

О.Г. Єршова, В.Д. Добровольський, Ю.М. Солонін

## Механічні сплави Mg-Me (Me = Al, Ti, Fe): дослідження воденьсорбційних властивостей, термічної стійкості та кінетики процесу десорбції водню

*Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України,  
вул. Кржижановського, 3, м. Київ, 03142, e-mail: dobersh@ipms.kiev.ua*

Методом реакційного механічного сплавлення (РМС) отримано механічні сплави Mg + 10 % мас. Me (Me = Al, Ti, Fe). З застосуванням термодесорбційної спектроскопії при тиску водню 0,1 МПа досліджено термічну стійкість МС, кінетику десорбції водню з МС; визначено енергію активації процесу десорбції водню. Встановлено - додавання до Mg тільки Al (без одночасного додавання Ti та інших металів) не призводить до зниження температури початку десорбції водню з гідридної фази MgH<sub>2</sub>. Відсутність позитивного впливу Al на термічну стійкість полягає в відсутності механічного легування алюмінієм MgH<sub>2</sub> із-за утворення більш конкурентноспроможної сполуки Al<sub>3</sub>Mg<sub>2</sub>.

**Ключові слова:** термічна стійкість, термодесорбційна спектроскопія, циклічна стійкість, реактивний помел, кінетика.

*Стаття постуила до редакції 11.09.2012; прийнята до друку 15.12.2012.*

### Вступ

Не зважаючи на високу водневу ємність MgH<sub>2</sub> (7,6 % ваг.), магній та його сплави сьогодні ще не знайшли свого широкого практичного застосування в якості акумуляторів водню через такі суттєві недоліки, як високі температури зворотнього гідрування (250 - 300<sup>0</sup>С), повільна кінетика абсорбції-десорбції водню і низька циклічна стійкість. Для покращення функціональних властивостей сплавів магнію протягом останніх років фахівцями як в Україні, так і за її межами (Росія, Японія, Китай, Канада, Італія, Норвегія, Франція, США та ін.) використовуються різні шляхи [1]. Як показує аналіз робіт, що опубліковані в останні роки, ряду дослідників вдалося покращити кінетику абсорбції-десорбції водню сплавами на основі магнію [2 - 7], в той же час термодинамічна стабільність, температура розкладу їх гідридів все ще залишаються достатньо високими для практичного використання в якості акумуляторів водню цих матеріалів. За винятком декількох досліджень [8, 9], які потребують експериментального підтвердження отриманого авторами ефекту зниження температури розкладу гідридної фази MgH<sub>2</sub> при рівноважному тиску водню 0,1 МПа, практично відсутні роботи цілеспрямованого пошуку способів зниження ентальпії утворення стехіометричного гідриду MgH<sub>2</sub> і, як наслідок, температури його розкладу.

Таким чином, проблема отримання гідридів магнієвих сплавів, що розкладаються при низьких температурах і при цьому володіють сполученням таких властивостей як висока воднева ємність і циклічна стійкість при швидкій кінетиці сорбції-десорбції водню, все ще залишається не вирішеною, а дослідження, направлені на її вирішення є актуальними.

Як показано в [8 - 10], механічне легування магнію Al разом з Ni та Ti знижує температуру (до 215<sup>0</sup>С) і покращує кінетику десорбції водню з гідриду магнію MgH<sub>2</sub>. Метою даного дослідження було встановити можливість зниження температури та покращення кінетики десорбції водню з гідридної фази MgH<sub>2</sub> механічного сплаву, що отримано реактивним помелом суміші Mg + 10 % мас. Al, завдяки механічному легуванню алюмінієм, а також дослідити механізм можливого впливу Al (якщо такий вплив має місце) на об'ємні властивості MgH<sub>2</sub> і, в першу чергу, термодинамічні. З цією метою було отримано гідрид магнію методом реактивного механічного сплавлення суміші Mg + 10 % мас. Al (цей механічний сплав позначено МС1) і досліджено його воденьсорбційні властивості, термічну стійкість і кінетику десорбції водню. Для порівняння і з метою оптимізації складу і умов отримання методом РМС синтезовано також механічні сплави МС2 (Mg + 10 % мас. Ti), МС3 (Mg + 10 % мас. Fe) в тих же умовах реактивного помелу, що і МС1, і виконано аналогічні дослідження процесу десорбції водню.

