Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U001890

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-06-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хоміних Анастасія Іванівна

2. Khominich Anastasia Ivanivna

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: 11-06-2018

Спеціальність за освітою: Фізичне матеріалознавство

Місце роботи здобувача: 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

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 НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: м. Київ -142, вул. Кржижановського, 3, м. Київ, Київ, 03680, 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: бульв. акад. Вернадського, 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: 29.19.04, 81.09

Тема дисертації:

1. ПЛАЗМОХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ ТА БУДОВА ШАРІВ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОТРУБОК, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ

2. Plasmochemical synthesis and structure of carbon nanotubes layers intended for the creation of composite coatings

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено вирішенню актуальної науково-технічної задачі створення композиційних покриттів зі зміцнюючою компонентою у вигляді ВНТ. Запропоновано нову феноменологічну модель динаміки протікання фізико-хімічних процесів дугового розряду високих тисків з випаровуваним анодом на дрейфуючих в розрядному проміжку наночастках з атомів вуглецю. Показано, що визначальну роль в еволюції складних вуглець-металевих наночасток відіграє іонна компонента суміші парів вуглецю, металів, газів. Встановлено параметри синтезу ВНТ на промисловій установці ННВ-6,6 типу «Булат». Виготовлено джерело іонів (розрядна комірка типу Пеннінга), доповнене системою електростатичного керування плазмовим потоком. Вивчено вплив плазмової компоненти на процеси синтезу ВНТ. Показано, що додавання в зону синтезу ВНТ плазмової компоненти робочого газу дозволяє отримувати на підкладці SiO_2 покриття у

вигляді шару орієнтованих ВНТ висотою до 10-11 мкм та зменшити температуру синтезу на ~150°С. Висунуто та реалізовано ідею формування дифузійного бар'єру на поверхнях сплавів марок ВТ1-0 та ВТ6 у вигляді гідридних сполук. Показано, що збільшення глибини наводненого шару поверхні сплаву ВТ1-0 з ~100 нм до ~200 нм дозволяє збільшити кількість ВНТ на одиницю площі в ~25 разів. Розроблено та виготовлено пристрій для вакуумного випаровування міді. Показано, що мідь, нанесена розробленим способом напилення металів на ВНТ, рівномірно вкриває поверхню трубок і простір між ними.

2. The thesis is devoted to the solution of the actual scientific and technical problem of creating composite coatings with a reinforcing component in the form of CNTs by the experimental study of the processes of synthesis of carbon nanostructures using CVD (chemical vapor deposition) and PECVD (plasma enhanced CVD) methods on metallic and nonmetallic substrates and studying the conditions for the formation of coatings on their separate stages. A new phenomenological model of the physicochemical processes dynamics during the carbon atoms evaporation from anode in arc discharge of high pressures (2-5·104 Pa) is proposed. It is shown that the ion component of the carbon, metal and gas vapors mixture plays a decisive role in the evolution of composite carbon-metal nanoparticles. This idea was used in the formulation of the further experimental studies. The parameters of CNT synthesis by the CVD and PECVD methods in industrial installation of ion-plasma sputtering NNV-6,6 «Bulat» were established: the thickness of the catalyst film at which an effective desired morphology CNTs synthesis occurs is ~10-15 nm, while the sizes of catalytic centers suitable for the growth of CNTs are within the range of ~5-50 nm. It is established that the substrate temperature growth in different experiments from 500° C to 800° C leads to a more efficient synthesis of CNTs. In order to obtain the carbon ion component with a predetermined energy, the ion source based on a Penning-type discharge cell was designed, fabricated and used. The Penning source was supplemented with patented system of electrostatic control of the plasma flow from the cell. The effect of the plasma component on the CNT synthesis processes and the formation of an amorphous carbon component on the substrates and the resulting nanostructures surfaces is studied. It has been established that the addition of oxygen to the synthesis zone makes it possible to vary the thickness of the amorphous layer due to the formation of gaseous carbon oxide, which is removed by pumping out from the vacuum chamber. It is shown that the combination of adding of a working gas plasma component to the CNT synthesis zone with supplying a displacement potential to the heating stage allows obtaining the coating on the SiO2 substrate as a layer of oriented CNTs up to ~10-11 μm in height. In order to realize the synthesis of CNTs directly on substrates made of titanium alloys VT1-0 and VT6, the idea of forming a diffusion barrier on their surfaces is proposed and implemented. As a diffusion barrier, the hydride compounds, which are implementation phases and can effectively trap the diffusion of metal catalyst atoms deep into the substrate material, were chosen. Based on the results of gravimetry data, the dependence of the hydrogen penetration depth on the hydrogen saturation parameters (gas pressure, substrate temperature, hydrogenation time) was established. It is shown that the increase in the depth of the surface hydrogenated layer of the VT1-0 alloy from ~100 nm up to ~200 nm allows increasing the amount of CNT per unit of surface up to ~25 times. The device for copper vacuum evaporation was designed and manufactured. The results of copper surfaces coating with CNTs are shown. Using a comparative quantitative SEM images analysis of the initial state with the deposited layer, the coating layer thickness was established (~ 100 nm). It is shown that copper deposited by the developed method of metals sputtering on CNTs evenly covers the entire surface of the tubes, and evenly fills the space between the tubes.

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. Панарін Олександр Євгенійович

2. Panarin Oleksandr Yevheniiovych

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сизоненко Ольга Миколаївна

2. Sizonenko Olga Mykolaivna

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. 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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Штерн Михайло Борисович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Штерн Михайло Борисович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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