**Мохун Сергій Володимирович. Взаємозв'язок структури і дифузійних параметрів водню у гідридотвірних матеріалах (V, Nb, Ta, Dd-Fe-B) : Дис... канд. наук: 05.02.01 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Мохун С.В. Взаємозв’язок структури і дифузійних параметрів водню у гідридотвірних матеріалах (V, Nb, Ta, Dd-Fe-B). – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.01 – матеріалознавство.– Луцький державний технічний університет, Луцьк, 2008.  Проаналізовано методики визначення коефіцієнту дифузії водню в металах на основі рішення рівнянь законів Фіка. Для встановлення цієї характеристики в гідридотвірних матеріалах за високих температур вибрали метод проникання водню крізь металеві мембрани. Для розрахунку коефіцієнта дифузії водню в області помірних та кімнатних температур застосовували методики, які базуються на зміні електроопору металів за наводнення. Їх основою є пропорційність між зміною електроопору і концентрацією втіленого водню: () = Q(), де –константа пропорційності, Q – кількість водню у зразку. При цьому електроопір , як і концентрації водню в зразку, змінюється за експоненційною залежністю. Можливості їх застосування розглянуті на прикладі гідридотвірних металів V групи (Nb, V, Ta).  Встановлено, що незалежно від температури і способу наводнення коефіцієнти дифузії водню в металах V групи, розраховані за зміною електроопору на початковій стадії насичення, коли справджуються закони Фіка, описуються єдиною експоненційною залежністю і для – твердого розчину водню, і в області існування гідридних фаз. На основі отриманих значень D водню і відомої розчинності S за співвідношенням Р = SD вперше розрахована воднева проникність танталу в широкому інтервалі температур (20-1000 0С).  Проведено вивчення впливу процесу ГДДР на структуру і фазовий склад промислових магнітних сплавів системи Dd-Fe-B. У вихідному стані ці сплави крім основної феромагнітної фази Dd2Fe14B містить додаткову парамагнітну фазу Dd1,1Fe4B4 . Показано, що після проведення ГДДР вихідна структура сплаву відновлюється, маючи покращені гомогенність і фізико-хімічні властивості. При цьому наявні в сплаві домішкові фази розсмоктуються і в його структурі спостерігається існування областей чистої фази Dd2Fe14B і цієї ж фази, збагаченої РЗМ, з розміром зерен порядку 0,5 мкм. Таким чином, застосування водню, як технологічного середовища у процесі хіміко-термічної обробки сплавів системи Dd-Fe-B дозволяє цілеспрямовано змінити їх фазово-структурний стан і покращити експлуатаційні характеристики виготовлених з них постійних магнітів. Вперше встановлено, що воднева обробка (механохімічний помел у водні і процес ГДДР), збільшуючи об’ємний вміст фази Dd2Fe14B, на 25% підвищує підіймальну силу магнітів.  Вперше запропонована методика наближеної оцінки коефіцієнту дифузії водню в порошкових гідридотвірних матеріалах на основі дослідження процесу сорбції-десорбції водню. Показано, що в сплавах системи Dd-Fe-B на початковій стадії наводнення за кімнатних температурD водню знаходиться в межах (1-2)10-5 м2/с і зростає після водневої обробки у три рази.  На основі проведених досліджень показано взаємозв’язок коефіцієнта дифузії водню зі структурою та експлуатаційними характеристиками сплавів системи Dd-Fe-B, що дозволило запропонувати визначення D водню в порошках гідридотвірних матеріалів як експрес-методику прогнозування зміни їх фізико-хімічних властивостей.  Отримані результати використовуються при виготовленні компактних постійних магнітів зі сплавів системи Dd-Fe-B на фірмі “Експромаг” (м. Дніпродзержинськ, Україна). | |
| |  | | --- | | У дисертації запропоновано новий підхід до вирішення наукової задачі, яка полягає у розробці методики оцінки дифузійних параметрів водню та встановленні їх взаємозв’язку зі зміною фазово-структурного стану гідридотвірних матеріалів (твердотільних та порошкових) у процесі наводнення.   1. Розроблено методичні підходи до вивчення дифузійних параметрів водню у гідридотвірних матеріалах, які ґрунтуються на визначенні коефіцієнта дифузії водню за зміною фізичних властивостей і кінетики сорбції-десорбції водню та розрахунку водневої проникності Р за відомою розчинністю S на основі співвідношення P = SD. 2. Вперше встановлено, що незалежно від способу наводнення металів V групи (газова фаза, середовище електроліту) на початковій стадії процесу справджуються закони Фіка, що дозволяє визначати коефіцієнт дифузії водню в області існування гідридних фаз. 3. Вперше методами проникання та розрахунку на основі отриманих в роботі значень D водню встановлена воднева проникність танталу в інтервалі температур 20 – 1000 С. 4. Показано, що воднева обробка сплавів системи Dd-Fe-B (механохімічний помел та процес ГДДР) приводить до їх гомогенізації і покращення на 24-25 % магнітних характеристик (намагніченості та підіймальної сили). 5. Вперше запропонована методика і розраховано коефіцієнт дифузії водню в порошкових гідридотвірних матеріалах. Показано, що в сплавах системи Dd-Fe-B D водню знаходиться в межах (1-2)10-5м2/с і зростає після водневої обробки у три рази. 6. Встановлена кореляція між зміною коефіцієнта дифузії водню і структурою та властивостями гідридотвірних матеріалів, що дозволяє запропонувати вимірювання D водню як експрес-методику прогнозування зміни магнітних характеристик після різного виду хіміко-термічної обробки. 7. Отримані результати використовуються при виготовленні постійних магнітів на основі сплавів системи Dd-Fe-B на фірмі «Експромаг» (м. Дніпродзержинськ, Україна). | |