Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0424U000072

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-03-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кулик Юлія Сергіївна
2. Yuliia S. Kulyk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0009-0009-3813-397X

Вид дисертації: кандидат наук

Шифр наукової спеціальності: 01.04.08

Назва наукової спеціальності: Фізика плазми

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 15-03-2024

Спеціальність за освітою: експериментальна ядерна фізика та фізика плазми

Місце роботи здобувача: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

III. Відомості про дисертацію

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.051.12

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 29.27.07, 29.27.35, 29.27.47

Тема дисертації:

1. Числове моделювання високочастотного створення плазми в стелараторах
2. Numerical modelling of the radio-frequency plasma production in stellarators

Реферат:

1. У дисертації представлено нову якісну методику аналізу ефективності створення плазми високочастотними полями в іонному циклотронному діапазоні частот за допомогою антенних систем, в межах якої необхідне лише розв'язання крайової задачі для рівнянь Максвелла. За допомогою цієї методики проведено теоретичні дослідження високочастотного створення плазми у стелараторі Ураган-2М. Розроблено самоузгоджену модель для високочастотного створення плазми, що дозволяє моделювати еволюцію профілю густини і температури електронів плазми, зумовлену впливом високочастотних полів разом із вигорянням нейтрального газу. За допомогою цієї моделі проведено розрахунки з високочастотного створення плазми у стелараторі Ураган-2М для рамкової та чотиринапіввиткової антенних систем. Також

проведено теоретичні дослідження здатності чотиринапіввиткової антени підвищувати густину плазми у стелараторі Ураган-2М. Розглянуто сценарій чистячого високочастотного розряду в короткоімпульсному режимі. Для вивчення розряду використовувався оновлений самоузгоджений одновимірний числовий код, за допомогою якого проведено оптимізацію чистячого розряду для стеларатора великого розміру. Представлено результати числового моделювання короткоімпульсного розряду для електронного циклотронного нагріву плазми. Для даного дослідження розроблено молекулярну модель, що містить всі процеси зіткнень і є дієвою на всіх стадіях створення плазми у стелараторі. За допомогою даної моделі проведено числові розрахунки для одиночних імпульсів, а також досліджено багатоімпульсний періодичний режим для стеларатора Wendelstein 7-X.

2. The thesis presents a new qualitative technique for analyzing the efficiency of plasma production by radio-frequency fields in the ion cyclotron range of frequencies using antenna systems within which only the solution of the boundary value problem for Maxwell's equations is required. With the help of this technique, theoretical studies of radio-frequency plasma production in the Uragan-2M stellarator were carried out. A self-consistent model for radio-frequency plasma production in the ion cyclotron range of frequencies, which allows simulating the evolution of the density and temperature profiles of plasma electrons due to the influence of radio-frequency fields together with neutral gas burnout, was developed. With the help of this model, calculations of radio-frequency plasma production in the Uragan-2M stellarator for frame and four-strap antenna systems were made. Theoretical studies of the ability of the four-strap antenna to increase the plasma density in the Uragan-2M stellarator were also conducted. The scenario of radio-frequency discharge in the short-pulse mode is considered. An updated self-consistent one-dimensional numerical code was used to study the discharge, with the help of which optimization of the cleaning discharge for a large-sized stellarator was carried out. The results of numerical modelling of a short-pulse discharge for electron cyclotron plasma heating are presented. For this study, a molecular model that includes all collision processes and is effective at all stages of plasma production in the stellarator was developed. With the help of this model, numerical calculations for single pulses were carried out, and the multi-pulse periodic mode for the Wendelstein 7-X stellarator was also investigated.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Moiseenko, V.E., Stadnik, Yu.S., Lyssoivan, A.I. (2012) Self-Consistent Modelling of Plasma Density Increase with Radio-Frequency Heating. Problems of Atomic Science and Technology, Ser.: Plasma Physics 6 (82), pp. 46-48.
- 2. Kulyk, Yu.S., Moiseenko, V.E., Wauters, T., Lyssoivan, A.I. (2014) Numerical Modelling of Plasma Production with Radio-Frequency Heating Using Four-Strap π-Phased Antenna. Problems of Atomic Science and Technology, Ser.: Plasma Physics 6 (94), pp. 30-33.
- 3. Moiseenko, V.E., Kulyk, Yu.S., Wauters, T., Lyssoivan, A.I. (2015) Optimization of Self-Consistent Code for Modelling of RF Plasma Production. Problems of Atomic Science and Technology, Ser.: Plasma Physics 1 (21), pp. 56-58.
- 4. Kulyk, Yu.S., Moiseenko, V.E., Wauters, T., Lyssoivan, A.I. (2021) Modelling of Radio-Frequency Wall Conditioning in Short Pulses in a Stellarator. Problems of Atomic Science and Technology, Ser.: Plasma Physics 1 (131), pp. 9-14.

