Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U102858

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-06-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тищенко Маргарита Германівна
2. Tyshchenko Margaryta Hermanivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

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: 13-05-2021

Спеціальність за освітою: Фізика

Місце роботи здобувача: Інститут ядерних досліджень Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 23724640

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

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, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

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

Код за ЄДРПОУ: 23724640

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик:

Тема дисертації:

1. Поширення альфвенових хвиль та перенесення енергії поперек магнітних поверхонь у тороїдальній плазмі.
2. Propagation of Alfven waves and energy transfer across magnetic surfaces in toroidal plasmas.

Реферат/анотація:

1. В дисертації представлено результати теоретичних досліджень фізики перенесення енергії поперек магнітних поверхонь альфвеновими хвилями та магнітними островами і ефектів просторового каналювання енергії швидких йонів (включно з альфа-частинками) дестабілізованими альфвеновими власними модами в токамаках. Показано, що тороїдальність може мати наслідком лінійну трансформацію кінетичної альфвенової хвилі в іншу кінетичну альфвенову хвилю, яка відрізняється від початкової хвилі номером моди. Отримано аналітичні вирази для амплітуд трансформованої і нетрансформованої хвиль. Показано, що трансформація може бути сильною для хвиль з малими полоїдальними номерами мод в таких термоядерних пристроях як NSTX (США) та ITER (Франція). Знайдено величину та розташування потоків частинок та енергії, що виникають при цеберному перенесенні внаслідок зіткненнєвого гальмування швидких йонів в полі квазістаціонарних збурень. Виявлено фізичний механізм передачі енергії поперек магнітного поля ідеальними альфвеновими хвилями в тороїдальній плазмі. Знайдено, що на відміну від класичних

альфвенових хвиль у нескінченній плазмі, альфвенові хвилі в тороїдальних системах спричиняють стиснення плазми завдяки зачепленню зі швидкими магнітозвуковими хвилями, що і вможливлює передачу енергії. Пораховано радіальну групову швидкість для біжучих хвиль, які утворюють GAE-моди та TAE-моди. З'ясовано умови, за яких множинні альфвенові власні моди здатні відібрати значну частку енергії швидких йонів для можливої передачі в іншу область простору. Показано, що порядку 10 GAE-мод (така кількість спектральних ліній нестійкостей спостерігалась у експериментах) достатньо, щоб відібрати половину енергії швидких йонів у NSTX. Показано, що просторове каналювання може відігравати важливу роль у покращенні характеристик плазми та зростанні йонної температури в експериментах з нагріванням альфа-частинками у токамаку JET (Велика Британія).

2. This dissertation consists of the results of theoretical investigation of physics of the transverse energy transfer by Alfven waves and magnetic islands, and of effects of the spatial chanelling of the energy of energetic ions/alpha particles by destabilized Alfven eigenmodes in tokamaks. It is demonstrated that toroidicity can result in linear transformations of propagating kinetic Alfven waves into other kinetic Alfven waves branches, which differ by their mode numbers from the initial waves. Analytical expressions for the amplitudes of the transformed and non-transformed waves are derived. The transformation is found to be strong for kinetic Alfven waves with low poloidal mode numbers in typical tokamaks, NSTX (USA) and ITER (France). The magnitude and location of the particle and energy fluxes caused by the bucket motion due to the collisional slowing down of fast ions in the case of quasi-steady-state perturbations are found. Physics of the transverse energy transfer by ideal Alfven waves in toroidal plasmas is elucidated. It is found that, in contrast to the classical Alfven waves in infinite plasmas, the Alfven waves in toroidal systems produce plasma compression due to coupling with fast magnetoacoustic waves, which provides the energy transfer. The radial group velocities of the traveling waves constituting the Global Alfven Eigenmodes and Toroidicity-induced Alfven Eigenmodes are calculated. The conditions are established when multiple Alfven eigenmodes are able to withdraw a significant part of the energy of fast ions for possible transfer to another spatial region. It is calculated that about 10 GAE modes (spectrograms of instabilities in NSTX show that such a number of unstable modes are observed simultaneously) are sufficient to extract a half of the fast ion energy. It is found that spatial channeling may have played a role in the improved confinement and increased ion temperature in JET (Unite Kingdom) experiments with alpha particle heating.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Яковенко Юрій Володимирович

2. Yakovenko Yurii Volodymyrovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Древаль Микола Борисович
2. Dreval Mykola Borysovych

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Черемних Олег Констянтинович
2. Cheremnykh Oleh Konstiantynovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Азарєнков Микола Олексійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Азарєнков Микола Олексійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Баланчук І.С.