Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U100155

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Патока Віктор Іванович

2. Patoka Viktor Ivanovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 01.04.07

Назва наукової спеціальності: Фізика твердого тіла

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 29-12-2020

Спеціальність за освітою: фізика

Місце роботи здобувача: Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417331

Місцезнаходження: бульв. Академіка Вернадського, буд. 36, м. Київ, Київська обл., 03142, 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 26.168.02

Повне найменування юридичної особи: Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417331

Місцезнаходження: бульв. Академіка Вернадського, буд. 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 Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417331

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 53.49.17, 53.03.15.21, 81.29.09.23

Тема дисертації:

1. Дослідження параметрів випаровування тугоплавких металів та їх сплавів у надвисокому вакуумі
2. Investigation of refractory metals and their alloys evaporation parameters in ultrahigh vacuum

Реферат/анотація:

1. Патока В. І. Дослідження параметрів випаровування тугоплавких металів та їх сплавів у надвисокому вакуумі. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук (доктора філософії) зі спеціальності 01.04.07 – фізика твердого тіла. – Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова НАН України, Київ, 2020. Тугоплавкі перехідні метали та їх сплави є основою ключових елементів приладів сучасної енергетики та високострумової вакуумної техніки, які працюють в екстремальних умовах високих температур і вакууму, зокрема катодів термоемісійних перетворювачів (ТЕПів) теплової енергії на електричну та захисних оболонок термоядерних реакторів. Дослідження процесів сублімації, які визначають термічну стабільність таких матеріалів, дозволяють прогнозувати тривалості експлуатації відповідних виробів та оптимізувати інші їх характеристики. В даній роботі вперше запропоновано спосіб надійного визначення сублімаційних характеристик твердих тіл

шляхом цілеспрямованого зменшення кількості слабоконтрольованих умов високотемпературних експериментів, для чого було забезпечено умови надвисокого вакууму та проводилася низка попередніх термічних оброблень зразків. Досліджено вплив на сублімаційні характеристики факторів, які визначаються властивостями зразка (хімічним складом, концентрацією та дифузією домішок, анізотропією кристалічної гратки, моно- та полікристалічністю) та умовами експерименту (його геометрією, тиском і температурою пари). Вперше визначено достовірні значення тиску пари, швидкості та енергії випаровування ряду перехідних металів (W, Mo, Re, Ir, Os, Pt, Fe), у т.ч. тугоплавких, в діапазоні тисків їх насиченої пари 10-3–10-5 торр та показано, що найбільший вплив на ці характеристики мають домішки втілення, особливо вуглець, позбутися якого принципово неможливо за будь-яких попередніх обробок. Встановлено фізичні механізми впливу домішок втілення на сублімаційні властивості тугоплавких перехідних металів та їх сплавів, які враховують як перехід вуглецю між карбідом і твердим розчином, що мають різні швидкості випаровування, так і вплив вуглецю на електронну структуру металу, а через неї й на сублімаційні властивості, зокрема на їх анізотропію. Ключові слова: тугоплавкі перехідні метали, сплави перехідних металів, домішки втілення, дефекти кристалічної будови, електронна структура, швидкість та енергія сублімації, тиск насиченої пари, термоемісійний перетворювач енергії, захисна оболонка термоядерного реактора, високострумові вакуумні прилади, високі температури.

2. Patoka V. I. Investigation of refractory metals and their alloys evaporation parameters in ultrahigh vacuum. – Qualifying scientific work as the manuscript. Thesis for a Candidate of Physical and Mathematical Sciences (PhD in Physics and Mathematics) from specialties 01.04.07 – Solid State Physics. – G. V. Kurdyumov Institute for Metal Physics of the N.A.S. of Ukraine, Kyiv, 2020. Refractory transition metals and their alloys are known as the basis of key elements of modern energy devices and high-current vacuum technology operating under extreme conditions of high temperatures and vacuum, such as cathodes of thermionic converters (TECs) and protective shell of thermonuclear reactors. Studies of sublimation processes, which determine a thermal stability of these materials, allow to predict the service life of the respective products and to optimize their other characteristics. A method for reliable determination of sublimation characteristics of solids by purposefully reducing the number of poorly controlled high-temperature experiments conditions was proposed in this paper for the first time. Ultra-high vacuum conditions were provided and a number of pre-process heat treatments of samples were performed. The influence of factors that depend on the properties of the sample (chemical composition, concentration and diffusion of impurities, anisotropy of the crystal lattice, mono- and polycrystallinity) and experimental conditions (its geometry, vapour pressure and temperature) on the sublimation characteristics was studied. Reliable values of vapour pressure, rate and energy of evaporation of a number of transition metals (W, Mo, Re, Ir, Os, Pt, Fe), including refractory ones, in the pressure range of their saturated vapour of 10-3–10-5 Torr was determined for the first time. It is shown that the greatest influence on these characteristics have interstitial impurities, especially carbon atoms, which cannot be removed by any pre-treatments. Physical mechanisms of the influence of impurities introduction on the sublimation properties of refractory transition metals and their alloys are determined. These mechanisms take into account both the carbon transition between carbide and solid solution having the different rates of evaporation, and the influence of carbon on the electronic structure of the metal and through it on the sublimation properties, in particular on their anisotropy. Key words: refractory transition metals, alloys of transition metals, interstitial impurities, defects of crystal structure, electronic structure, speed and energy of sublimation, saturated vapour pressure, thermionic energy converter, protective shell of thermonuclear reactor, high-current vacuum devices, high temperatures.

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. Муленко Сергій Анатолійович
2. Mulenko Sergiy Anatoliyovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.05

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. Firstov Sergiy Oleksiyevich

Кваліфікація: д. ф.-м. 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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Федорус Олексій Григорович

2. Fedorus Oleksii G.

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коваль Юрій Миколайович

2. Koval Yurii Mykolayovych

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. Ченакін Сергій Петрович

2. Chenakin Sergij Petrovych

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. Васильєв Михайло Олексійович

2. Vasylyev Mykhaylo Oleksiyovych

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

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Татаренко Валентин Андрійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Татаренко Валентин Андрійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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