Звіт про науково-дослідну роботу:„**Закономірності дифузійних, хімічних та структуроутворюючих процесів, що протікають при активній взаємодії металів і тугоплавких сполук з метало гідридами, а також при гідруванні інтерметалідів”**

**Мета роботи** - дослідити закономірності дифузійних, хімічних та структуроутворюючих процесів, що протікають при взаємодії металів і тугоплавких сполук з металогідридами, а також при гідруванні, з метою створення технологій синтезу та воднево- термічної обробки матеріалів.

Терміни виконання наукової роботи: початок І кв. 2013 р.

закінчення IV кв. 2015 р.

**Керівник роботи**: Скороход Валерій Володимирович, д.т.н., академік НАНУ, (Email:dir@ipms.kiev.ua )

**Скорочений зміст висновків рецензентів.**

Робота виконана в повному об’ємі, у відповідності з робочими планами та на високому науковому рівні.

**Пропозиції про подальше використання результатів роботи.**

Сплави титану з високою міцністю та підвищеною пластичністю можуть бути запропоновані в якості конструкційних матеріалів з високими питомими характеристиками.

Розроблена технологія водневої обробки інтерметалідів на основі цирконію буде застосована для синтезу наноструктурних композитів з гідридом цирконію, з метою використання їх в акумуляторах водню та в атомній енергетиці.

Дані про реєстрацію роботи: № 0113U000486

**РЕФЕРАТ**

**Мета роботи** - дослідити закономірності дифузійних, хімічних та структуроутворюючих процесів, що протікають при взаємодії металів і тугоплавких сполук з металогідридами, а також при гідруванні, з метою створення технологій синтезу та воднево- термічної обробки матеріалів.

**Об'єкти дослідження** - процеси консолідації та сплавоутворення матеріалів на основі гідриду титану, реакції гідриду титану з тугоплавкими сполуками, процеси деструктивного гідрування інтерметалідів.

Встановлено, що умови розмелу не впливають на вміст газових домішок в гідриді титану, основні зміни хімічного складу спостерігаються в процесі спікання. Усадка при спіканні практично точно корелює з величиною питомої поверхні порошків і визначається інтенсивністю розмелу. Показано, що застосування гарячої деформації суттєво підвищує як здатність до деформації, так і міцність спеченого титану.

Встановлено оптимальні технологічні режими одержання інтерметаліди TiNi з максимальною гомогенністю та щільністю.

Досліджено термодинамічні умови, кінетика і механізми реакцій гідриду титану з ZrO2, АІ2О3, Сr2О3, AIN, TiN, VN, TiC, NbC, Сr3С2. Дослідження дисоціації молекулярного водню на поверхні цих систем, свідчать про можливість існування атомарного водню. Показано, що гідрид титану в різних системах неоднаково впливає на густину та механічні характеристик. Показано, що гідрид титану може активувати хімічні та структуроутворюючі процеси при синтезі композиційних матеріалів.

Термодинамічним аналізом визначено температурні умови реакції деструктивного гідрування (ДГ) інтерметаліду Zr2Cu. Встановлено фазовий механізм ДГ Zr2Cu, - розчинення водню у вихідному інтерметаліді, селективне гідрування цирконію, та послідовному утворенні фаз Zr7Cu10, Zr17Cu51 та Сu. Кінцевими продуктами деструктивного гідрування Zr2Cu є гідрид цирконію та металева мідь. Особливостями процесу деструктивного гідрування Zr2Cu є висока швидкість гідрування, низький рівноважний тиск водню та формування складних поліінтерметалічних композитів із вмістом декількох інтерметалічних фаз системи Zr-Cu.

**Ключові слова**: IНТЕРМЕТАЛІДИ НА ОСНОВІ ТИТАНУ, ДЕСТРУКТИВНЕ ГІДРУВАННЯ, ПРЯМЕ ГІДРУВАННЯ, ВОДНЕВО-ТЕРМІЧНА ОБРОБКА, КРЕМНІЙВМІСНІ КОМПОЗИТИ.

**Публікації**

Морозов І.А., Скороход В.В., Морозова Р.О., Кондратов О.В. Вплив воднево-термічної обробки порошків на підвищення експлуатаційних характеристик високотемпературних, зносостійких матеріалів / Водень в альтернативній енергетиці та новітніх технологіях// за ред. В.В. Скорохода, Ю.М. Солоніна. -К.: "КІМ", 2015. С. 216-222 .

Братаніч Т.1., Кучерявий О.В., Скороход В.В., Копилова Л.І., Крапівка М.О. Фазові перетворення в інтерметалідах Ті3Sn і Тi2Sn під час їх взаємодії з воднем. Порошкова металургія.- 2014.- №01/02 - С.117-124 .

Иванова И.И., Демидик А.Н., Крылова Н.А., Карпец М.В., Фирстов С.А. Исследование процесса синтеза двойных соединений титана Тi3АІС2, Тi4АIN3 в условиях изотермического спекания. // Порошковая металлургия. -2014 г.- № 7-8 - С.З- 13.

Барабаш В.А., Демидик А.Н., СироваткаВ.Л.,Уманский А.П.

Создание новых износо- и жаростойких покрытий на основе интерметаллидов, полученных с использованием гидрида титана // Насосы&оборудование.- 2015. - №2- 3. - С.64-66.