

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0219U004311

Державний реєстраційний номер: 0116U006160

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-04-2019

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу:

Назва етапу:

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Вид звітнього документа:

III. Відомості про виконавця ДіР

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

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: +38(057)-335-35-30, +38(057)-335-16-88

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, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243, 380442396594

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 9420

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження високочастотного утворення та нагріву плазми, що утримується в тороїдальних магнітних пастках стелараторного типу.

Назва роботи англійською:

Studies of high formation and heating of plasma held in toroidal magnetic traps stellarator type.

Реферат українською:

План на 2018 рік було затверджено з чотирьох пунктів: - Детальне вивчення початкової стадії ВЧ розряду в установці У-2М. - Аналіз параметрів плазми в пробкотронній частині комбінованої магнітної конфігурації установці У-2М. - Дослідження МГД активності плазми в різних режимах роботи установки У-3М. - Вивчення ефектів обумовлених появою прискорених електронів в торсатронах та вдосконалення методів контролю і запобігання їх появи. Вперше докладно вивчено поведінку плазми на самій початковій стадії ВЧ розряду в стелараторі Ураган-2М. В цих експериментах для створення плазми використовувалась трьохнапіввиткова (ТНВ) антена, яка конструктивно складається з трьох витків, що орієнтовані перпендикулярно до силових ліній магнітного поля. Варіацією напруги на антені, тиску газу, напруги магнітного поля було знайдено оптимальний режим для старту ТНВ антени. При цьому оптимальне магнітне поле виявилось 0.37-0.38 Т у порівнянні із типовим значенням 0.4-0.42 Т при використанні других ВЧ антен. Також вперше проведено дослідження плазмових параметрів в пробкотронній частині магнітної конфігурації, яка утворюється в установці У-2М при відключенні однієї з котушок тороїдального магнітного поля. Найбільш важливим результатом є те, що показана наявність в об'ємі локальної магнітної пробки високоенергетичних іонів. Вимірний спектр атомів перезарядки має експоненціальний спад у діапазоні 0.5-2.0 кеВ, і вказує на те що іонна температура дорівнює 260 еВ. У звітний період було проведена робота по вивченню структури МГД флуктуацій магнітного поля на квазістаціонарних стадіях розряду на основі методики запропонованої раніше, з використанням магнітних зондів. Результати свідчать про те, що сигнали зондів на квазістаціонарній стадії ВЧ розряду не мають стаціонарного характеру. Полоїдальна структура флуктуацій має хвильові числа $m=0$; 1; 2; 3. Найбільшими за амплітудою у всіх діапазонах частот є коливання з $m=2$ і $m=3$. В експериментах, проведених на торсатроні Ураган-3М показана можливість як запобігання появи "утікаючих електронів" (УЕ), що виникають за рахунок тороїдального вихрового електричного поля на передньому фронті імпульсу утримуючого магнітного поля, так і посиленню їх потоку. Потік УЕ може стимулюватися додаткової НВЧ-іонізацією, яка проводилася на фронті імпульсу магнітного поля. Це створює можливість контролювати старт ВЧ розряду після подачі напруги на антену.

Реферат англійською:

The plan for 2018 was approved from four points: - Detailed study of the initial stage of the HF discharge in the installation of the U-2M. - Analysis of plasma parameters in the proctoconfiguration part of the combined magnetic configuration of the U-2M installation. - Investigation of MHD plasma activity in different modes of operation of the U-3M unit. - Study of the effects caused by the emergence of accelerated electrons in torsotrons and the improvement of methods of control and prevention of their appearance. The behavior of the plasma at the very initial stage of the HF discharge in the Hurricane-2M ultrasound was first studied in detail. In these experiments, a three-wave (TNV) antenna was used to create the plasma, which constructively consists of three turns, oriented perpendicularly to the magnetic field lines. The variation of the voltage on the antenna, the gas pressure, the voltage of the magnetic field was found to be the optimal mode for the start of the TNV antenna. In this case, the optimal magnetic field was 0.37-0.38 T compared with the typical value of 0.4-0.42 T when using other RF antennas. Also, for the first time, the study of plasma parameters in the proctoconfond part of the magnetic configuration, which is formed in the installation of U-2M when disconnecting one of the coils of the

toroidal magnetic field. The most important result is that it shows the presence of high-energy ions in the volume of a local magnetic cone. The measured spectrum of charge recharge atoms has an exponential decay in the range of 0.5–2.0 keV, indicating that the ion temperature is 260 eV. In the reporting period, work was carried out on studying the structure of MHD magnetic field fluctuations in the quasi-stationary discharge stages on the basis of the technique previously proposed, using magnetic probes. The results indicate that the signals of the probes at the quasi-stationary high-frequency stage are not stationary. The poloidal structure of the fluctuations has wave numbers $m = 0; 1; 2; 3$. The highest amplitude in all frequency bands is oscillation with $m = 2$ and $m = 3$. The experiments conducted on the torsotron Uragan-3M show the possibility of preventing the appearance of "fugitive electrons" (UE) arising from the toroidal vortical electric field at the front of the pulse of the holding magnetic field, and the increase of their flow. The U.E stream may be stimulated by additional microwave ionization, which was carried out at the front of the magnetic field pulse. This creates the ability to control the start of the RF discharge after the antenna voltage is applied.

