины, в то время как для семейства сплавов $Zr_{0,9}Ti_{0,1}Cr_{1-Y}Fe_{1+Y}$ оно возрастает примерно на порядок при варьировании величиной Y от 1 до 1,4. Представлено аналитическое решение, описывающее динамику зарядки-разрядки металлгидридного реактора, предназначенного для аккумуляирования водорода и работающего либо при постоянном

давлении, либо при постоянном расходе водорода.

Решение подтверждено экспериментальными результатами исследования зарядки-разрядки гидридного аккумулятора при температурах теплоносителя, изменяющихся в пределах 20 – 90 °С и давлениях, изменяющихся в пределах 5 – 20 атм. Используя полученное аналитическое решение, выполнено моделирование пары металлгидридных реакторов, реализующих цикл теплового насоса. Показано, как при заданных термических ресурсах источника и стока теплоты и требуемой температуре преобразования теплоты цикл может быть оптимизирован по теплопроизводительности посредством выбора металлгидридов в исследованном диапазоне составов.