

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U003111

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-09-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Демченков Сергій Олексійович

2. Demchenkov Sergei Alekseevich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.02.01

Назва наукової спеціальності: Матеріалознавство

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 20-09-2018

Спеціальність за освітою: технологія та устаткування зварювання

Місце роботи здобувача: Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича,11, м. Київ, Київська обл., 03150, Україна

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 26.182.02

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича,11, м. Київ, Київська обл., 03150, 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 електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича,11, м. Київ, Київська обл., 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 81.09

Тема дисертації:

1. Вплив структурно-фазового стану на властивості Al-Ni та Fe-Ni фольг різного функціонального призначення.
2. Effect of structural-phase state on the properties of Al-Ni and Fe-Ni foils of different functional purposes.

Реферат:

1. В роботі на прикладі реакційних багатошарових фольг (БФ) Al-Ni та фольг інварних сплавів Fe-Ni, отриманих методом електронно-променевого осадження (ЕПО), досліджено вплив розміру характерних елементів мікроструктури на властивості функціональних матеріалів (ФМ) з нестабільною та стабільною вихідною структурою. Показано, що для обох типів досліджених фольг ФМ, виготовлених методом ЕПО, характерним є наявність діапазону розмірів мікроструктурних елементів, в межах якого досягається зростання рівня їх структурно-чутливих властивостей, що дозволяє збільшити ефективність їх практичного застосування. Встановлено, що оптимальним поєднанням високих значень інтенсивності теплоутворення (не нижче 1,2 кВт/см²) та стійкості значень реакційних параметрів (на рівні не нижче 85 % від вихідного стану) в процесі виготовлення та старіння характеризуються БФ Al/Ni з періодом чергування шарів від 200

до 500 нм. Показано, що оптимальним поєднанням високого рівня міцності (до 4,5 ГПа) та інварними властивостями, подібними до промислових інварних сплавів системи Fe-Ni (КТР не вище $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ в температурному інтервалі 0...100 $^\circ\text{C}$) характеризуються фольги сплавів Fe-(35...36 ваг.%)Ni зі структурою ρ -фази та розміром елементів мікроструктури в діапазоні значень 50...150 нм. Як для фольг системи Al-Ni так і для фольг системи Fe-Ni зменшення розміру характерних елементів їх мікроструктури нижче певного рівня веде до структурно-фазових перетворень в процесі виготовлення, які супроводжуються формуванням додаткових фаз: метастабільної моноклінної фази Al₉Ni₂ у фольгах системи Al-Ni та аномально пересиченого нікелем твердого розчину ρ -(FeNi) у фольгах системи Fe-Ni. Формування додаткових метастабільних фаз в процесі виготовлення методом ЕПО фольг з нанорозмірною мікроструктурою є основним фактором зниження реакційної здатності багатошарових фольг Al-Ni і втрати інварного ефекту фольг системи Fe-Ni. Отримані результати були використані як наукові засади розробки технології виготовлення композитних фольг Sn/(Al/Ni)/Sn для реакційного паяння, які поєднують високу інтенсивність теплоутворення та стабільність параметрів реакції СВС при довготривалому зберіганні фольги, і тонких біметалевих фольг (Fe-Ni-Co)/Cu з високим рівнем міцності і термочутливості для використання як елементів конструкції мініатюрних терморегуляторів.

2. This work considers the effect of the size of the characteristic microstructure elements on properties of functional materials (FM) with unstable and stable initial structure on the example of multilayer Al-Ni and invar Fe-Ni foils, respectively. It is shown that for both types of the foils fabricated by electron beam physical vapor deposition (EBPVD) there is a range of sizes of the foils microstructural elements within of which the higher level of their structural-sensitive properties is achieved for providing their more effective practical applications. It was established that the Al/Ni multilayers with a period from 200 nm to 500 nm in the process of fabrication and aging exhibit an optimal combination of high values of the heat formation intensity (not less than 1,2 kW/cm²) and the stability of the values of the reaction parameters (at the level higher than 85 % of the initial state). It was found that foils of Fe-(35...36 wt.%)Ni alloys having the structure of the ρ -phase and the size of the microstructure elements in the range of 50...150 nm show an optimum combination of high strength (up to 4,5 GPa) and invar properties similar to those of industrial Fe-Ni invar alloys (coefficient of thermal expansion is not higher than $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ in the temperature range of 0...100 $^\circ\text{C}$). The reduction of the size of the characteristic elements below a certain level for both the Al-Ni and Fe-Ni foils leads to structural-phase transformations during the manufacturing process which are accompanied by the formation of additional phases: the metastable monoclinic phase of Al₉Ni₂ and anomalous nickel-enriched solid solution ρ -(FeNi) in the foils of Al-Ni and Fe-Ni systems, respectively. Formation of additional metastable phases in the process of EB-PVD of foils with nanoscaled microstructure is found to be a major factor in reducing the reactivity of Al-Ni multilayer foils and the loss of invar effect of Fe-Ni foils. The results obtained were used as a scientific base for the development of technology for the production of: (i) composite Sn/(Al/Ni)/Sn foils for the reaction soldering that combine high intensity of heat formation and stability of the parameters of the self-propagating high-temperature synthesis (SHS) reactions after long-term storage; (ii) thin bimetal foils (Fe-Ni-Co)/Cu having high strength and heat-sensitivity for the use as elements of miniature thermostat design.

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. Устінов Анатолій Іванович.

2. Ustinov Anatoliy Ivanovich

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хижняк Віктор Гаврилович

2. Khyzhniak Viktor Gavrylovich

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.01

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. Демчишин Анатолій Васильович

2. Demchishin Anatoliy Vasilevich

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.02

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**

Григоренко Георгій Михайлович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Григоренко Георгій Михайлович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Т.А.