

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U000313

Державний реєстраційний номер: 0119U101375

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Вивчення впливу синергетичних ефектів на морфологію поверхні в експериментах, що відтворюють перехідні навантаження в термоядерному реакторі.

Початок етапу: 02.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, буд. 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573353530, 380573351688, 380573356425

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 415.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Ефекти пошкодження та модифікації в перспективних матеріалах ядерної та термоядерної енергетики під впливом потужних плазмових навантажень.

Назва роботи англійською:

Damage and modification effects in prospective materials of nuclear and thermonuclear power engineering under the influence of powerful plasma loads.

Реферат українською:

Експериментально досліджено модифікацію поверхні зразків сталі Eurofer потужними потоками плазми. Показано можливість легування поверхонь сталі Eurofer вольфрамом. Концентрація вольфраму досягнута понад 25 мас.% у поверхневому шарі до 4 мкм. Морфологія поверхні розвивається переважно шляхом плавлення та повторного затвердіння поверхневого шару. В результаті імпульсного плазмового опромінення виявлено утворення дрібних стільникових структур з розміром осередка 150–250 нм. Подібні утворення можуть призводити до руйнування поверхневого шару матеріалу і значним викидам пилу під час плазмово-поверхневої взаємодії. Експериментально показано, що коефіцієнт розпорошення для зразків, модифікованих плазмою, і зразків у вихідному стані незначно відрізняються. Водночас легування/змішування матеріалу підкладки та попередньо нанесеного вольфрамового покриття призводить до зменшення розпилення в 1,5 рази. Вивчено вплив екстремальних теплових навантажень на надруковані решітчасті зразки вольфраму. Досліджено зміни мікроструктурної морфології решітчастих вольфрамових зразків та динаміку викиду пилу та частинок матеріалу під час опромінення плазмовими потоками.

Реферат англійською:

The modification of the surface of Eurofer steel samples by powerful plasma flows was experimental studied. The possibility of alloying the Eurofer steel surfaces with tungsten was shown. The concentration of tungsten reached more than 25 wt% in the surface layer up to 4 microns. The surface morphology developed predominantly by melting and re-solidification of the surface layer. The formation of small cellular structures with a cell size of 150–250 nm was detected as a result of pulsed plasma irradiation. Such formations can lead to the destruction of the surface layer of the material and significant dust emissions during plasma-surface interaction. It has been experimentally shown that the sputtering coefficient for plasma-modified samples and samples in the initial state are insignificantly different. At the same time, doping/mixing of the material substrate and the pre-applied tungsten coating leads to a 1.5- times decrease of sputtering rate. The effect of extreme thermal stresses on printed lattice tungsten samples was studied. Changes of microstructural morphology of lattice tungsten samples and dynamics of dust and material particles emission during irradiation by plasma flows were investigated.

Індекс УДК: 533.9.004.14;621.039.6, 621.039.6

Коди тематичних рубрик: 29.27.51

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Махлай Вадим Олександрович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

