

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд

за придобиване на образователната и научна степен „доктор”

в професионално направление 4.1 "Физически науки" (Радиофизика и физическа електроника)

по процедура за защита във Физически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“

на

Живко Господинов Кисьовски,

Доцент, д-р във Физически факултет на СУ "Св. Кл. Охридски", в качеството му на член на

научното жури

съгласно Заповед № РД 38-472/24.07.2024г. на Ректора на Софийския университет

Тема на дисертационния труд: "Електротермичен плазмен двигател за малки сателити".

Автор на дисертационния труд: Стоил Николаев Иванов, редовен докторант към катедра „Радиофизика и електроника”, Физически факултет, СУ (2018-2020), трансформирана през 2021 год. в задочна докторантура.

I. Общо описание на представените материали

Представените по защитата документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ (ПУРПНСЗАДСУ).

Дисертантът Стоил Иванов е завършил бакалавърска специалност "Инженерна физика" на Физически факултет в София. След това, той постъпва на обучение и завършва магистърската програма на Физически факултет по "Аерокосмическо инженерство и комуникации". От 2018 год. Стоил Иванов е зачислен като редовен докторант към кат. "Радиофизика и електроника" на Физически факултет с научен ръководител доц. д-р Живко Кисьовски.

Представеният дисертационен труд е посветен на изследване (теоретично и експериментално) на нов вид микровълнов електротермичен двигател за малки сателити с плазма създадена от повърхнинни вълни. В работата са отразени подходите за конструиране, симулиране, изследване и производство на български двигатели за малки сателити. Получените в дисертацията резултати имат научен и научно-приложен характер.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение.

Все по-широкото използване на малки сателити за важни за икономиката области е причина за развитието на технологиите за тяхното производство. Един от основните проблеми при тяхната експлоатация е ограничено време за ползване при липса на двигатели, които да коригират орбитата на сателита. В дисертационният труд са развити модели за конструиране, оптимизация, моделиране на процесите в резонансната камера и експериментално определяне на параметрите на нов плазмен двигател, които имат научен и научно-приложен характер. С

развитието на индустрия за производство на сателити в България, несъмнено ще има нужда от собствени сателитни двигатели и системи за тяхното управление.

2. Структура на дисертацията и научни приноси

В началото на дисертацията са представени основните параметри на плазмата и разпространението на повърхнинни вълни (ПВ) в плазмен стълб. В глава трета е направен обзор на основните системи за електрическо задвижване на различни по големина сателити. Дисертантът е разгледал и новите разработки в областта на двигателите за малки сателити, като е направил критичен анализ на конструктивните решения. Четвърта глава е посветена на изследването на влиянието на основните фактори върху големината на електричното поле, електронната концентрация и газовата температура в коаксиален микровълнов електротермичен двигател. От баланса на енергия на тежките частици е определена газовата температура при фиксирани газоразрядни условия. В пета глава е описан последователно процеса на оптимизация на електротермичния двигател чрез промяна на дължината на камерата, диаметъра на металния екран и на подвеждащата сигнала линия при различна концентрация на заредените частици.

Процесите на нагриване на неутралния газ в резонансната камера в резултат на еластични и нееластични удари електрони-неутрали и удари на презареждане йони-неутрали са изследвани детайлно чрез моделиране в глава 6. Получени са резултати за средното налягане и температура на газа в камерата, електронната температура и надлъжната скорост на газа през отвора на камерата като функция на потока на пропеланта. Анализът на резултатите в тази глава показва задълбочените познания на дисертанта на процесите в електротермичните задвижващи системи. В глава седма са представени експерименталната постановка, апаратурата, методологията и резултатите от експерименталното определяне на параметрите на микровълновия електротермичен двигател. Измерените стойности за газовата температура, получените надлъжната скорост на пропеланта, реактивната сила и специфичен импулс потвърждават приложимостта на двигателя като ефективна задвижваща система за малки сателити. Сравнението на електротермичния двигател с плазма поддържана от повърхнинни вълни, с други микровълнови електротермични двигатели, показва по-добри параметри и ефективност на предложения двигател. Този вид двигател може да бъде доразвит и неговите параметри подобрили чрез прецизно изчисляване на профила на соплото.

Получените голям брой теоретични и експериментални резултати в дисертацията убедително потвърждават посочените от докторанта научни приноси в заключението. Резултатите от изследванията са отразени в 5 публикации, от тях 2 статии са в списание с импакт фактор и 3 публикации на специализирани международни конференции по електрическо задвижване, където дисертантът е първи автор.

3. Личен принос на докторанта

Конструирането, изследването и оптимизирането на микровълновия електротермичен двигател представени в дисертацията, са направено изцяло в България, във Физически факултет на СУ

"Св. Кл. Охридски" с подкрепата на ФНИ на МОН, проект КП-06-ОПР01/1. Основен принос за моделите за оптимизиране на двигателя, експерименталната постановка за неговото изследване и за моделиране на процесите на нагряване на газа има докторантът Стоил Иванов .

4. Заключение

След като прочетох представените дисертационен труд, Автореферат и другите материали, и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за **придобиване на образователната и научна степен „доктор“**. В частност кандидатът удовлетворява основните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса дисертационен труд, Автореферат и научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на дисертационния труд.

II. Общо Заключение

Дисертационният труд представя модели и резултати, които имат научен и научно-приложен характер за развитието на съвременните сателитни двигатели. Представената дисертация и публикации покриват основните изисквания и критерии за присъждане на научна степен "доктор". Това ми дава основание да препоръчам убедено на Научното жури да присъди образователната и научна степен "доктор" в направление 4.1 Физически науки на Стоил Николаев Иванов .

03.09.2024
София

Изготвил:
/доц. д-р Живко Кисьовски/