

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Кононюка Олександра Петровича

«Воденьсорбційні та гідролізні властивості нових гідридних композитів

Mg-ІМС та Mg-ІМС-С»,

подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань

13 – Механічна інженерія за спеціальністю 132 – Матеріалознавство

Актуальність теми дисертаційної роботи та зв'язок з науково-технічними програмами.

В останні роки все більшого розвитку набувають альтернативні джерела енергії, до яких відноситься водень. Його безперечною перевагою є екологічність та висока питома енергія при згорянні. Однак, через низьку густину за нормальних умов, ці переваги нівелюються і виникає необхідність зберігати водень за високих тисків, у зрідженому стані чи у метало гідридах. Гідрид магнію, як металогідрид, володіє високою водневою ємністю, низькою вартістю та оборотністю процесу. Проте практичне використання ускладнюється повільною кінетикою реакцій сорбції-десорбції та необхідністю досягнення високих температур (~350°C). Тому для зниження енергетичних бар'єрів використовують каталітичні добавки та механічну обробку, зокрема, у високоенергетичних кульових млинах. Для вивільнення водню з метало гідриду часто використовують реакцію гідролізу, яка не потребує попередніх високих затрат енергії, є швидкою та екологічно безпечною. Дисертаційна робота Кононюка О. П. присвячена дослідженню впливу різних інтерметалічних сполук, їх оксидів та складних оксидів (перовскітів), як каталітичних додатків на сорбційно-десорбційні властивості гідриду магнію та гідролізному генеруванню водню з синтезованих гідридних композитів. Наведені у роботі результати дослідження є

актуальними, а отримані результати мають важливе науково-практичне значення.

Оцінка наукового рівня дисертації і наукових публікацій здобувача.

Рецензування дисертації та аналіз наукових праць здобувача показав послідовність та структурованість дослідження, які в повній мірі висвітлюють мету, завдання та предмет дослідження. Згідно мети та завдань роботи дисертант вперше синтезував нові композитні матеріали для зберігання та транспортування водню, дослідив сучасними методами основні властивості цих матеріалів, протестував їх у реакціях гідролізу з метою генерування водню, провів аналіз отриманих результатів та сформулював відповідні висновки.

Основні результати роботи висвітлено та належним чином апробовано у 10 наукових публікаціях, з яких 5 – у періодичних виданнях, які індексуються у міжнародних наукометричних базах Scopus та Web of Science та 5 у збірниках матеріалів наукових конференцій. Вважаю, що дисертаційна робота Кононюка О. П. «Воденьсорбційні та гідролізні властивості нових гідридних композитів Mg-ІМС та Mg-ІМС-С» є виконаною на високому науковому рівні.

Новизна представлених теоретичних та/або експериментальних результатів проведених здобувачем досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів у дисертаційній роботі полягає у синтезі нових воденьсорбційних матеріалів для зберігання, транспортування та генерування водню. До найвагоміших результатів можна віднести:

– вперше синтезовано ряд гідридних композитів на основі магнію різними методами, які володіють високою водневою ємністю. Показано вплив тривалості механохімічного синтезу, каталітичних додатків та якості вихідного магнію на час повного формування гідриду магнію;

- досліджено ряд важливих характеристик синтезованих гідридних композитів, а саме: температури десорбції при різних швидкостях нагріву, енергію активації, тривалість виділення водню та його об'єм за термодесорбції. Показано вплив каталітичних додатків на вищезгадані властивості та морфологію частинок порошоків синтезованих композитів;
- синтезовані гідридні композити вперше протестовані в реакціях гідролізного генерування водню. Показано вплив розчинів різного складу на об'єм виділеного водню та ступінь перетворення.

Рівень виконання поставленого наукового завдання та оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності.

Поставлена у дисертаційній роботі мета повністю реалізована на належному науковому рівні з дотриманням усіх методичних вимог до наукової діяльності. Здобувач самостійно провів аналіз бібліографічних джерел, на основі чого поставив мету та основні завдання дисертаційної роботи. Здобувач самостійно провів експерименти з синтезу досліджуваних матеріалів та досліджень їх властивостей, здійснив аналіз та узагальнення отриманих результатів, які опублікував самостійно, чи за співавторства, де його доробок є основним та оформив їх у вигляді дисертації.

Вищезгадане засвідчує, що дисертант успішно опанував методологію наукової діяльності, набув необхідних теоретичних та практичних знань та навичок необхідних для доктора філософії за спеціальністю 132 – Матеріалознавство.

Відсутність (наявність) порушень академічної доброчесності.

За результатами перевірок та аналізу матеріалів дисертаційної роботи не було виявлено ознак плагіату чи фальсифікації даних та будь-яких інших порушень академічної доброчесності.

Зауваження до дисертаційної роботи:

1. У дисертації зустрічаються описки та недопрацювання, зокрема:

- розмір шрифту підписів осей деяких рисунків є значно меншим (рис. 1.5, 1.14 а, 1.21, 1.22, 1.23) або більшим (рис. 1.11, 1.14 б, 1.19, 3.13, 3.17, 3.35, 3.61,) ніж основний текст;

- у таблицях фазово-структурних характеристик матеріалів (табл. 3.8, 3.9 і 3.16) розмір шрифту чисел у переліку просторових груп є різним.

2. У роботі наведено результати EDX досліджень тільки для композитів $MgH_2-Ti_3Fe_3O-C$. Необхідно було б привести і результати EDX досліджень для інших композитів, що посилює б достовірність та точність структурних досліджень.

3. Для усіх рисунків, на яких показано результати механохімічного гідрування варто було б додати криву гідрування магнію без додатків. Це дозволило б краще оцінити вплив різних додатків на кінетику гідрування магнію.

4. У пунктах 3.1.4, 3.2.4 і 3.4.4 (в яких описано результати досліджень сорбції/десорбції водню композитами за різних температур) на жаль не приведено експериментальних кривих сорбції чи десорбції водню цими композитами.

Зазначені вище зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Загальні висновки

Вважаю, що дисертаційна робота Кононюка Олександра Петровича «Воденьсорбційні та гідролізні властивості нових гідридних композитів $Mg-IMC$ та $Mg-IMC-C$ », є завершеною самостійною науковою працею, що містить новітні наукові результати та положення, які дозволяють розв'язати важливу прикладну проблему зберігання, транспортування та генерування водню гідролізним способом. За новизною отриманих результатів, ступенем їх обґрунтованості, обсягом проведених досліджень та повнотою матеріалів публікацій досліджень і їх апробації робота відповідає вимогам затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. №44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та

скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії”, а її автор заслуговує на присвоєння йому ступеня доктора філософії з галузі знань 13 – Механічна інженерія за спеціальністю 132 – Матеріалознавство.

Рецензент

провідний науковий співробітник
відділу міцності матеріалів і
конструкцій у водневовмісних середовищах
Фізико-механічного інституту
ім. Г. В. Карпенка НАН України,
доктор технічних наук, професор

Олександр БАЛИЦЬКИЙ

