

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен
„доктор“
в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика
професионално направление: 4.1 „Физически науки“
научна специалност „Физика на плазмата и газовия разряд“

Автор: **Станислав Христов Запрянов**

Тема на дисертационния труд: **„Процеси в устройствата Плазмен фокус и техни
практически приложения“**

Научен ръководител: **проф. дфзн Александър Благоев**, Физически факултет, СУ „Св. Кл.
Охридски“

Член на научното жури: **проф. д-р Катя Янчева Георгиева**, Институт за космически
изследвания и технологии, БАН

Предлаганата дисертация се състои от Въведение, Описание на устройствата от групата на Плазмен фокус и на Плазмения фокус във Физическия факултет, Експериментални изследвания на дисертанта, Приноси на дисертанта, Заключение и Цитирана литература. Дисертацията съдържа 165 страници, 101 фигури и 6 таблици.

Обзорната част на дисертационния труд включва Глава 1 (Въведение) и Глава 2 (Реализация и действие на устройствата от групата на плазмения фокус). Във Въведението подробно е обяснена същността на явлението „пинч“, описани са трите най-често прилагани видове пинч и е даден исторически обзор на изследванията в областта на Z-пинча, който е в основата на Плазмения фокус. Във втора глава са описани принципа на действие на устройствата от типа Плазмен фокус, общи положения и особености на конструкцията, принципите на проектиране и теоретичния модел. Обзорът е изчерпателен и демонстрира добро познаване на материята от страна на докторанта. Специално трябва да се отбележи, че изложението е не само ясно, а и живо и увлекателно – нещо, което рядко се среща в дисертационни трудове.

В Глава 3 накратко е описан Плазмения фокус във Физическия факултет на СУ.

Глава 4 (Проведени експерименти) започва с изложение на общите закономерности в поведението на плазмен токов слой, взаимодействащ със собственото си магнитно поле. Приятно впечатление прави „любопитството“ на докторанта да провери със свои собствени експерименти тези известни общи закономерности. Подробно са описани последователните опити, доказващи, че скоростта на движение на токоплазмения слой по време на аксиалната фаза е постоянна. Експериментално е потвърдено и че ако се разгледа разпределението на плътността на тока в токовия слой по направление на посоката му на движение, слойът се състои от два подслоя с близко

разположени, но ясни разграничими максимума. Установено е също, че поведението на токовия слой силно зависи от работния газ, от налягането и от напрежението на заряд.

Следващите две глави имат и практическо значение.

В термоядрените реактори към конструктивните и вътрешните облицовъчни материали се предявяват изисквания, свързани с екстремните влияния, на които те трябва да издържат. Поради способността на плазмения фокус да създава интензивни потоци от заредени частици и плазмени струи той е подходящ за изследване на материалите при такива екстремни условия. В дисертацията е описана работата на докторанта по този въпрос. Изследвани са синтерован и кристално-ориентиран волфрам, молибден и аустенитна хром-никелова неръждаема стомана, и са обобщени предимствата и недостатъците на всеки от материалите.

Във фазата на пинча Плазменият фокус осигурява мощен и кратковременен импулс на рентгеново излъчване, предимно от меки рентгенови лъчи. Това лъчение може да се използва за изследване на влиянието на радиацията на ПФ-разряда върху живи организми, живи клетки, или други биологични обекти. В дисертацията е направен подробен обзор на предишни изследвания за влиянието на излъчването върху растения, животни, човешки клетки и тъкани. Описани са внимателната подготовка на експерименталната установка и изследването на влиянието на облъчването върху оцеляемостта на дрожди, върху фотосинтетичната активност на едноклетъчни водорасли, върху ендоглюконазата при плесени. Получените резултати са оригинален принос на докторанта.

Накрая, в дисертацията е разгледана възможността за експерименти с плазмен фокус, работещ на деутерий. Описани са предишните изследвания в тази област, разработения във Физическия факултет на СУ „Кл. Охридски“ детектор и първите експерименти с него.

Описаните в дисертацията изследвания и резултати са публикувани в пет статии в списания и са представени в три доклада на конференции.

Литературният обзор е достатъчно изчерпателен и показва отличното познаване на изследвания проблем. Най-старите цитирани работи са от 1928, а най-новите от 2014 г. Авторефератът е информативен и отразява съдържанието на дисертацията.

Като цяло, дисертацията е добре написана и оформена. Имам някои отделни забележки и препоръки, които не влияят върху общото отлично впечатление. Първо, чисто формално във Въведението би трябвало ясно да се формулира целта на дисертацията и задачите, които дисертантът си поставя за изпълнение на тази цел. Второ, заглавията и номерацията на главите в съдържанието би трябвало да съответстват на заглавията и номерацията на главите в самата дисертация и в автореферата. В случая номерацията от съдържанието липсва в дисертацията и се различава в автореферата, някои от изброените в съдържанието глави и подглави не са обозначени в текста като такива, на други заглавията са сменени. Номерацията на фигурите в автореферата е непоследователна: в някои случаи е указан номер на фигурата в автореферата, в други номерът съответства на същата фигура в дисертацията. Това се отнася и за някои заглавия от цитираната литература. Накрая, някои от фигурите, очевидно направо копирани от осцилоскопа, са с много дребни и практически невъзможни за разчитане цифри по осите. Препоръчвам на докторанта да обръща повече внимание на такива не съвсем маловажни подробности при оформлението на бъдещите си публикации.

Заклучение

Дисертационният труд е осъществен на високо професионално ниво. Той включва както задълбочен анализ на най-важните резултати от предишни изследвания, засягащи явлениято пинч и устройството Плазменния фокус, така и собствени експериментални данни, на базата на които са получени интересни нови резултати, представляващи оригинален принос в науката. Докторантът притежава задълбочени теоретични знания, отлична методична подготовка и се е изградил като високо квалифициран специалист. Смятам, че представеният дисертационен труд и автореферат напълно отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Това ми дава основание убедено да препоръчам на уважаемите членове на Научното жури да присъдят на Станислав Христов Запрянов образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика професионално направление 4.1 „Физически науки“.

10.03.2015 г.

Изготвил становището:

проф. д-р Катя Георгиева