Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0221U101698

Державний реєстраційний номер: 0116U006487

Відкрита

Дата реєстрації: 24-01-2021

1. Етапи виконання

Номер етапу: 5

Назва етапу: Експериментальне дослідження - визначення умов передачі енергії іонам плазми у резонаторі при збудженні коливань великої амплітуди на частотах електронно-циклотронного резонансу яка утримується магнітною пасткою.

Початок етапу: 01-2020

Закінчення етапу: 12-2020

Вид звітного документа: Остаточний 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, 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Телефон: 380573351688

Телефон: 380573353530

E-mail: nsc@kipt.kharkov.ua

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

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

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

Підпорядкованість: Кабінет міністрів

Телефон: 380442350981

Телефон: 380442262341

Телефон: (044) 239-66-72

Телефон: NAS.gov.ua

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: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1215 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка інжектора іонів лінійного індукційного прискорювача для керованого термоядерного синтезу. Дослідження взаємодії коливань великої потужності з плазмою у магнітній пастці

Назва роботи (англ)

Work out ions injector of a linear induction accelerator for controlled thermonuclear fusion. Investigation of the interaction of high power oscillations with plasma in the magnetic field.

Реферат (укр)

Проведено аналіз розроблених методів вимірювання параметрів іонів плазми, спрямований на вибір найбільш прийнятного в використанні при наявності в плазмі НВЧ-коливань з напруженістю електричного поля кілька кВ/см на частоті електронно-циклотронного резонансу. У плазмі, що міститься в резонаторі, утримуваної магнітної пасткою коркової конфігурації, дано перевагу методикам, заснованим на використанні багатотосітчаних зондових аналізаторів. Розроблено два аналізатора – багатосітчаний аналізатор для вимірювання функції розподілу іонів по енергіях, і аналізатор, в якому для реєстрації тиску створюваного потоками заряджених частинок, що осідають на поверхню катода, запропоновано використовувати п'єзоелектричний датчика на основі титанату барію. Конструкція аналізаторів розрахована на реєстрацію енергетичних характеристики іонів і теплових електронів при введеної потужності в плазму НВЧ-коливань до 1 МВт в імпульсі тривалістю 2 мкс. Методом аналізу руху заряджених частинок у вузькому каналі поперек магнітного поля підтверджено, що в умовах розвитку модифікованого розпаду НВЧ-коливань з частотою електронно-циклотронного резонансу іони плазми прискорюються полем породжуваних низькочастотних коливань.

Реферат (англ)

An analysis of the developed methods for measuring the parameters of plasma ions, aimed at choice the most acceptable for use in the presence of microwave oscillations in the plasma with an electric field strength of several kV/cm at the electron-cyclotron resonance frequency. In the plasma contained in the resonator, held by a magnetic trap of the chocking configuration, preference is given to techniques based on the use of multi-mesh probe analyzers. Two analyzers – a multi-grid analyzer for measuring the ion energy distribution function have been developed, and an analyzer in which a piezoelectric sensor based on barium titanate are proposed to record the pressure generated by streams of charged particles deposited on the cathode surface. The design of the analyzers is designed to record the energy characteristics of ions and thermal electrons at the input power into the plasma of microwave oscillations up to 1 MW in a pulse lasting 2 μs. The method of analysis of the motion of charged particles in a narrow channel across the magnetic field confirmed that under conditions of development of modified microwave decay with electron-cyclotron resonance frequency, plasma ions are accelerated by the field of generated low-frequency oscillations.

Індекс УДК: 531/534, 533.9

Коди тематичних рубрик НТІ: 30.51

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Багатосітчаний аналізатор для вимірювання функції розподілу іонів по енергіях. П'єзоелектричний датчик на основі титанату барію.

Назва продукції (англ): Multi-grid analyzer for measuring the ion energy distribution function. Piezoelectric sensor based on barium titanate.

Очікувані результати: Вироби технічні, Технології, Методи, теорії

Галузь застосування: Дослідження та розробки в галузі природничих наук (73.10.10.0)

Опис продукції (укр): Багатосітчаний аналізатор. Потік плазми пропускається через набір послідовно розташованих металевих сіток, що перебувають під різними потенціалами. П'ять сіток призначені для виділення електронної або іонної компоненти. Сітки 2 і 4 перебувають під потенціалом землі. Шляхом завдання знаку й величини потенціалу сітки 3 досягається виділення з потоку необхідного компонента плазми. Здійснюючи гальмування виділених за знаком заряджених часток шляхом зміни потенціалу на сітці 5 фіксується величина струму часток на струмоприймальному колекторі. Реєстрація залежності струму від напруги, що подавати на електрод, дозволяє оцінити енергію заряджених часток. Диференціювання ж кривої залежності струму від напруги дозволяє визначити функцію розподілу часток по енергії в потоці. Разом з тим з диференціального спектра можна визначити концентрацію частинок.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, Експериментальний (макетний зразок), Конструкторська та технологічна документація

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.202012.2020

Виробник продукції: ННЦ ХФТІ

Споживачі продукції: ННЦ ХФТІ, ВУЗи, науково-дослідні установи, експериментальна та ядерна фізика, техніка фізичного експерименту, фізика плазми

Перспективні ринки: Україна, США, ЄС

Права інтелектуальної власності: За договорами, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Навчання персоналу, Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. V.A. Buts, I.K. Kovalchuk, A.P. Tolstoluzhsky. Features of weakly nonlinear wave interac-tion // Problems of Atomic Science and Technology. Series "Plasma Electronics and New Metods of Acceleration". 2019, №4, p. 86-90. https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2019_4/article_2019_4_86.pdf

2. A.N. Antonov, V.S. Antipov, E.A. Kornilov, V.A. Miroshnichenko, V.A. Vinokurov. The ion energy in a plasma resonator excited by a powerful microwave pulse at ECR frequency // Problems of Atomic Science and Technology. Series "Nuclear Physics Investigations" 2020, № 3, p. 97-100. https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2020_3/article_2020_3_97.pdf

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 20

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Антонов Олександр Миколайович

Буц В'ячеслав Олександрович (д. ф.-м. н., професор)

Вінокуров Володимир Олександрович

Корнілов Євген Олександрович (д. ф.-м. н., професор)

Сотніков Генадій Васильович (д. ф.-м. н., професор)

Керівник організації:

Шульга Микола Федорович (д. ф.-м. н., акад.)

Керівники роботи:

Корнілов Євген Олександрович (д. ф.-м. н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.