Вибір алюмінію в якості легуючого елементу обумовлений тим, що цей елемент, маючи менший, ніж у магнію, атомний радіус і ентальпію утворення його гідриду  $AlH_3$  в порівнянні з ентальпією гідриду  $MgH_2$ , може сприяти зменшенню останньої (при легуванні магнію і утворенні твердого розчину алюмінію в магнії) і, як наслідок, зниженню температури розкладу гідридної фази  $\beta$ - $MgH_2$  отриманих механічних сплавів-композитів. Можливість утворення твердого розчину Al в Mg помелом в аргоні суміші Mg + 10 % мас. Al продемонстрована в [11]. Стосовно вибору титану та заліза слід відзначити, що ці перехідні метали володіють каталітичними властивостями і в процесі реактивного механічного синтезу, виконуючи роль диспергаторів, суттєво покращують кінетику гідратування магнію.

## I. Методика експерименту

Вихідні технічні порошки чистотою 99,98 % Mg, Al, Ti, Fe мали середній розмір частинок 100; 100; 6,7; 10 мкм відповідно. Механічне сплавлення реактивним помелом сумішей порошків Mg + 10 % мас. Al (сплав MC1), Mg + 10 % мас. Ti (сплав MC2), Mg + 10 % мас. Fe (сплав MC3) проводили в середовищі водню (тиск водню 1,2 МПа, швидкість обертання 450 об./хв., час помелу 10 год.) в кульовому млині фірми "Retch" із сталевими кулями. Співвідношення маси металевих куль до маси оброблюваної суміші порошків складало 20 : 1.

Зміну розміру частинок порошків MC після десятигодинного РМС оцінювали шляхом вимірювання питомої поверхні порошків методом БЕТ. Похибка вимірювань не перевищувала 10 %. Рентгенофазовий аналіз зразків отриманих механічних сплавів MC1, MC2, MC3 виконували на автоматичному комп'ютеризованому дифрактометрі типу ДРОН-3М. Дифрактограми отримували в мідному випромінюванні з графітовим монохроматором на дифрагованих променях. З'явку профілю дифракційних ліній виконували по точкам з кроком сканування  $0,1^\circ$  і часом витримки в кожній точці спектру від 10 до 20 с.

Воденьсорбційні властивості, термічну стійкість і кінетику процесу десорбції водню з гідридної фази  $MgH_2$  отриманих MC1, MC2, MC3 досліджували методом термодесорбційної спектроскопії (ТДС) на автоматичній комп'ютеризованій установці, яка дозволяє отримувати криві і спектри термодесорбції водню із гідриду волюмометрично-ізобаричним методом, тобто вимірювати об'єм десорбованого водню із зразку, що нагрівається із заданою швидкістю в середовищі водню при його постійному тиску. Установка також дозволяє не тільки отримувати ізобари десорбції-ресорбції водню при різних постійних тисках водню в реакторі від 0,1 до 1,0 МПа, але й проводити гідратування-дегідратування зразків при тисках водню до 6 МПа і температурах від кімнатної до  $1200^\circ C$ .

## II. Результати експерименту та їх обговорення

Аналіз приведених на рис. 1,а,б,в рентгенівських дифракційних спектрів, отриманих від зразків MC1, MC2, MC3 відповідно, дозволяє зробити висновок, що в результаті реактивного механічного сплавлення отримано композити, в складі яких виявлено нові кристалічні фази, які не входили до складу вихідної суміші порошків. Так, на дифракційному спектрі MC1 (рис. 1,а) в області подвійного кута Брегга  $36,95^\circ$  зареєстровано дифракційний рефлекс зі 100 % інтенсивністю, який належить інтерметаліду складу  $Mg_2Al_3$ . У випадку MC2, поряд з очікуваним гідридом магнію утворився гідрид титану і

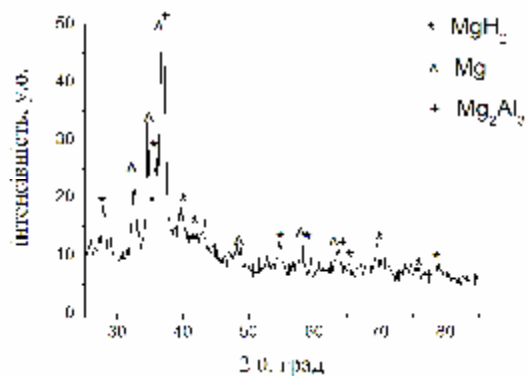


Рис. 1,а. Дифрактограма від зразка механічного сплаву MC1.

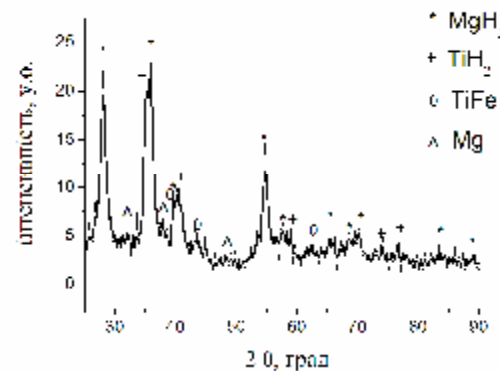


Рис. 1,б. Дифрактограма від зразка механічного сплаву MC2.

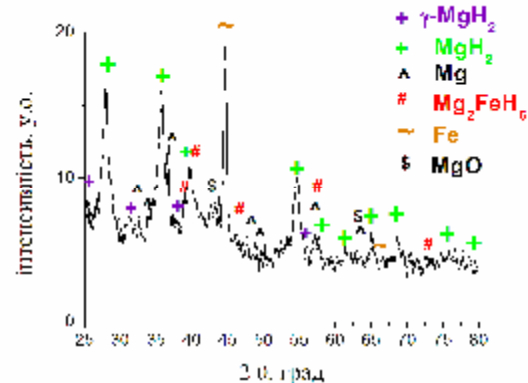


Рис. 1,в. Дифрактограма від зразка механічного сплаву MC3.

кристалічна фаза TiFe (рис. 1,б). Аналіз дифрактограми від зразку МС3 (рис. 1,в) приводить до висновку про його багатофазність, оскільки на дифрактограмі виявлено рефлекси від сполук  $MgH_2$ ,  $Mg_2FeH_6$ ,  $MgO$ , що утворилися під час помелу в атмосфері водню суміші Mg + 10 % мас. Fe. Дифракційні лінії всіх фаз (це стосується МС1, МС2, МС3) помітно розширені, що є наслідком суттєвого механічного диспергування під час синтезу. Слід відмітити – в умовах механосинтезу під тиском водню максимальна кількість гідридної фази  $MgH_2$  утворюється при додаванні до магнію Ti та Fe: близько 91 і 88 % відповідно, в той час, як при додаванні Al утворюється тільки біля 30 % гідридної фази  $MgH_2$ .

Для з'ясування впливу витримки на повітрі механічних сплавів після їх синтезу на температуру розкладу та кінетику десорбції водню з їх гідридних фаз  $MgH_2$  отримали рентгенівський дифракційний спектр від зразку МС1, який після його синтезу перебував на повітрі на протязі 30 діб (рис. 2,а). Як видно з приведеної дифрактограми, вказана витримка зразку МС1 привела до утворення помітної кількості гідроксидної фази  $Mg(OH)_2$ , яка може обумовлювати підвищення термічної стійкості та температури розкладу гідридної фази  $MgH_2$ . Можна зробити висновок, що додавання алюмінію до магнію слабо впливає на процеси, що відбуваються на поверхні гідридної фази, і практично не стримує вказаний процес підвищення термічної стійкості механічного сплаву при багаточасовій витримці на повітрі.

Існування впливу циклічного гідрування-дегідрування на фазовий склад МС1 перевіряли на зразку, який було прогідровано в 7-му циклі. Дифрактограма від цього зразку (рис. 2,б) вказує, що в результаті перших 7 циклів гідрування-гідрування зміни фазового складу МС1 практично не відбувається і спостерігаються ті ж самі фазові складові, що і у випадку МС1 зразу ж після синтезу, тобто до початку циклування – Mg,  $MgH_2$ ,  $Mg_2Al_3$ .

