

АНОТАЦІЯ

ДО ЗВІТУ З ПРАКТИКИ

СТУДЕНТА ФМФ, 2-го (МАГІСТЕРСЬКОГО) РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ, ГР. ОФ-31мп

Гріцая Терентія

(ім'я та прізвище)

На тему «Моделювання негативного коронного розряду на електроді всередині котушки індуктивності, що створює магнітне поле».

Науковий керівник Старший викладач, доктор філософії Майкут Сергій Олексійович.

(науковий ступінь, вчене звання, посада, ім'я та прізвище)

Актуальність Актуальність роботи обумовлена використанням коронного розряду в різноманітних технологічних процесах, де присутність магнітного поля може суттєво впливати на ефективність та характеристики розряду. Результати дослідження можуть мати важливе значення для розробки нових типів електростатичних фільтрів, плазмових реакторів, систем модифікації поверхонь та інших пристроїв, що використовують коронний розряд.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами кафедри 0119U103973

«Дослідження електродинамічних ефектів у пристроях вакуумної та плазмової електроніки технологічного призначення»

Об'єкт дослідження Негативний коронний розряд у присутності зовнішнього магнітного поля.

Предмет дослідження Фізичні процеси та характеристики коронного розряду, що виникають при взаємодії електричного поля розряду з магнітним полем котушки індуктивності, а також методи їх комп'ютерного моделювання.

Мета роботи Створення комп'ютерної моделі, яка дозволить аналізувати параметри коронного розряду в заданій системі та вивчати вплив магнітного поля на його характеристики.

Методи дослідження Моделювання у програмі COMSOL Multiphysics, з використанням фізичного модуля Plasma (plas), та розрахунок з використанням методу скінченних елементів зі змінним кроком по часу, з розв'язком диференціальних рівнянь формулами оберненого диференціювання та багатопотоковим розв'язком систем лінійних рівнянь методом «PARallel DIrect SOLver».

Відомості про обсяг звіту, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків і літературних найменувань за переліком використаних 4 рисунки, 3 таблиці, 13 літературних найменувань.

Мета індивідуального завдання, використані методи та отримані результати _____

Проведення моделювання негативного коронного розряду на електроді всередині котушки індуктивності, що створює магнітне поле. Розроблено комп'ютерну модель для проведення дослідження коронного розряду у заданій системі. Розраховано магнітне поле для даної системи. Досліджено вплив магнітного поля на густину електронів.

Висновок В роботі було проведено дослідження негативного коронного на електроді всередині котушки індуктивності, що створює магнітне поле. В ході виконання роботи були виконані наступні завдання: проведено огляд попередніх досліджень, присвячених коронному розряду в присутності магнітного поля; вивчено існуючі методи моделювання коронного розряду та обрано найбільш відповідний підхід для даного дослідження; розроблено комп'ютерну модель для аналізу параметрів коронного розряду у даній системі та вивчено вплив магнітного поля на характеристики розряду; здійснено аналіз отриманих результатів, зроблено висновки та окреслено перспективи подальших досліджень.

Перелік ключових слів (не більше 20) Негативний коронний розряд, магнітне поле, моделювання, котушка індуктивності, плазма, електрод, COMSOL Multiphysics, електричне поле, заряджені частинки, густина електронів, густина іонів.

Підпис керівника _____



SUMMARY

TO THE REPORT TO SCIENTIFIC AND RESEARCHING PRACTICE

STUDENT OF FMF, 2 COURSE OF THE MASTER LEVEL, GR. OF-31mp

Terentii Hritsai

(FULL NAME)

On the topic "Modeling of negative corona discharge on an electrode inside an inductive coil that generates a magnetic field".

Scientific supervisor Senior Lecturer, doctor of philosophy, Serhii Maikut.

(scientific degree, academic status, position, FULL NAME)

Topicality The relevance of the work is determined by the use of corona discharge in various technological processes, where the presence of a magnetic field can significantly affect the efficiency and characteristics of the discharge. The results of the study may be important for the development of new types of electrostatic filters, plasma reactors, surface modification systems, and other devices that utilize corona discharge.

Relationship of work with scientific programs, plans, themes cathedra 0119U103973 "Study of Electrodynamic Effects in Vacuum and Plasma Electronics Devices for Technological Applications".

Object of research Negative corona discharge in the presence of an external magnetic field.

Subject of research Physical processes and characteristics of corona discharge that arise from the interaction of the discharge's electric field with the magnetic field of an inductive coil, as well as methods for their computer simulation.

Purpose of work The creation of a computer model that will allow for the analysis of corona discharge parameters in the given system and the study of the impact of the magnetic field on its characteristics.

Research methods Simulation in COMSOL Multiphysics, using the Plasma (plas) physics module, and calculations based on the finite element method with a variable time step, solving differential equations using backward differentiation formulas and solving linear equation systems in parallel through the "PARallel DIrect SOLver" (PARDISO) method.

Information about the volume of the report, the number of illustrations, tables, applications and literary names in the list of used ones 4 figures, 3 tables, 13 references.

The purpose of the individual task, the methods used and the results obtained

Conducting a simulation of negative corona discharge on an electrode inside an inductive coil that generates a magnetic field. A computer model has been developed to study the corona discharge in the specified system. The magnetic field for this system has been calculated. The influence of the magnetic field on the electron density has been investigated.

Conclusion The study investigated negative corona discharge on an electrode inside an inductive coil that generates a magnetic field. During the work, the following tasks were accomplished: a review of previous studies related to corona discharge in the presence of a magnetic field was conducted; existing methods for modeling corona discharge were explored, and the most appropriate approach for this research was selected; a computer model was developed to analyze the parameters of corona discharge in the specified system and to examine the impact of the magnetic field on the characteristics of the discharge; an analysis of the obtained results was carried out, conclusions were drawn, and the prospects for further research were outlined.

Keyword list (no more than 20) Negative corona discharge, magnetic field, modeling, inductive coil, plasma, electrode, COMSOL Multiphysics, electric field, charged particles, electron density, ion density.

Signature of the head