- 5. Moiseenko, V.E., Stadnik, Yu.S., Stepanov, K.N., Shvets, O.M., Volkov, E.D., Tereshin, V.I (2007) RF Plasma Production in Uragan-2M Torsatron. AIP Conference Proceedings 933, pp. 115-118. American Institute of Physics.
- 6. Moiseenko, V.E., Berezhnyj, V.L., Bondarenko, V.N., Burchenko, P.Ya., Castejón, F., Chechkin, V.V., Chernyshenko, V.Ya., Dreval, M.B., Garkusha, I.E., Glazunov, G.P., Grigor`eva, L.I., Hartmann, D., Hidalgo, C., Koch, R., Konovalov, V.G., Kotsubanov, V.D., Kramskoi, Ye.D., Kulaga, A.E., Lozin, A.V., Lyssoivan, A.I., Mironov, V.K., Mysiura, I.N., Pavlichenko, R.O., Pashnev, V.K., Romanov, V.S., Shapoval, A.N., Skibenko, A.I., Slavnyi, A.S., Sorokovoy, E.L., Stadnik, Yu.S., Taran, V.S., Tereshin, V.I. and Voitsenya, V.S. (2011) RF Plasma Production and Heating Below Ion-Cyclotron Frequencies in Uragan Torsatrons. Nuclear Fusion 51 (8), 083036.
- 7. Moiseenko, V.E., Stadnik, Yu.S., Lyssoivan, A.I., Korovin, V.B. (2013) Self-Consistent Modeling of Radio-Frequency Plasma Generation in Stellarators. Plasma Physics Reports 39 (11), pp. 873–881.
- 8. Moiseenko, V.E., Stadnik, Yu.S., Volkov, E.D., Svets, O.M. (2006) Numerical Modelling of RF Plasma Production in Uragan-2M Stellarator with Crankshaft Antenna. Problems of Atomic Science and Technology, Ser.: Plasma Physics 6 (12), pp. 62-64.
- 9. Moiseenko, V.E., Stadnik, Yu.S., Lyssoivan, A.I., Dreval, M.B. (2010) Self-consistent Model of the RF Plasma Production in Stellarator. Problems of Atomic Science and Technology, Ser.: Plasma Physics 6 (16), pp. 21-23.
- 10. Kulyk, Yu.S., Moiseenko, V.E., Wauters, T., Lyssoivan, A.I. (2016) Radio-Frequency Wall Conditioning for Steady-State Stellarators. Problems of Atomic Science and Technology, Ser.: Plasma Physics 6 (106), pp. 56-59.
- 11. Kulyk, Yu.S., Moiseenko, V.E., Wauters, T., Lyssoivan, A.I. (2018) A Numerical Model of Radio-Frequency Wall Conditioning for Steady-State Stellarators. Problems of Atomic Science and Technology, Ser.: Plasma Physics 6 (118), pp. 46-49.
- 12. Moiseenko, V.E., Stadnik, Yu.S., Volkov, E.D., Shvets, O.M. (2006) Numerical Modelling of RF Plasma Production in Uragan-2M Stellarator with Crankshaft Antenna. In 11-th International Conference and School on Plasma Physics and Controlled Fusion and 2-nd Alushta International Workshop on the Role of Electric Fields in Plasma Confinement in Stellarators and Tokamaks. Alushta (Crimea), Ukraine, 11-16 September 2006. Book of Abstracts, p. 57.
- 13. Moiseenko, V.E., Stadnik, Yu.S., Stepanov, K.N., Shvets, O.M., Volkov, E.D., Tereshin, V.I. (2007) RF Plasma Production in Uragan-2M Torsatron. In 17th Topical Conference on Radio-Frequency Power in Plasma, Clearwater, Florida, USA, 7-9 May 2007, paper b41.
- 14. Stadnik, Yu.S., Moiseenko, V.E., Stepanov, K.N., Shvets, O.M., Volkov, E.D., Tereshin, V.I. (2007) Theoretical Analysis of RF Plasma Production in Uragan-2M Torsatron. In 34th EPS Conference on Plasma Phys. Warsaw, Poland, 2-6 July 2007. ECA Vol.31F, P-4.157.
- 15. Moiseenko, V.E., Stadnik, Yu.S., Lyssoivan, A.I., Dreval, M.D. (2010) Self-Consistent Model of the RF Plasma Production in Stellarator. In International Conference and School on Plasma Physics and Controlled Fusion and 4-th Alushta International Workshop on the Role of Electric Fields in Plasma Confinement in Stellarators and Tokamaks. Alushta (Crimea), Ukraine, 13-18 September 2010. Book of Abstracts, p. 52.
- 16. Moiseenko, V.E., Stadnik, Yu.S., Lyssoivan, A.I. (2012) Self-Consistent Modelling of Plasma Density Increase with Radio-Frequency Heating. In International Conference-School on Plasma Physics and Controlled Fusion and The Adjoint Workshop Nano- and micro-sized structures in plasmas. Alushta (Crimea), Ukraine, 17-22 September 2012. Book of Abstracts, p. 61.
- 17. Моісеєнко, В.Є., Кулик, Ю.С., Лисойван, А.І. (2013) Самоузгоджене моделювання накопичення плазми за допомогою високочастотного нагріву. In Українська конференція з фізики плазми та керованого термоядерного синтезу 2013. Київ, 24-25 вересня 2013. Тези доповідей, с. 20.
- 18. Moiseenko, V.E., Kulyk, Yu.S., Wauters, T., Lyssoivan, A.I. (2014) Numerical Modelling of Plasma Production with Radio-Frequency Heating Using Four-Strap π-Phased Antenna. In International Conference-School on Plasma Physics and Controlled Fusion and The Adjoint Workshop Nano- and micro-sized structures in plasmas. Kharkiv, Ukraine, 15-18 September 2014. Book of Abstracts, p. 50.