Ізобара десорбції водню із зразку МС1 при першому його нагріванні приведена на рис. 3. Маса зразку складала 0,15 г, а швидкість нагрівання 2 град/хв. Тиск водню в реакторі 0,1 МПа. Як видно з приведеної на рис. 4 кривої 1, інтенсивне виділення водню з гідридної фази  $MgH_2$  цього механічного сплаву починається при температурі 360 °С. Для порівняння на рис. 4 приведено також криву 2 десорбції водню з гідридної фази  $MgH_2$ , яку отримали тим же методом реактивного РМС в тому ж кульовому млині і в тих же умовах помелу на протязі 5 годин. З наведеної кривої видно, що температура початку виділення водню в цьому випадку теж складає 360 °С, але форма кривої 2 інша, більш ускладнена і свідчить про більш складний (двопіковий) характер термодесорбційного спектру цієї гідридної фази  $MgH_2$ . Проведене порівняння вказує на те, що додавання до магнію 10 % вагових алюмінію при застосуванні методу РМС для отримання гідридної фази  $MgH_2$  не привело до зниження температури початку десорбції з неї водню при першому нагріванні зразку після синтезу. Це

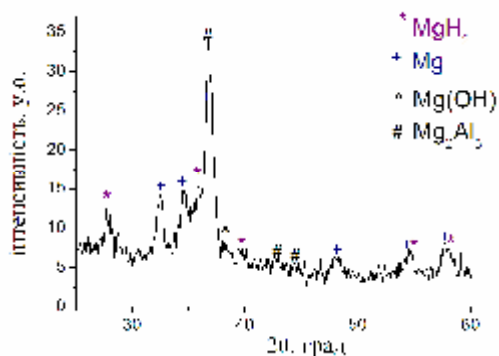


Рис. 2,а. Дифрактограма від зразку механічного сплаву МС1, який після синтезу був витриманий на повітрі на протязі 30 діб.

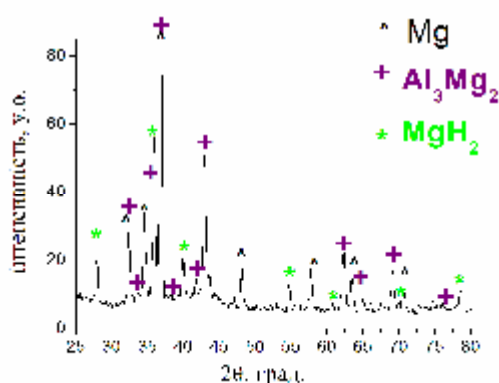


Рис. 2,б. Дифрактограма від зразку механічного сплаву МС1 після його гідрування в 7-му циклі.

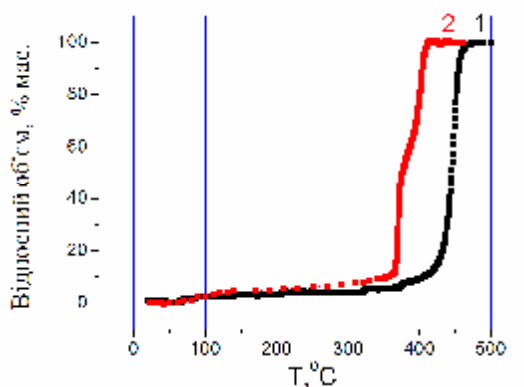
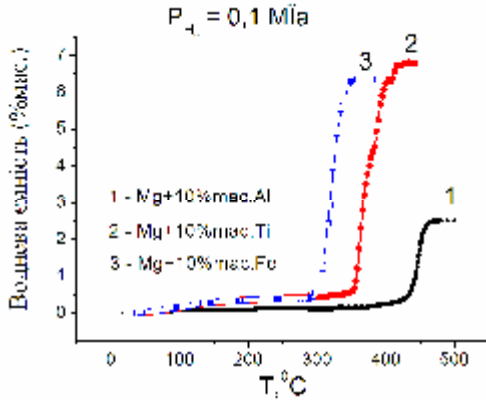


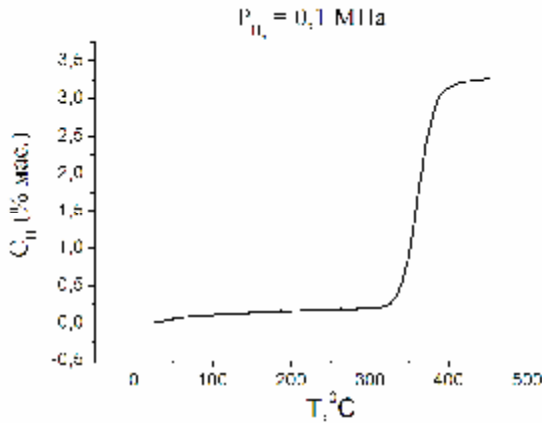
Рис. 3. Ізобара першої після синтезу десорбції водню з гідридної фази  $MgH_2$  механічного сплаву МС1 – крива 1; ізобара першої після синтезу десорбції водню з гідридної фази  $MgH_2$ , що отримана тим же методом РМС, але без добавки алюмінію – крива 2.

