Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0514U000736

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-12-2014

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шиванюк Владислав Миколайович
2. Shyvaniuk Vladyslav Mykolaiovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 01.04.13

Назва наукової спеціальності: Фізика металів

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 26-11-2014

Спеціальність за освітою: 7.070102

Місце роботи здобувача: Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417331

Місцезнаходження: 03142, м. Київ, бульв. акад. Вернадського, 36

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.168.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417331

Місцезнаходження: бульв. акад. Вернадського, 36, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417331

Місцезнаходження: 03142, м. Київ, бульв. акад. Вернадського, 36

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19.13

Тема дисертації:

1. Фізичні основи розробки водневостійких сплавів на основі заліза з ГЦК структурою

2. Physical background of design of hydrogen-resistant FCC iron-based alloys

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена створенню фізичних засад для розробки водневостійких сплавів на основі заліза з ГЦК ґраткою за допомогою легування, що базується на впливі атомів водню на електронну структуру сплавів. Показано, що розчинення водню і підвищення його концентрації підвищує густину станів на рівні Фермі, внаслідок чого очікується експериментально підтверджене збільшення концентрації вільних електронів, а отже, і посилення металічної компоненти міжатомного зв'язку в водневих атмосферах навколо дислокацій. В той же час, такий вплив водню корелює із зменшенням модуля зсуву модельних систем, що призводить до ефектів, які неодноразово зафіксовані за допомогою прямих методів дослідження, а саме: зростання загальної кількості дислокацій та підвищення їх рухливості, зменшення відстані між дислокаціями в їх скупченнях. Здійснено порівняльний аналіз впливу атомів втілення, водню, азоту та вуглецю, на електронну структуру, рухливість дислокацій та механічні властивості. Проведено теоретичні розрахунки із перших принципів щодо розташування атомів водню в ГЦК та ГЩП структурах заліза, шляхів їх дифузії та вплив на ці параметри легувальних елементів, нікелю та марганцю. Виконано комплексне дослідження впливу

легувальних елементів на ГЦК-ГЩП фазове перетворення, на рухливість атомів водню, на зв'язок атомів водню з дислокаціями і на механічні властивості сплавів. Всупереч поширеним уявленням, встановлено, що ГЦК-ГЩП фазове перетворення не є причиною водневого окрихчення сплавів на основі заліза з ГЦК структурою, і навпаки, ГЩП фаза може сприяти підвищенню водневої стійкості, фізичною причиною чого є зменшення шляху ковзання дислокацій завдяки пластинами мартенситу і відповідне запобігання утворенню мікротріщин у вершині планарних скупчень дислокацій. Показано, що водень підвищує стабільність аустеніту в порівнянні деформаційним альфа-мартенситом і значно зменшує температуру рекристалізації метастабільної аустенітної нержавіючої сталі. Запропоновано механізм локалізації воднем пластичної деформації, заснований на підвищенні воднем концентрації термодинамічно рівноважних вакансій. На основі отриманих результатів сформульовані фізичні принципи легування аустенітних сталей для підвищення їх водневої стійкості.

2. The study deals with the development of physical background for design of FCC iron-based hydrogen-resistant alloys by means of alloying, which is based on the effect of hydrogen on the electron structure of alloys. It is shown that hydrogen dissolution and the increase in its concentration raises the density of states on the Fermi level, which suggests the increase in the concentration of free electrons and, therefore, the enhancement of the metallic component of interatomic bonds in hydrogen atmospheres around the dislocations. Such an effect of hydrogen correlates with the decrease in the shear modulus, which can be a reason for the phenomena observed by direct experimental methods, namely, the growth in the density of dislocations and the increase of their mobility, a decrease in the distance between dislocations in the pile-ups. The comparative analysis of the effect of interstitials (C, N and H) on the electron structure, dislocation mobility and mechanical properties is carried out. The ab initio theoretical calculations are performed to determine positions of hydrogen atoms in the FCC and HCP iron structures, their diffusion path and the effect of alloying elements (Ni and Mn) on these parameters. A comprehensive analysis of the alloying elements effect on the hydrogen-induced FCC HCP phase transformation, hydrogen atoms mobility, bonding between hydrogen atoms and dislocations and mechanical properties of austenitic alloys is carried out. It is established that the FCC HCP phase transformation is not a reason for hydrogen embrittlement and, on the contrary, the increase in the HCP phase fraction leads to better hydrogen resistance. A physical reason for such an effect is the shortening of the dislocation gliding path by the martensite plates and a corresponding decrease in the number of dislocations in the pile-ups. It is shown that hydrogen stabilizes the FCC phase in relation to formation of the strain-induced alpha-martensite and significantly decreases the recrystallization temperature of a metastable austenitic stainless steel. A mechanism for the hydrogen-induced localization of plastic deformation is proposed based on the hydrogen-caused increase in the concentration of thermodynamically equilibrium vacancies. Physical principles for alloying of austenitic steels aiming to increase their hydrogen resistance are formulated

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гаврилюк Валентин Геннадійович

2. Gavriljuk Valentin Gennadievich

Кваліфікація: д.т.н., 01.04.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фірстов Сергій Олексійович

2. Фірстов Сергій Олексійович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Куліш Микола Полікарпович

2. Куліш Микола Полікарпович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Красовський Арнольд Янович
2. Красовський Арнольд Янович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Івасишин Орест Михайлович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Івасишин Орест Михайлович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.