

Отзыв

на автореферат диссертации Задорожного Владислава Юрьевича «Особенности взаимодействия с водородом гидридообразующих сплавов в неравновесном состоянии и композиционных материалов на их основе», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17 – «Материаловедение».

Поиск и изучение металлгидридных материалов, способных обратимо взаимодействовать с водородом в нормальных условиях (температурах, близких к комнатным и давлениях, близких к атмосферному) является актуальной задачей, на решение которой направлена настоящая диссертационная работа. Объектами исследования в настоящей работе являются металлические сплавы в неравновесном состоянии (наноструктурированные, аморфные, с расширенной областью растворимости элементов по сравнению с равновесными диаграммами), которые относятся к числу наиболее перспективных материалов, исследуемых в водородной энергетике.

Цель, поставленная в диссертационной работе, а именно - синтез неравновесных, композиционных и сложнолегированных структур на основе гидридообразующих компонентов и исследование особенностей их взаимодействия с водородом, является актуальной, особенно для выбранного класса материалов. Успешное решение поставленных цели и задач работы позволит сделать выбранные материалы более перспективными для практического использования.

В рамках поставленной цели были достигнуты следующие результаты:

- Определены условия процесса механохимического синтеза гидридообразующих сплавов из индивидуальных элементов, установлена определяющая роль диффузии в механизме твёрдофазного синтеза соединений. При этом массоперенос обеспечивается аномально высокими значениями парциальных коэффициентов взаимной диффузии участвующих в реакции элементов. Применение метода механохимического синтеза позволяет расширить диапазоны существования твердых растворов в тройных системах.
- Предложен способ формирования объёмных образцов из порошков гидридообразующих интерметаллических соединений.
- Предложен метод механоактивационного нанесения на поверхность порошков гидридообразующих сплавов барьерных полимерных покрытий, проницаемых для водорода, с последующей консолидацией их в объёмные образцы или пленочные мембранные материалы, не разрушающиеся при обратимом взаимодействии с водородом.
- Предложен новый тип мембранных материалов на основе композитов из гидридообразующих интерметаллидов и водородпроницаемых полимеров с конкурентными значениями селективности и проницаемости при выделении водорода из газовых смесей.
- Проведен термодинамический анализ условий формирования однофазных растворов на базе многокомпонентных сложнолегированных систем с ОЦК и ГПУ кристаллическими решётками, которые затем удалось получить экспериментально в однофазном состоянии.
- Показано, что скорость диффузии водорода в аморфной фазе относительно низкая по сравнению с кристаллическими материалами, что не позволяет водороду распределиться по всему объёму образца, поэтому он концентрируется в тонком приповерхностном слое, что приводит к необратимой кристаллизации.

- Показано, что многокомпонентные сплавы, полученные высокотемпературными методами (электронно-лучевая плавка и электродуговая выплавка) менее склонны к распаду на отдельные фазы при гидрировании в отличие от сплавов, полученных механохимическим синтезом, что обусловлено менее равновесным распределением атомов в кристаллической решетке при использовании низкотемпературного метода механохимического синтеза.

Полученные научные результаты позволяют сделать вывод о достаточно высокой квалификации автора, о его существенном вкладе в решение проблемы получения и изучения гидридообразующих материалов, находящихся в неравновесном состоянии, способных обратимо взаимодействовать с водородом.

Однако к работе есть некоторые замечания.

1. Из текста автореферата не совсем понятно, как именно влияет механохимический синтез на расширение области гомогенности гидридообразующих сплавов?

2. Равномерно ли занимает водород поры в решетках гидридообразующих сплавов? Есть ли упорядочение при формировании гидридов или нет?

3. В качестве замечания, также, можно указать на опечатки, а также некоторые погрешности в оформлении автореферата диссертации.

Сделанные замечания не влияют на высокую оценку работы. В целом диссертационная работа является законченной и соответствует всем требованиям положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете "МИСиС", предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17 – «Материаловедение».

Профессор кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тольяттинский государственный университет», доктор технических наук (05.16.01), профессор.

Клевцов Геннадий
Всеволодович



Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Задорожного Владислава Юрьевича.

10.02.2024 г.

Адрес почтовый и электронный: 445020, г. Тольятти, Самарская обл., ул. Белорусская, 14 (центральный кампус),
тел.: +7 (8482) 53-95-70, e-mail: klevtsov11948@mail.ru




ЗАВЕРЯЮ
начальника управления делами ТГУ
Н.В. Шомер
2024 г.