добре збігається з результатом [12].

Якщо порівняти криву десорбції 1 на рис. 3 з отриманими в тих же умовах кривими десорбції водню з механічних сплавів МС2 та МС3, приведеними на рис. 4, то можна помітити їх відмінність як за формою, так і за температурою початку десорбції водню, яка складає 340 °С у випадку МС2 і 288 °С у випадку МС3. Слід



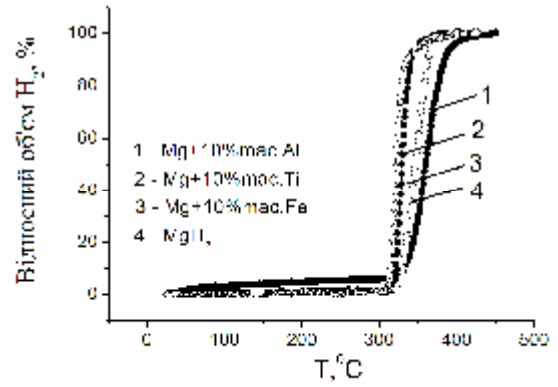
**Рис. 4.** Ізобари першої після синтезу десорбції водню з гідридної фази  $MgH_2$  механічних сплавів МС1, МС2, МС3 - криві 1,2,3 відповідно.



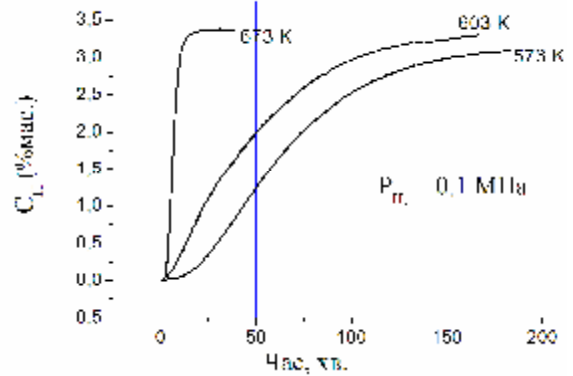
**Рис. 5.** Ізобара десорбції водню з гідридної фази  $\beta$ - $MgH_2$ , що утворилася після першого гідрування МС1.

відмітити, що після синтезу всі вказані МС мали контакт з повітрям. З аналізу отриманих і приведених на рис. 4 кривих першої після синтезу десорбції водню видно, що в результаті реактивного помелу суміші  $Mg + 10\%$  мас. Al на протязі 10 годин вдається досягти водневої ємності 2,5 % мас., тобто значно меншої величини, ніж у випадку реактивного помелу (теж на протязі 10 год) суміші  $Mg + 10\%$  мас. Ti (6,76 % мас.) або  $Mg + 10\%$  мас. Fe (6,34 % мас.).

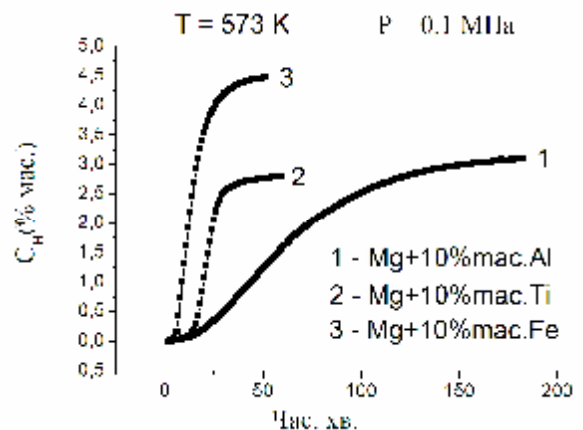
Після отримання кривої першої десорбції водню з зразку МС1 останній з реактору не виймався, при температурі 450 °С напускався в реактор водень до тиску 3 МПа і при охолодженні зразку разом з піччю здійснювалось його перше гідрування. Ізобару десорбції водню з гідридної фази  $\beta$ - $MgH_2$ , що утворилася після вказаного першого гідрування МС1, наведено на рис. 5. З наведеної кривої видно, що температура початку десорбції водню в цьому випадку дорівнює близько 315 °С. Ця температура вже значно нижча за температуру 360 °С, визначену в попередньому дослідженні десорбції водню з МС1 після його синтезу і контакту з повітрям, але вона залишилась рівною температурі початку десорбції водню з отриманої РМС гідридної фази  $\beta$ - $MgH_2$  (без додавання Al), яка після синтезу була дегідрована



**Рис. 6.** Нормалізовані і зведені в одну температурну шкалу криві 1, 2, 3 термічної десорбції водню з гідридної фази  $MgH_2$  механічних сплавів відповідно МС1, МС2, МС3 після їх першого гідрування, а також після першого гідрування МС без добавки алюмінію – крива 4.



