

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U033182

Державний реєстраційний номер: 0124U003516

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-12-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Відпрацювання зондових діагностик, формулювання висновків проведених досліджень

Початок етапу: 10.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201380

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 199.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Моделювання взаємодії електромагнітних полів з плазмою в установках керованого термоядерного синтезу та відпрацювання експериментальних діагностик цієї взаємодії

Назва роботи англійською:

Modeling the interaction of electromagnetic fields with plasma in controlled thermonuclear fusion installations and working out experimental diagnostics of this interaction.

Реферат українською:

Для стеларатора Wendelstein 7-X було проведено аналітичне дослідження повільних хвиль, що виникають при іонно-циклотронному резонансному нагріванні (ІЦРН) плазми. Було виявлено, що ці хвилі поширюються вздовж магнітних силових ліній на значну відстань, але проникають в плазму лише на невелику глибину. Встановлено, що більша частина хвиль, які виходять з поверхні під антеною, потрапляє в область іон-іонного гібридного резонансу. Ці хвилі повністю поглинаються іонами гелію-3 на периферії плазми через циклотронний резонанс, потенційно впливаючи на утримання іонів з високою енергією. Експериментальні дослідження проводились на установці магнітоплазмовий компресор. Було відпрацьовано зондові методи діагностики плазми для визначення локальних характеристик електромагнітних полів. Було досліджено вплив зовнішнього магнітного поля на процеси в плазмі, в виявлено збільшення напруженості електричного поля та його більш рівномірний розподіл. Отримані результати дозволять пояснити процеси, що відбуваються в плазмі при ІЦРН, та вдосконалити методи її нагрівання та утримання в стелараторах, що є важливим кроком на шляху до створення термоядерних реакторів.

Реферат англійською:

An analytical study of slow waves arising from ion cyclotron resonance heating (ICRH) of plasma was carried out for the Wendelstein 7-X stellarator. These waves were found to propagate along magnetic field lines for a considerable distance but penetrate the plasma only to a small depth. It was determined that the largest portion of the rays launched from the surface under the antenna falls into the region of ion-ion hybrid resonance. These waves are fully absorbed by helium-3 ions at the plasma periphery due to cyclotron resonance, potentially affecting the confinement of high-energy ions. Experimental studies were conducted on a magnetoplasma compressor facility. Probe diagnostics were developed to determine the local characteristics of electromagnetic fields in the plasma. The influence of an external magnetic field on plasma processes was investigated, revealing an increase in electric field strength and a more uniform field distribution. These results will help explain the processes occurring in the plasma during ICRH and improve methods for plasma heating and confinement in stellarators.

Індекс УДК: 533.9

Коди тематичних рубрик: 29.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Волкова Юлія Євгенівна

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Числовий код, що моделює взаємодію повільної моди електромагнітних полів з плазмою при високочастотному нагріванні в іонному циклотронному діапазоні частот

Назва НТП англійською: Numerical code simulating the interaction of the slow mode of electromagnetic fields with plasma during high-frequency heating in the ion cyclotron frequency range

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Реакторна техніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Було розроблено та використано числовий код для моделювання взаємодії електромагнітних полів з плазмою при високочастотному нагріванні в іонному циклотронному діапазоні частот.

Досліджувалися поля з поляризацією електричного поля вздовж магнітного поля стеларатора W 7-X, які збуджуються різницею потенціалів між елементами антени.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 10.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Yuliia Volkova, et al. Structure and local parameters of self-compressed plasma streams in external magnetic field // NUKLEONIKA 2023;68(1): p. 39. URL: <https://doi.org/10.2478/nuka-2023-0001>

2. Yuliia Volkova, et al. Dynamics of plasma streams generated by magnetoplasma compressor with longitudinal magnetic field // Proc. FuseNet PhD Event 23 - 25 August 2023, EPFL - Swiss Plasma Centre Lausanne, Switzerland, #93. URL: <https://indico.fusenet.eu/event/47/abstracts/952/>
3. Volkova Y.E., et al. Facilities for plasma-surface interaction studies Збірник тез доповідей V Міжнародна наукова конференція "Перспективи впровадження інновацій у атомну енергетику" с. 76. URL: <https://ukrns.org/publications/zbirnyk-tez-dopovidej-v-mizhnarodnoyi-naukovoyi-konferencziyi-perspektyvy-vprovadzheniya-innovacij-u-atomnu-energetyku>
4. Y.E. Volkova, et al. Plasma streams generated by magnetoplasma compressor with axial magnetic field // Proceedings of the XIX International Scientific Conference Electronics and Applied Physics APHYS 2023, October 17-21, 2023, Kyiv, Ukraine p. 69. URL: http://aphys.univ.kiev.ua/images/APHYS_2023_book_site.pdf
5. Волкова Ю.Є. Динаміка плазмового потоку, що генерується магнітоплазмовим компресором із поздовжнім магнітним полем : дис. ... д-ра філософії :105 – Прикладна фізика та наноматеріали. Харків, 2023. 150 с. URL: https://karazin.ua/storage/static-content/source/documents/aspirantura/zakhysty/volkova/Volkova_diss.pdf
6. Modelling of ICRH slow wave propagation and absorption in Wendelstein 7-x stellarator / D.L. Grekov et al. Nuclear Fusion. 2024. URL: <https://doi.org/10.1088/1741-4326/ad6e05>
7. Волкова Ю. Цікаво про ядерну науку. Термоядерний синтез – основа енергетики майбутнього - Українське ядерне товариство. Українське ядерне товариство. URL: <https://ukrns.org/publications/czikavo-pro-yadernu-nauku-termoyadernyj-syntezy-osnova-energetyky-majbutnogo>
8. Influence of External Magnetic Field on Characteristics of Pinching Plasma Streams / Y. Volkova et al. 2024 IEEE International Conference on Plasma Science (ICOPS), Beijing, China, 16-20 June 2024. 2024. P. 1. URL: <https://doi.org/10.1109/icops58192.2024.10626466>
9. Design of plasma low-temperature sterilization device with additional ultrasonic unit / Y. Volkova et al. 50th EPS Conference on Contr. Fusion and Plasma Phys, Salamanca, Spain, 8-12 July 2024. 2024. O4.102. URL: <https://lac913.epfl.ch/epsppd3/2024/html/PDF/O4-102.pdf>
10. Yu.Ye. Volkova, I.E. Garkusha, V.A. Makhlai, D.G. Solyakov, S.S. Herashchenko, Yu.V. Petrov, D.V. Yelisyeyev, P.B. Shevchuk, Yu.V. Seromolot, N.V. Kulik, S.I. Lebedev, N.N. Aksenov, D.L. Grekov, T.M. Merenkova. Features of enhanced plasma compression under external magnetic field // Problems of Atomic Science and Technology. 2024. №6(154). p. 87-90. URL: <https://doi.org/10.46813/2024-154-087>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Кагановська Тетяна Євгеніївна

Перелік осіб-виконавців

Волкова Юлія Євгенівна

Греков Дмитро Леонідович

(д. ф.-м. н., 01.04.08)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Сергеева В.В.

Телефон

+38 (057) 335-61-02

Реєстратор

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