IX. Бібліографічний опис

1. V A Makhelai, I E Garkusha, S S Herashchenko, O V Byrka, N N Aksenov, S V Malykhin, S V Surovitskiy, M Wirtz Contribution of leading edge shape to a damaging of castellated tungsten targets exposed to repetitive QSPA plasma loads // Phys. Scr. 96 (2021) 124043
2. N. Mantel, T. Barrett, D. Bowden, K. Flinder, M. Fursdon, I. Garkusha, D. Hancock¹, S. Herashchenko, V. Makhelai, J. Roberts, M. Shabani, A. von Müller, and J.-H. You Development and Testing of an Additively Manufactured Lattice for DEMO Limiters // to be published in Nuclear Fusion
3. Jeong-Ha You, Ch. Bachmann, V. Belardi, M. Binder, D. Bowden, G. Calabro, P. Fanelli, M. Fursdon, I. Garkusha, S. Herashchenko, K. Hunger, R. de Luca, V. Makhelai, N. Mantel, F. Maviglia, A. Von Müller, N. Nemati, J. Roberts, F. Vivio, Z. Vizvary, K. Zhang Limiters for DEMO wall protection: initial design concepts & technology options // Fusion Engineering and Design to be published
4. O.V. Byrka, S.S. Herashchenko, V.A. Makhelai, N.N. Aksenov, I.E. Garkusha, H.K. Marchenko, A.G. Chunadra, K.N. Sereda, S.V. Malykhin, S.V. Surovitskiy Modification and alloying effects in EUROFER steel under powerful pulsed plasma impacts Problems of Atomic Science and Technology. 2021, №4 (134). p. 191-194
5. I.E. Garkusha, V.A. Makhelai, Yu V. Petrov, S.S. Herashchenko, M.S. Ladygina, N.N. Aksenov, O.V. Byrka, V.V. Chebotarev, N.V. Kulik, V.V. Staltsov, S. Pestchany Vapour shielding of liquid-metal CPS-based targets under ELM-like and disruption transient loading // Proc. 28th IAEA Fusion Energy Conference, 10-15 May 2021 Virtual Event, Contribution ID: 619. (<https://conferences.iaea.org/event/214/contributions/17675/>)
- N. Mantel, T. Barrett, D. Bowden, K. Flinder, M. Fursdon, I. Garkusha, D. Hancock¹, S. Herashchenko, V. Makhelai, J. Roberts, M. Shabani, A. von Müller, and J.-H. You Development and Testing of an Additively Manufactured Lattice for DEMO Limiters // Proc. 28th IAEA Fusion Energy Conference, 10-15 May 2021 Virtual Event, Contribution ID: 900 (<https://conferences.iaea.org/event/214/contributions/17670/>)
7. V A Makhelai, I E Garkusha, S S Herashchenko, O V Byrka, N N Aksenov, S V Malykhin, S V Surovitskiy, M Wirtz Contribution of leading edge shape to a damaging of castellated tungsten targets exposed to repetitive QSPA plasma loads // Proc. 18 International conference on plasma-facing materials and components for fusion application, Virtual conference, 17-21 May 2021, Book of abstract P. 96.
8. О.В. Бирка, М.М. Аксьонов, Г.К. Марченко, С.С. Геращенко, В.О. Махлай, І.Є. Гаркуша, А.Г. Чунадра, К.М. Середя, С.В. Малихін, С.В. Сировицький Ефекти модифікації та легування сталі EUROFER при потужних імпульсних плазмових впливах // Proc. XV International Conference "Plasma Electronics and New Acceleration Methods" September 6-9, 2021, Kharkov, Ukraine, Program P. 6
9. S.V. Malykhin, Yu.S. Bogdanov, V.A. Makhelai, S.S. Gerashchenko, V.V. Kondratenko, I.A. Kopylets, S.V. Surovitsky, S.S. Borisova Influence of hydrogen plasma irradiation on structural changes and morphology of Ti-Zr-Ni thin films containing quasicrystalline and related phases // Proc. The 6-th International Conference "High Purity Materials: Production, Application, Properties" September 13-15, 2021 Kharkiv, Ukraine P. 21.
10. В. О. Махлай, І. Є. Гаркуша, С. С. Геращенко, О.В. Бирка, М.М. Аксенов, С. В. Малихін, С. В. Сировицький, М. В. Кулик, В. В. Чеботарьов, В. В. Стальцов, П. Б. Шевчук, С. І. Лебедев Взаємодія Потужних Плазмових Потоків З Трьох-Вимірними Поверхнями В Умовах Екстремальних Енергетичних Навантажень Термоядерного Реактора // Українська Конференція з Фізики Плазми та Керованого Термоядерного Синтезу – 2021 Київ, 15-16 грудня 2021, Програма Збірник анотацій, С. 5.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

ЄЛІСЄЄВ Дмитро Віталійович

Єрьомін Валерій Петрович

Іванов Іван Дем.янович

АКСЬОНОВ Микола Миколайович

Алентьев Сергій Феоктистович

БИРКА Олег Володимирович

Бойко Олександр Миколайович

Василенко Руслан Леонідович

Волкова Юлія Євгенівна

(01.04.08)

ГАРКУША Ігор Євгенійович

(д. ф.-м. н.)

ГАРКУША Наталя Миколаївна

ГЕРАЩЕНКО Станіслав Сергійович

(01.04.08)

Журкіна Раїса Іванівна

КУЛИК Микола Васильович

Кальченко Олександр Сергійович

Кучумов Юрій Миколайович

ЛАДИГІНА Марина Сергіївна

(к. ф.-м. н.)

Лебедєв Сергій Іванович

МАРЧЕНКО Ганна Костянтинівна

(к. ф.-м. н.)

МАХЛАЙ Вадим Олександрович

(к. ф.-м. н., 01.04.08)

МЕРЕНКОВА Тетяна Миколаївна

Миронова Людмила Миколаївна

Петров Юрій Володимирович

СОЛЯКОВ Дмитро Геннадійович

(д. ф.-м. н.)

СТАЛЬЦОВ Валерій Валентинович

(к. т. н.)

Селезньова Наталія Євгенівна

Скоріна Олена Володимировна

Ткаченко Лідія Костянтинівна

ЧЕБОТАРЬОВ Володимир Володимрович
(к. ф.-м. н.)

Шабалтас Сергій Іванович

Шевчук Павло Борисович

Яковлева Віталія Володимирівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Махлай В.О.

Телефон

+38 (057) 335-63-05

Реєстратор

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