**Рис. 7,а.** Кінетичні криві десорбції водню з гідридної фази  $\beta$ - $MgH_2$  МС1 ( $Mg + 10\%$  мас. Al) в умовах постійного тиску водню в реакторі 0,1 МПа і при температурах 300, 330 та 400 °С.



**Рис. 7,б.** Кінетичні криві десорбції водню з гідридної фази  $\beta$ - $MgH_2$  механічних сплавів МС1, МС2 та МС3 при 300 °С і тиску водню 0,1 МПа.

(при першому нагріванні) і знову прогідрована в тих же умовах, що і МС1. Тобто очікуваного зниження температури десорбції водню з  $\beta$ - $MgH_2$  за рахунок механічного легування алюмінієм не відбулося. Такий висновок зроблено з порівняння кривої 1 з

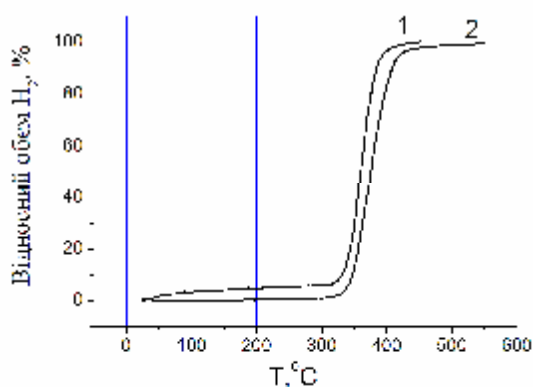


Рис. 8,а. Криві термодесорбції водню з МС1, що отримані при швидкості нагрівання зразку 3 і 10 град/хв.(крива 1 та 2 відповідно).

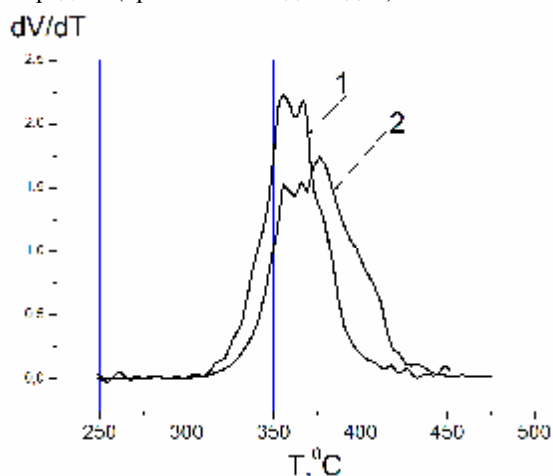


Рис. 8,б. Спектри термодесорбції водню з МС1, що отримані при швидкості нагрівання зразку 3 і 10 град/хв. (крива 1 та 2 відповідно).

кривою 4 на рис. 6, з якого можна також побачити, що вищезазначена температура десорбції водню (315 °С) з МС1 виявляється вищою за температуру початку десорбції водню з МС2 (305 °С) та МС3(308 °С) після їх першого гідрування в тих же умовах, що і МС1.

Дослідження кінетики процесу десорбції водню з МС проводили при постійному тиску водню в реакторі 0,1 Мпа і при температурах 300, 330 та 400 °С. Досліджено кінетику десорбції водню з гідридної фази  $\beta$ -MgH<sub>2</sub> МС1 після його гідрування (450 °С, тиск водню в реакторі 3 МПа, охолодження зразку з піччю). Кінетичні криві десорбції наведено на рис. 7,а. Як видно з наведених кривих, при температурі 300 °С виділення водню з часом відбувається досить повільно (3,1 % вагових за 175 хв.) і кінетика десорбції водню не є швидкою в порівнянні з такою у випадку механічних сплавів МС2 та МС3, криві десорбції водню з яких при температурі 300 °С приведено на рис. 7,б. Менше ніж за 50 хвилин, як це видно з рис. 5,б, десорбується весь водень, який містив МС2 після його першого гідрування (2,8 % вагових), і всього за 16 хвилин біля 3 % вагових водню залишає МС3. Відмічена суттєва

