

ВОДОРОД В ЛАНТАН-НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВАХ-НАКОПИТЕЛЯХ

З.А.Матысина, С.Ю.Загинайченко, Д.В.Щур, В.К.Пишук, Р.С.Бирюкова

Днепропетровский государственный университет, Украина
Институт водородной и солнечной энергетики УАННП, Киев, Украина
Институт проблем материаловедения НАН Украины, Киев

Известно, что гидриды являются источниками чистого водорода, необходимого для различных технологий и для научно-исследовательских целей. Запасы водорода в связанном состоянии почти безграничны.

Многокомпонентность гидридных систем обеспечивает возможность создания накопителей с регулируемым содержанием водорода. Систематическое изучение гидридных систем может привести к их новым практическим приложениям.

Перспективными в этом направлении являются лантан-никелевые системы, создаваемые на основе сплава LaNi_5 , в котором атомы лантана могут быть частично заменены на атомы редкоземельных металлов $R=\text{Nd, Pr, Sm, Er, Y, Gd}$, а атомы никеля - на атомы металлов $Me=\text{Al, Cu, Fe, Mn, Si}$. Такие добавки могут стабилизировать структуру, увеличивать водородопоглощаемость, снизить стоимость материала.

В работе разработана теория растворимости водорода в сплавах со структурой D2d (типа CaZn_5), которой обладает сплав LaNi_5 и другие, а также в таких сплавах с примесями. Рассчитан термодинамический потенциал системы в предположении размещения атомов водорода в междоузлиях двух типов. Найдено уравнение равновесного состояния, определяющее P-T-с диаграмму. Изучены изотермы и изоплеты растворимости водорода. Определены параметры, влияющие на характер их функциональных зависимостей, их уровень, наклон, нелинейность. Выяснено влияние примесей металлов на ход изотерм. Обоснована возможность накопления водорода в исследуемых системах.

Результаты расчетов сопоставлены с экспериментальными данными по растворимости водорода в бинарных LaNi_5 , LaCu_5 , LaCo_5 и многих трехкомпонентных фазах рассматриваемой структуры.

Литература

1. Schur DV, Zaginaichenko SYu, Adejev VM, Voitovich VB, Lyashenko AA, Trefilov VI, Phase transformations in titanium hydrides, International journal of hydrogen energy, 21, 11, 1121-1124, 1996, Pergamon
2. Matysina ZA, Pogorelova OS, Zaginaichenko SYu, Schur DV, The surface energy of crystalline CuZn and FeAl alloys, Journal of Physics and Chemistry of Solids, 56, 1, 9-14, 1995, Elsevier
3. Isayev KB, Schur DV, Study of thermophysical properties of a metal-hydrogen system, International journal of hydrogen energy, 21, 11, 1129-1132, 1996, Pergamon
4. Schur DV, Lavrenko VA, Adejev VM, Kirjakova IE, Studies of the hydride formation mechanism in metals, International journal of hydrogen energy, 19, 3, 265-268, 1994, Elsevier
5. Matysina ZA, Zaginaichenko SYu, Schur DV, Hydrogen solubility in alloys under pressure, International journal of hydrogen energy, 21, 11, 1085-1089, 1996, Pergamon