Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U005137

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-12-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ковшов Юрій Сергійович
2. Kovshov Yurii S.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.04

Назва наукової спеціальності: Фізична електроніка

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 05-12-2019

Спеціальність за освітою: радіофізика і електроніка

Місце роботи здобувача: Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

Місцезнаходження: Академіка Проскури, 12, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61085, 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 64.157.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

Місцезнаходження: Академіка Проскури, 12, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61085, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

Місцезнаходження: Академіка Проскури, 12, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61085, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 47.29

Тема дисертації:

1. Взаємодія електронних потоків з полями електродинамічних систем ТГц клінотронів підвищеної стабільності

2. Interaction of electron beam with the fields of THz clinotrons with increased stability

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження – формування та поширення нерелятивістських щільних стрічкових електронних пучків та процеси електронно-хвильової взаємодії в ТГц клінотронах. Мета – виявлення фізичних особливостей електронно-хвильової взаємодії в надрозмірних електро-динамічних системах ТГц клінотронів. Методи досліджень і апаратура – 3-D моделювання траєкторій електронних пучків та розрахунків електронно-хвильової взаємодії, вимірювання шорсткості поверхні методами оптичної інтерферометрії, дослідження параметрів випромі-нювання каліброваними приладами. Результати і новизна – розроблено розрахункову модель електронно-хвильової взаємодії клінотрона з урахуванням високочастотних омічних втрат, викликаних як шорсткістю поверхні, так і тепловим навантаженням на гребінку. Розроблена теоретична модель в ТГц клінотроні враховує відбиття і трансформацію

електромагнітних хвиль в областях з'єднання системи, що сповільнює рух хвиль, з хвилеводними трактами, а також розкид повздовжніх швидкостей електронів за товщиною потоку. Розроблена модель дозволила пояснити ефекти резонансного збудження ТГц клінотронів, а також механізми підвищення потужності випромінювання і збудження багаточастотного режиму в ТГц клінотронах у разі застосування несиметричної електронно-оптичної системи, що були експериментально досліджені в діапазоні частот від 100 до 400 ГГц в клінотронах, що містять або звичайну плоску гребінку, або багатоступеневу гребінку. Було розроблено контур стабілізації потужності та частоти випромінювання для ТГц клінотронів із застосуванням розробленого високовольтного джерела живлення та схеми пропорційно-інтегрально-диференціального управління, за рахунок чого експериментально отримано довгострокову стабільність вихідної потужності 0,5% та стабільність частоти 5 МГц на частоті 300 ГГц для клінотрону з вихідною потужністю 100 мВт. Галузь застосування –ЯМР-ДПЯ спектроскопія, ТГц-бачення, ТГц-томографія, фізична електроніка.

2. Object of the study – Formation and propagation of a nonrelativistic intensive sheet electron beams and the beam-wave interaction processes in THz clinotrons. Purpose – Physical features of beam-wave interaction revealing in oversized electromagnetic systems of THz clinotrons. Research Methods and Apparatus – 3-D simulation of electron beam trajectories and the simulation of beam-wave interaction, optical interferometry in measurements of surface roughness, precise equipment in measurements of electromagnetic radiation parameters. Results and novelty –Theoretical model of beam-wave interaction in clinotron oscillator considering high-frequency ohmic losses caused by both the surface roughness and thermal heating of the grating structure has been developed. The theoretical model of THz clinotron considers the reflections and transformation of electromagnetic waves at the edges of slow-wave structure connecting with waveguides and electron velocity spread along the beam thickness. Developed theoretical model allows us to explain the effect of the resonant excitation of THz clinotrons as well as both the enhancement of radiation power and the excitation of multimode operation in THz clinotrons in the case of the application of nonsymmetrical electron-optical system, that was experimentally studied in the frequency range from 100 to 400 GHz in clinotrons containing either conventional slow-wave structure or multistage grating. The power and frequency stabilization loops for THz clinotrons were developed using both in-house designed high-voltage power supply and the proportional-integral-differential control scheme, that resulted in experimentally achieved output power stability of 0.5% and the frequency stability of 5 MHz for 300 GHz clinotron with the output power of 100 mW. Field of application –DNP NMR spectroscopy, THz-vision, THz-tomography, physical electronics.

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. Кулешов Олексій Миколайович

2. Kuleshov Oleksii M.

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.04

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. Кушнір Володимир Абрамович

2. Kushnir Volodymyr Abramovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.20

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. Чурюмов Геннадій Іванович

2. Churymov Gennady I.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.04

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 Яковенко Володимир Мефодійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Мележик Петро Миколайович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.