різниця у швидкості десорбції водню з МС1 в порівнянні з МС2 та МС3 не є несподіваною, якщо врахувати той відомий факт, що алюміній не володіє таким сильним каталітичним ефектом по відношенню до рекомбінації водню на поверхні гідриду магнію, яким володіють перехідні метали титан та залізо. При температурі 400 °С, як видно з рис. 7,а, десорбція всього водню складає 3,37 % ваг. з МС1 і відбувається за 15 хвилин.

З метою розрахунку енергії активації процесу десорбції водню за формулою Кіссінджера криві термодесорбції водню з МС1 після його гідрування в 1-му та 7-му циклах були отримані при швидкості нагрівання зразку МС1 відповідно 3 та 10 градусів за хвилину. Ці криві десорбції (криві 1 і 2 відповідно) представлені на рис. 8,а, а їх спектри термодесорбції (тобто похідні по температурі від кривих десорбції) – на рис. 8,б. Використовуючи вказані криві термодесорбції водню з МС1 отримали значення енергії активації процесу десорбції водню з МС1 рівне 196 кДж/моль. Це значення енергії активації десорбції водню з гідридної фази  $\beta$  - MgH<sub>2</sub> при тиску водню в реакторі 0,1 МПа практично співпадає із значенням 191 кДж/моль, отриманим в [13] для гідриду MgH<sub>2</sub> (без каталітичних добавок, які застосовують для покращення кінетики десорбції водню) і близьке до отриманого нами раніше значення 180 кДж/моль для енергії активації процесу десорбції водню з гідридної фази  $\beta$  - MgH<sub>2</sub>, що отримана РМС. Отримані значення енергії активації 196 кДж/моль вказують на те, що додавання до магнію 10 % мас. Al (без одночасного додавання також титану та заліза) не привело до покращення кінетики десорбції водню з гідридної фази MgH<sub>2</sub> механічних сплавів, як це очікувалось виходячи з [11], і алюміній не виступив в ролі протектора і не захистив поверхню гідриду магнію від кисневих та інших забруднень, які можуть стримувати рекомбінацію водню. Яке пояснення можна дати тому спостереженому факту, що додавання алюмінію до магнію не спричинило зниження температури та покращення кінетики десорбції водню з гідридної фази MgH<sub>2</sub>? Позитивного впливу алюмінію на температуру та кінетику процесу десорбції водню з гідридної фази MgH<sub>2</sub> дійсно можна було очікувати, якщо припустити, що при утворенні MgH<sub>2</sub> в процесі реактивного помелу відбудеться механічне легування алюмінієм гідриду магнію, тобто відбудеться під дією куль і локального нагріву розчинення алюмінію в магнії з утворенням твердого розчину і наступне гідрування останнього. Не заперечує такому припущенню і діаграма стану Mg – Al, з якої випливає можливість розчинення в магнії до 12,6 % ваг. алюмінію. З другого боку, існує вірогідність того, що в процесі реактивного помелу суміші Mg + 10 % мас. Al можуть утворитися, як відомо, також і різні сполуки алюмінію з магнієм (Al<sub>3</sub>Mg<sub>2</sub>, AlMg, Al<sub>3</sub>Mg<sub>4</sub>, Al<sub>2</sub>Mg<sub>3</sub>) та їх гідриди (як це спостерігалось в [2]). Саме така можливість і реалізувалась в нашому випадку механохімічного синтезу МС1 і при наступному циклічному гідруванні. Проведений нами рентгенофазовий аналіз

зразків механічного сплаву після синтезу і особливо після декількох циклів гідрування-дегідрування показав присутність помітної кількості фази  $Al_3Mg_2$ . Процес утворення цієї фази, в якій зосереджений майже весь алюміній, що додавався до магнію, створив конкуренцію процесу утворення (під час реактивного помелу) твердого розчину в магнії алюмінію, чим унеможливив позитивний вплив останнього як на об'ємні, так і на поверхневі властивості гідридної фази  $MgH_2$ , і з цієї причини не відбулося очікуваного зниження її температури розкладу при рівноважному тиску 0,1 МПа (тобто зниження її термодинамічної стабільності завдяки зниженню ентальпії утворення).