Індекс УДК: 533.9, 621.039.53:533.9.082.74

Коди тематичних рубрик: 29.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Войцень Володимир Сергійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Докладно вивчено поведінку плазми на самій початковій стадії ВЧ розряду в стелараторі Ураган-2М. Проведена робота по вивченню структури МГД флуктуацій магнітного поля на квазістаціонарних стадіях розряду з використанням магнітних зондів.

Назва НТП англійською: The behavior of the plasma at the very initial stage of the RF discharge in the Hurricane-2M solenoid is studied in detail. The work on studying the structure of MHD of magnetic field fluctuations on quasi-stationary stages of discharge using magnetic probes is carried out.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 73.10.10.0 "Фундаментальні дослідження найважливіших проблем природничих, суспільних і гуманітарних наук".

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Докладно вивчено поведінку плазми на самій початковій стадії ВЧ розряду в стелараторі Ураган-2М. В цих експериментах для створення плазми використовувалась трьохнапіввиткова (ТНВ) антена. Варіацією напруги на антені, тиску газу, напруги магнітного поля було знайдено оптимальний режим для старту ТНВ антени. Проведено дослідження плазмових параметрів в пробкотронній частині магнітної конфігурації, яка утворюється в установці У-2М при відключенні однієї з котушок тороїдального магнітного поля. Важливим результатом є те, що показана наявність в об'ємі локальної магнітної пробки високоенергетичних іонів. Проведена робота по вивченню структури МГД флуктуацій магнітного поля на квазістаціонарних стадіях розряду на основі методики запропонованої раніше, з використанням магнітних зондів. Результати свідчать про те, що сигнали зондів на квазістаціонарній стадії ВЧ розряду не мають стаціонарного характеру.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 5 років

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Дослідницькі центри, в яких розв'язуються задачі керованого термоядерного синтезу.

