Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U000692

Державний реєстраційний номер: 0121U108897

Відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2023

1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Числове моделювання процесів термоядерного горіння в дослідницьким реакторі - стелараторі. Розрахунки ступеня розді-лення сумішей важких і легких елементів у фільтрі Архімеда при різних розподілах потужності іоноутворення по радіусу.

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 14312223

Підпорядкованість: Національна академія наук України

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

Телефон: 380573353530

Телефон: 380573351688

Телефон: 380573356425

E-mail: nsc@kipt.kharkov.ua

WWW: https://www.kipt.kharkov.ua/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 14312223

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

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380573353530

Телефон: 380573351688

Телефон: 380573356425

E-mail: nsc@kipt.kharkov.ua

WWW: https://www.kipt.kharkov.ua/

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380442343243

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 654 1030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 3460.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Теоретичні дослідження утримання та нагрівання плазми в пристроях керованого термоядерного синтезу та плазмових технологій

Назва роботи (англ)

Theoretical studies of plasma retention and heating in controlled thermonuclear fusion devices and plasma technologies

Реферат (укр)

Проведено розрахунки режимів реакції синтезу в реакторі стелараторі, проведені з урахуванням рециклінгу та аномальних втрат, показали їх істотний вплив на можливість досягнення процесу синтезу, що самопідтримується. Заряджена плазма виникає у пристроях надвисокої частоти, прискорювачах частинок, безлічі фізичних та технологічних пристроїв, побудованих для плазмової обробки поверхонь, для плазмового розділення елементів та ізотопів. Вперше побудовано повну картину поведінки власних мод хвилеводу, частково заповненого зарядженою плазмою в залежності від напруженості магнітного поля та густини плазми. Показано, що власні моди взаємодіють з іонами, що призводить до виникнення електрон-іонної нестійкості. Нестійкості можуть заважати роботі пристроїв, але в певних випадках їх можна використовувати для підвищення ефективності роботи технологічних установок.

Реферат (англ)

Calculations of the synthesis reaction modes in the stellarator reactor, carried out taking into account recycling and anomalous losses, showed their significant impact on the possibility of achieving a self-sustaining synthesis process. Charged plasma occurs in ultra-high frequency devices, particle accelerators, many physical and technological devices built for plasma treatment of surfaces, for plasma separation of elements and isotopes. For the first time, a complete picture of the behavior of the eigenmodes of a waveguide partially filled with charged plasma is constructed depending on the magnetic field strength and plasma density. It is shown that eigenmodes interact with ions, which leads to the emergence of electron-ion instability. Instabilities can interfere with the operation of devices, but in certain cases they can be used to improve the efficiency of technological installations.

Індекс УДК: 533.9

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.27

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Розрахунки режимів реакції синтезу в реакторі стелараторі.

Назва продукції (англ): Calculations of synthesis reaction modes in a stellarator reactor.

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Реакторна техніка (73.10.0)

Опис продукції (укр): Розрахунки режимів реакції синтезу в реакторі стелараторі, проведені з урахуванням рециклінгу та аномальних втрат, показали їх істотний вплив на можливість досягнення процесу синтезу, що самопідтримується. Заряджена плазма виникає у пристроях надвисокої частоти, прискорювачах частинок, безлічі фізичних та технологічних пристроїв, побудованих для плазмової обробки поверхонь, для плазмового розділення елементів та ізотопів. Вперше побудовано повну картину поведінки власних мод хвилеводу, частково заповненого зарядженою плазмою в залежності від напруженості магнітного поля та густини плазми. Показано, що власні моди взаємодіють з іонами, що призводить до виникнення електрон-іонної нестійкості. Нестійкості можуть заважати роботі пристроїв, але в певних випадках їх можна використовувати для підвищення ефективності роботи технологічних установок.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.202212.2022

Виробник продукції: ІФП ННЦ ХФТІ

Споживачі продукції: ITER Organization (Франція),Термоядерні реактори України і ЄС

Перспективні ринки: Китай, Швеція, Україна, США, Японія, країни ЄС .

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1) M.Willensdorfer, U.Plank, D.Brida, M.Cavedon, G.D.Conway, D.A.Ryan, W.Suttrop, R.Buchholz, M.Dunne, R.Fischer, M.Griener, J.Hobirk, S.Kasilov, A.Kirk, R.M.McDermott, T.Putterich, G.Tardini, Q.Yu, ASDEX Upgrade Team, and MST1 Team, Dependence of the L–H power threshold on the alignment of external non-axisymmetric magnetic perturbations in ASDEX Upgrade, Physics of Plasmas, Vol.29 (2022) 032506, DOI 10.1063/5.0073841 Q1-Q2