## Висновки

Таким чином можна зробити висновки: додавання до магнію тільки алюмінію (без одночасного додавання Ті та інших металів) не

призводить до покращення воденьсорбційних і кінетичних характеристик механічного сплаву і зниження температури початку десорбції водню з його гідридної фази  $MgH_2$ . З'ясовано причину відсутності позитивного впливу алюмінію, яка полягає в тому, що в процесі синтезу методом РМС практично не відбувається утворення твердого розчину Al в Mg і, як наслідок, очікуваного механічного легування алюмінієм гідридної фази  $MgH_2$  із-за утворення більш конкурентноспроможної сполуки  $Al_3Mg_2$ , в якій зосереджено майже весь алюміній, що додавався.

**Єршова О.Г.** - старший науковий співробітник, кандидат технічних наук;  
**Добровольський В.Д.** - старший науковий співробітник, кандидат фізико-математичних наук;  
**Солонін Ю.М.** - доктор фізико-математичних наук, член-кореспондент НАНУ.

- [1] V.D. Dobrovols'kij, O.G. Ershova, Yu.M. Solonin, O.Ju. Hizhun. *Mehanohimichnij sintez materialiv-sorbentiv vodnju. Monografija "Fundamental'ni problemi vodnevoї energetiki"* (Vidavnictvo KIM, Kiїv)
- [2] C. Milanese, A. Girella, G. Bruni, V. Berbenni, P. Cofrancesco, A. Marini, M. Villa, P. Matteazzi. *J. of Alloy. Comp.* 465, 396 (2008).
- [3] A. Patah, A. Takasaki, J.S. Szmyd. *Int. J. Hydrogen Energy.* 34, 3032 (2009).
- [4] L.P. Ma, X.D. Kang, H.B. Dai, Y. Liang, Z.Z. Fang, P.J. Wang, P. Wang, H.M. Cheng. *Acta Materialia.* 57, 2250 (2009).
- [5] S.T. Sabitu, G. Gallo, A.J. Goudy. *J. Alloys Compd.* 499, 35 (2010).
- [6] R.A. Varin, T. Czujko, Ch. Chiu, R. Pulz, Z.S. Wronski. *J. Alloys Compd.* 483, 252 (2009).
- [7] D.M. Liu, C.H. Fang, Q.A. Zhang. *J. Alloys Compd.* 485, 391 (2009).
- [8] T. Spassov, V. Rangelova, P. Solsona. *J. of Alloys and Comp.* 398, 139 (2005).
- [9] P. Delchev, P. Solsona, B. Drenchev et al. *J. of Alloys and Comp.* 388, 98 (2005).
- [10] X.L. Wang, J.P. Tu, P.L. Zhang et al. *Int. J. of Hydrogen Energy.* 32, 3406 (2007).
- [11] M. Bououdina, Z.X. Guo. *J. of Alloys and Compounds.* 336, 222(2002).
- [12] N.V. Mushnikov, A.E. Ermakov, M.A. Ujmin i dr. *Fizika metallov i metallovedenie,* 102(4), 448-459 (2006).
- [13] Hhh Lei Xie, Yang Liu, Xuanzhou Zhang et al. *J. Alloys Compd.* 482, 388 (2009).

O.G. Ershova, V.D. Dobrovolsky, Yu.M. Solonin

## **Mechanical Alloys Mg-Me (Me =Al, Ti, Fe): Study Hydrogen Sorption Properties, Thermal Stability and Kinetics of Hydrogen Desorption**

*Institute for Problems of Materials Science NAS of Ukraine, Krzhyzhanovsky 3, Kiev 03142, Ukraine*

Mechanical alloys Mg + 10% wt. Me (Me = Al, Ti, Fe) have been derived by the reactive mechanical alloying (RMA) method. Thermal stability of mechanical alloys and kinetic of hydrogen desorption from the alloys have been studied employing thermodesorption at hydrogen pressure of 0.1 MPa. Activation energy of process of hydrogen desorption has been determined.

It has been established that Al addition to Mg (without addition of Ti and other metals) does not cause decreasing temperature of the beginning of hydrogen desorption from the  $MgH_2$  hydride phase. Absence of positive influence of Al upon thermal stability is explained by the discontinuity of mechanical alloying of  $MgH_2$  by Al as a result of formation of more competitive  $Al_3Mg_2$  compound.