Перспективні ринки: Україна, США, Японія, країни ЄС та Китай

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): немає

Додаткова інформація: не надаються

IX. Бібліографічний опис

1. Крамской Е.Д., Коровин В.Б., Козуля М.М. Мощный высокочастотный фидерный переключатель высокочастотных кабелей. ПТЭ. 2018. №1. Стр. 153-154.
2. Крамской Е.Д., Коровин В.Б., Козуля М.М. Мощная высокочастотная загрузка. ПТЭ. 2018. №1. Стр. 155.
3. V.B. Korovin, I.K. Tarasov, E.D. Kramskoi, D.A. Sitnikov, N.B. Dreval', A.V. Lozin, and M. M. Kozulya. Suppression of Runaway Electron Flows and Specific Features of Working Gas Breakdown in the Uragan-2M Torsatron. Technical Physics, 2018, Vol. 63, No. 7, pp. 960-964.
4. Andrey Vasilyev; Vladimir Voitsenya; Dmitro Malykhin; Vladimir Konovalov; Dmitri Louzguine-Luzgin Valentin Bobkov; Ivan Ryzhkov; Anatoly Shapoval; Anatoly Shtan'; Sergey Solodovchenko; Konstantin Kovtun. Impact of deuterium plasma ions on mirror samples fabricated from Zr48Cu36Al8Ag8 and Zr57Cu15.4Al10Ni12.6Nb5 amorphous alloys. Submitted to Journal of Alloys and Compounds.
5. G.P. Glazunov, D.I. Baron, M.N. Bondarenko, V.E. Moiseenko, I.E. Garkusha, A.L. Konotopskiy, A.V. Lozin, A.I. Lyssoivan, T. Wauters. In situ quantification of plasma facing surface conditions in the URAGAN-2M torsatron. Problems of Atomic Science and Technology, series Plasma Physics, #6 (2018) pp. 12-16.
6. V.S. Voitsenya, V.G. Konovalov, I.V. Ryzhkov, S.I. Solodovchenko, A.F. Shtan', A.N. Shapoval, S.M. Maznichenko. First results with collecting probes in U-2M torsatron. Ibid. pp. 17-20.
7. V.G. Kotenko, V.E. Moiseenko, E.L. Sorokovoy. Torsatron U-2M magnetic surfaces with enhanced mirror ratio. Ibid. pp. 21-23.
8. V.L. Berezhnyj, I.V. Berezhnaya. 2-D electron system in the RF-discharge plasma. Part I. General observations. Ibid. pp. 24-26.
9. V.K. Pashnev, E.L. Sorokovoy, A.A. Petrushenya, F.I. Ozherel'yev. Structure of MHD fluctuations in the torsatron U-3M in steady-state stage of discharge. Ibid. pp. 35-37.
10. I.K. Tarasov, M.I. Tarasov, D.A. Sitnikov, V.B. Korovin, A.V. Lozin, Yu.K. Mironov, V.S. Romanov, R.O. Pavlichenko, N.V. Zamanov, A.G. Kulaga, A.N. Shapoval, M.M. Makhov, I.G. Goncharov, V.M. Listopad, N.V. Lyamar, N.V. Gnidenko. Amplification of the runaway electrons flow in the uragan-3M torsatron. Ibid. pp. 38- 41.
11. M.B. Dreval, A.M. Shapoval, A.A. Beletskii, R.O. Pavlichenko, F.I. Ozherel'yev, M.M. Makhov. Low frequency oscillations in U-2M conditioning RF discharges. Ibid. pp. 42-45.
12. Yu.S. Kulyk, V.E. Moiseenko, T. Wauters, A.I. Lyssoivan. A numerical model of radio-frequency wall conditioning for steady-state stellarators. Ibid. pp. 46-49.
13. A.V. Lozin, M.M. Kozulia, V.B. Korovin, A.A. Beletskii, G.P. Glazunov, A.L. Konotopskiy, D.I. Baron, V.E. Moiseenko, L.I. Grigor'eva, V.V. Chechkin, A.N. Shapoval, M.M. Makhov, V.G. Konovalov. Wall conditioning discharges driven by T-shaped antenna in URAGAN-2M. Ibid. pp. 50-53.
14. M.N. Bondarenko, G.P. Glazunov, A.L. Konotopskiy, A.V. Lozin, V.E. Moiseenko, N.N. Aksenov, I.E. Garkusha, S.S. Herashchenko, V.A. Makhraj. Influence of different types of hydrogen treatment on hydrogen retention and release from 12Kh18N10T steel. Ibid. pp. 71-73.
15. V.N. Bondarenko, V.G. Konovalov, S.I. Solodovchenko, A.F. Shtan', I.V. Ryzhkov, V.S. Voitsenya, P.M. Lytvyn, O.V. Byrka, O.A. Skorik. The microrelief studies of stainless steel mirrors sputtered with Ar⁺ ions of different energy. Ibid. pp. 130-133.
16. Yu.V. Kovtun, Y.V. Siusko, E.I. Skibenko. Comparative analysis of the refraction of microwaves at different frequencies in an inhomogeneous plasma of a high power impulse reflex discharge. Ibid. pp. 328-331.
17. R.O. Pavlichenko, N.V. Zamanov, A.E. Kulaga and Uragan-2M team. A high speed 140 GHz microwave interferometer for density fluctuation measurements in URAGAN-2M stellarator. Ibid. pp. 332-335.
18. В.С. Войценья, В.И. Коваленко, В.Г. Маринин, Л.И. Мартыненко, С.И. Солодовченко. Эрозия поверхностных слоев металлических материалов при микроударном нагружении. Проблемы Атомной Науки и Техники. Серия: Физика радиационных повреждений и явлений в твердых телах. №5 (2018) стр. 21-23.
19. V.K. Pashnev, E.L. Sorokovoy, A.A. Petrushenya, F.I. Ozherel'ev. Effect of low-frequency magnetic field fluctuations on the confinement of plasma in the Uragan-3M torsatron at rare collision frequencies. / Technical Physics. 64 (2019) pp. 51-59.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федірович

Перелік осіб-виконавців

Білецький Олексій Олександрович

Бирка Володимир Іванович

Білецький Олексій Олександрович

Грігор'єва Людмила Іванівна

Заманов Микола Вячеславович

Коновалов Володимир Григорович

Коровін Валерій Борисович

Котенко Володимир Григорович

Красюк Олександр Юрійович

Кулик Юлія Сергіївна

Лозин Олексій Васильович

Мазниченко Сергій Михайлович

Махов Михайло Миколайович

Моїсеєнко Володимир Євгенович

Пашнев Валерій Костінтинович

Скорик Ольга Олександрівна

Солодовченко Сергій Іванович

Тарасов Ігор Кузьмич

Шаповал Анатолій Миколайович

Штань Анатолій Федорович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

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