2) U.Stroth, D.Aguiam, E.Alessi, et al, Progress from ASDEX Upgrade experiments in preparing the physics basis of ITER operation and DEMO scenario development, Nuclear Fusion, Vol.62 (2022) 042006, DOI 10.1088/1741-4326/ac207f Q1-Q2 3) Thomas Sunn Pedersen, I.Abramovic, P.Agostinetti, et al, Experimental confirmation of efficient island divertor operation and successful neoclassical transport optimization in Wendelstein 7-X, Nuclear Fusion, Vol.62 (2022) 042022, DOI 10.1088/1741-4326/ac2cf5 Q1-Q

4) Rudakov V.A. Illusions and Reality of the Special Relativity. American Journal of Engineering Research, vol. 11(01), 2022, pp. 42-47 URL 5) Yeliseyev Yu. N. Trivelpiece-Gould modes of waveguide partially filled with neutral or non–neutral plasma. 1//PAST, 2022, №6,

6) C.G. Albert, K. Rath, R. Babin, R. Buchholz, S.V. Kasilov, W. Kernbichler Resonant transport of fusion alpha particles in quasisymmetric stellarators // Journal of Physics: Conference Series 2397 (2022) 012009 doi:10.1088/1742-6596/2397/1/012009 Q1-Q2

7) R Buchholz, S V Kasilov, W Kernbichler, L Grabenwarter, A A Savchenko, C G Albert Account of non-standard orbits in computations of neoclassical toroidal viscous torque in the resonant plateau regime of a tokamak // Journal of Physics: Conference Series 2397 (2022) 012012 doi:10.1088/1742-6596/2397/1/012012 Q1-Q2

8) P Lainer, S V Kasilov, W Kernbichler, M Reichelt, C G Albert Iterative approach to linear ideal MHD modeling of plasma response to 3D magnetic perturbations in tokamaks // Journal of Physics: Conference Series 2397 (2022) 012014 doi:10.1088/1742-6596/2397/1/012014 Q1-Q2

9) Yu. N. Yeliseyev.Trivelpiece-Gould modes of waveguide partially filled with non-neutral plasma// "XIII Workshop on Non-Neutral Plasmas, Milano, Italy, 19-22 September 2022". URL https://sites.google.com/view/nnp2022/talks-and-posters Yu. N. Yeliseyev.Trivelpiece-Gould modes of waveguide partially filled with non-neutral plasma// Proc. of "XIII Workshop on Non-Neutral Plasmas, Milano, Italy, 19-22 September 2022". Book of abstract, p. 9. URL https://drive.google.com/file/d/1OWih5XBMgdt-T9J11WV

10) M.Markl, P.Ulbl, C.G. Albert, C.Angioni, R.Buchholz, M.F. Heyn, S.V.Kasilov, W.Kernbichler, W.Suttrop, and the ASDEX Upgrade Team, Kinetic modelling of bifurcation conditions of resonant magnetic perturbations in ASDEX Upgrade experiments, 48th EPS Conference on Plasma Physics (Maastricht, 27 June - 1 July 2022), ECA Vol.46A, P1a.108, http://ocs.ciemat.es/EPS2022PAP/pdf/P1a.108.pdf

11) R.Buchholz, C.G.Albert, S.V.Kasilov, W.Kernbichler, A.A.Savchenko, the ASDEX Upgrade Team, Computation of neoclassical toroidal viscosity with the account of non-standard orbits in a tokamak, 48th EPS Conference on Plasma Physics (Maastricht, 27 June - 1 July 2022), ECA Vol.46A, P1a.109, http://ocs.ciemat.es/EPS2022PAP/pdf/P1a.109.pdf

12) M.Eder, C.G.Albert, G.S.Grassler, M.F.Heyn, S.V.Kasilov, W.Kernbichler, On symplectic integration of the guiding-center equations in general 3D toroidal fields using GORILLA, 48th EPS Conference on Plasma Physics (Maastricht, 27 June - 1 July 2022), ECA Vol.46A, P1b.112, http://ocs.ciemat.es/EPS2022PAP/pdf/P1b.112.pdf

13) I.M. Pankratov, V.Y. Bochko.Crescent-shaped spot modeling of runaway electron synchrotron radiation. 48 EPS конференція з фізики плазми та КТС (June, 2022, Maastriht). ECA Vol.46A, P4b.101, http://ocs.ciemat.es/EPS2022PAP/pdf/P4b.101.pdf

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 31

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

ЄЛІСЕЄВ Юрій Миколайович (к. ф.-м. н.)

Греков Дмитро Леонідович (д.ф.-м.н., професор)

Калюжний Віктор Миколайович (к. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Касілов Сергій Валентинович (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Лелеко Яків Феліксович (к. ф.-м. н.)

Марчук Юрій Васильович

Ольшанський Валентин Васильович (к. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Панкратов Ігор Михайлович (д.ф.-м.н., с.н.с.)

Рудаков Василь Андрійович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Савченко Артем Андрійович

Керівник організації:

Шульга Микола Федорович (д.ф.-м.н.)

Керівники роботи:

Греков Дмитро Леонідович (д.ф.-м.н.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.