Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0414U003731

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-07-2014

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Старостіна Олександра В'ячеславівна

2. Starostina Aleksandra Vyacheslavovna

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: 23-06-2014

Спеціальність за освітою: 6.092104

Місце роботи здобувача: Київський національний університет будівництва та архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: 03680, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.207.03

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: вул. Кржижановського, 3, 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: Київський національний університет будівництва та архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: 03680, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 81.09

Тема дисертації:

1. Формування наношаруватих Mn+1AXn матеріалів систем Ti-Al-C(N) в широкому діапазоні тисків та температур

2. Formation of nanolayered Mn+1AXn materials in Ti-Al-C(N) systems in a wide range of pressures and temperatures

Реферат/анотація:

1. У роботі вирішена актуальна науково-технічна задача, що полягала у встановлені закономірностей формування матеріалів на основі наношаруватих Mn+1AXn фаз системи Ti-Al-C(N) і їх твердих розчинів в широкому діапазоні зміни тисків (0,5-7,7 ГПа) та температур (950-1960 оС), на основі чого було створено високощільні матеріали на основі Ti3AlC2 з високим рівнем механічних, демпфувальних властивостей, жаростійких і корозійностійких на повітрі і у водні, а також порошків Ti3AlC2 з високою полірувальною здатністю. Для розроблених матеріалів були знайдені нові області ефективного застосування - в якості конструкційних матеріалів для потреб водневої енергетики (зокрема, для паливних комірок), в якості демпфувальних підкладок під різальний інструмент та полірувального матеріалу при фінішній обробці

кристалів дорогоцінного і штучного каміння. Встановлено, що збільшення кількості нітрогену в твердих розчинах Ti2Al(C1-xNx) від x = 0 до x = 0,75 приводить до зменшення стійкості матеріалу до окиснення при нагріванні, а збільшення кількості шарів TiC в структурі MAX фаз системи Ti-Al-C приводить до зростання стійкості до окиснення на повітрі, що пов'язується зі збільшенням кількості міцних ковалентних зв'язків. Показано, що стійкість до окиснення матеріалів на основі Ti3AlC2 істотно зростає зі зменшенням їх пористості від 22% до 1%. Встановлена і кількісно оцінена демпфувальна здатність матеріалів на основі Ti3AlC2. Логарифмічний декремент загасання коливань, сігма, зростає зі збільшенням часу та тиску спікання: при збільшенні часу синтезу при 0,1 МПа та 1250 оС від 1 до 3 год. для матеріалів пористістю 11-13% сігма х 10 зростає з 5,54 ± 0,87 % до 14,16 ± 1,37 %, а при витримці 1 год. при 1300-1350 оС підвищення тиску від 0,1 МПа до 30 МПа приводить до зростання у 4 рази і зменшення пористості до 1 %. Синтезований при 5х10-3 МПа і ущільнений за розробленою технологією при 30 МПа, 1350°С матеріал на основі MAX фази Ti3AlC2 (89% Ti3AlC2, 6% TiC, 5% Al2O3) має унікальний комплекс властивостей: густину 4,27 г/см3 (пористість 1%); мікротвердість Hμ = 4,6 ГПа (при 5 Н), твердість HV = 630 (при 50 Н) і HRA = 70 (при 600 Н), модуль Юнга 140±29 ГПа; міцність під час згинання - 500 МПа і стискання - 700 МПа; статичну тріщиностійкість 10,2 МПа·м1/2, логарифмічний декремент загасання коливань сігма х 10=24,5 ± 1,8 %, причому його міцність під час згинання після витримки у водні при 600 оС протягом 3 год зменшується лише на 5 %, а після 1000 годинної витримки на повітрі при 600°С даний матеріал виявився стійкішим до окиснення, ніж феритні сталі типу Crofer GPU і Crofer JDA.

2. The dissertation deals with an actual science and technical problem, which consists in the establishing of regularities of the formation of materials with nanolayered Mn+1AXn phases of Ti-Al-C(N) system and their solid solutions over the wide range of pressures (0.5-7.7 GPa) and temperatures (950-1960°C) and basing on which the highly dense Ti3AlC2-based materials with high mechanical and damping characteristics, temperature- and corrosion-resistances in air and hydrogen as well as Ti3AlC2 powders with high polishing ability have been developed. New effective applications of the developed materials were found, namely, structural materials for hydrogen energy needs (particularly for fuel cells), damping substrates for cutting tools and polishing material in finishing jewelry crystals and synthetic stones. It has been established that the increase of nitrogen in Ti2Al(C1-xNx) solid solutions from x = 0 to x = 0.75 leads to a decrease of the material stability against oxidation on heating and an increase of the number of TiC layers in the MAX phases structures of the Ti-Al-C system causes an increase of the resistance against oxidation in air, which is attributable to an increase of the amount of strong covalent bonds. It has been shown that the resistance to oxidation of the Ti3AlC2-based materials essentially increases as their porosity decreases from 22% to 1%. The damping ability of Ti3AlC2 - based materials was defined and estimated. The logarithmic decrement of oscillation damping, ?, increases as the time and pressure of sintering increase: the increase of sintering time at 0.1 MPa and 1250 oC from 1 to 3 h for the materials with 11-13% porosity ??10 increases from 5.54 ± 0.87 % to 14.16 ± 1.37 %, and in the case of holding time 1 h at 1300-1350 oC the increase of pressure from 0.1 MPa to 30 MPa leads to the increase in 4 times and to the decrease of porosity to 1 %. Synthesized at 5?10-3 MPa and densified according to the developed technology at 30 MPa, 1350°C material that is based on the MAX phase Ti3AlC2 (89% Ti3AlC2, 6% TiC, 5% Al2O3) demonstrated a unique complex of properties: density 4.27 g/cm3 (porosity 1%); microhardness Hμ = 4.6 GPa (at 5 N), hardness HV = 630 (at 50 N) and HRA = 70 (at 600 N), Young modulus 140±29 GPa; bending strength 500 MPa and compression strength 700 MPa; static fracture toughness 10.2 MPa·m1/2, logarithmic decrement of oscillation damping ??10=24.5 ± 1.8 %. Besides the bending strength even of porous material after holding in hydrogen at 600 oC for 3 h decreased by 5 %, and after holding for 1000 h in air at 600°C the dense material turned out to be more resistant against oxidation than ferrite steels of Crofer GPU and Crofer JDA grades.

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. Пріхна Тетяна Олексіївна

2. Prikhna Tatiana Alekseevna

Кваліфікація: д.т.н., 05.02.01

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. Панасюк Алла Денисівна

2. Панасюк Алла Денисівна

Кваліфікація: д.т.н., 05.02.01

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. Чернега Світлана Михайлівна

2. Чернега Світлана Михайлівна

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Ковальченко Михайло Савич

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Ковальченко Михайло Савич

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.