- 19. Moiseenko, V.E., Kulyk, Yu.S., Wauters, T., Lyssoivan, A.I. (2014) Optimization of Self-Consistent Code for Modelling of RF Plasma Production. In International Conference-School on Plasma Physics and Controlled Fusion and The Adjoint Workshop Nano- and micro-sized structures in plasmas. Kharkiv, Ukraine, 15-18 September 2014. Book of Abstracts, p. 51.
- 20. Kulyk, Yu.S., Moiseenko, V.E., Wauters, T., Lyssoivan, A.I. (2015) Radio-Frequency Wall Conditioning for Steady-State Stellarators. In Eighth IAEA Technical Meeting on “Steady State Operation of Magnetic Fusion Devices. Nara, Japan, 24-30 May 2015.
- 21. Kulyk, Yu.S., Moiseenko, V.E., Wauters, T., Lyssoivan, A.I. (2016) Radio-Frequency Wall Conditioning for Steady-State Stellarators. In International Conference-School on Plasma Physics and Controlled Fusion. Kharkiv, Ukraine, 12-15 September 2016. Book of Abstracts, p. 55.
- 22. Kulyk, Yu.S., Moiseenko, V.E., Wauters, T., Lyssoivan, A.I. (2018) A Numerical Model of Radio-Frequency Wall Conditioning for Steady-State Stellarators. In International Conference-School on Plasma Physics and Controlled Fusion. Kharkiv, Ukraine, 10-13 September 2018. Book of Abstracts, p. 33.
- 23. Кулик, Ю.С., Моісеєнко, В.Є., Вотерс, Т., Лисойван, А.І. (2021) Моделювання високочастотного короткоімпульсного розряду в стелараторі. In Українська конференція з фізики плазми та керованого термоядерного синтезу 2021. Київ, 15-16 грудня 2021. Тези доповідей, с. 19, O.We.8 онлайн.

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; технології; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0116U006160, 0114U001808, 0113U006380, 0111U009604

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Моісеєнко Володимир Євгенович

2. Volodymyr E. Moiseenko

Кваліфікація: д. ф.-м. н., с.н.с.

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Луценко Вадим Васильович
2. Vadym V. Lutsenko

Кваліфікація: д. ф.-м. н., с.н.с.

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут ядерних досліджень Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 23724640

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 47, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ціолко В'ячеслав Володимирович
2. Vyacheslav V. Tsiolko

Кваліфікація: к.ф.-м.н., с.н.с.

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Гірка Ігор Олександрович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Литовченко Сергій Володимирович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Гах А.Г.
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна