

СТАНОВИЩЕ

на доц. д-р Емил Емилов Владков, Физически Факултет на СУ "Св. Климент Охридски", кат.
"Радиофизика и Електроника",
член на журито за присъждане на образователната и научна степен "доктор" по специалност
"Радиофизика и физическа електроника", шифър 4.1. (физически науки)

Дисертант: Красимир Спасов Дамов

Тема на дисертацията: Изследване на кинематичния вискозитет и масовата плътност на аеродисперсни системи с ограничен обем чрез автоматизирана лазерно-електронна система

Актуалност на проблема: Поради широкото разпространение на аеродисперсното състояние на материята в природата то представлява интерес за провеждане на редица научни изследвания, насочени основно към получаване на експериментални резултати с практическо значение за човешката дейност. Почвената ерозия, разпространението на болести чрез аерозоли, редица военни приложения, а и много природни феномени са само някои примери на аеродисперсни системи, обект на изследване на различни научни дисциплини. Съществува дори отделна нова научна дисциплина, поставяща акцента на аерозоли, състоящи се от наночастици. Темата на дисертацията, занимаваща се с методи за измерване на параметрите на аерозоли и създаване на експериментална система за тази цел, е изключително актуална, предвид многото потенциални приложения на аеродисперсните системи при наличие на възможност за точното им охарактеризиране.

Познаване на състоянието на проблема: В Глава 1 на дисертационния труд подробно са разгледани характеристиките на аеродисперсните системи, тяхната класификация, свойствата на отделните частици и тяхното статистическо разпределение по размери, както и различните коагулационни явления, настъпващи в резултат на въздействието на различни стимули. Описани са общите свойства на аеродисперсните системи в ограничен обем при липса на въздушен поток и наличие на генератор на аерозолна фаза. Отделно същия анализ е направен за аеродисперсни системи, формирани от прахообразни вещества с помощта на въздушен поток, като е направено и сравнение на двете категории аерозолни системи. В Глава 2 е направен обзор на методите за изследване на вискозитета на флуиди и приложимостта им в случая на аерозолни системи, като основа на предложената модификация на метод за определяне на динамичния вискозитет по времето на изтичане на определен обем вследствие на хидростатичното налягане на дисперсната фаза. Дискутирано е и получаването на самите аеродисперсни системи по кондензационен или дисперсионен способ с акцент върху първия начин. В крайна сметка в Глава 2 са положени и теоретичните основи на експерименталния метод за определяне на кинематичния вискозитет по метода на изтичането на база време на изтичане на аеродисперсната фаза. Освен големия обем фактологическа информация в дисертационния труд, представена като уводна постановка към предложената оригинална идея за апаратно изследване на аеродисперсните системи, за доброто познаване на проблема свидетелства и обширната литература към дисертацията, обхващаща 118 литературни източника.

Методики за изследване и достоверност на получените резултати: В основата на дисертационния труд стои конструирано и използвано за получаване на експериментални резултати устройство за измерване на кинематичния вискозитет на аеродисперсни системи на база лазерно светоразсейване на хоризонталната граница аерозол-въздух, като принципната схема на самото устройство е дадена на Фиг. 3.3 в Глава 3 на работата. Както става ясно са правени модификации на предложената система, включващи замяната на He-Ne лазера с полупроводников лазер. Първият вариант на опитната постановка използва осем фототранзисторни приемника и последващ обединяващ изходите им електронен блок, подаващ

изходен сигнал при всяко преминаване на граница на височина на отделния фототранзистор. Във втория вариант на опитната постановка са използвани 16 фотодиода с включени след тях предусилватели и компаратори, като резултатите се обединяват от мултиплексорни схеми и последващ микроконтролер, като е предвиден и допълнителен електронен блок за термостабилизация. Определено не може да се каже, че използваният от дисертанта за реализация на усилвателния блок операционен усилвател TL082 е нискошумящ по съвременните критерии, както се твърди в дисертацията. Третият вариант на опитната постановка, разработен през 2015 заменя входните оптоелектронни стъпала с оптични сензори, но за съжаление в него отново се използва архаичния операционен усилвател TL082. Би могло да се помисли за вграждане на USB-интерфейс в системата на събиращия данните контролер, вместо да се използва външен UART към USB конвертор. В Глава 3 е систематизирана и методиката за провеждане на експеримента с получаване на примерни резултати. Данни за използвания основно в дисертацията аерозолен тип – цигарен дим, са получени с помощта на сканиращ електронен микроскоп, като е описана и методологията за подготовката и получаването на изображения на частиците, съставляващи цигарения дим.

Експерименталните резултати, получени с помощта на предложения метод и устройство, са представени в Глава 4, като е изследвана зависимостта на кинематичния вискозитет от времето на изтичане. Направено е и изследване на качеството на цигарения дим при получаване на данни за кинематичния вискозитет на дим от различни части на образците, както и при различно време на еволюция (задържане на дима). В Глава 4 е представено и изследване на качеството на тютюневи изделия на база разпределението по стойности на кинематичния им вискозитет. Не става ясно защо в случая вместо хистограма или разпределение се употребява погрешния според мен термин „спектр”. Предложената методика е използвана и за оценка на най-фината фракция в аеродисперсни системи с ограничен обем чрез апроксимация на резултатите за голямо време на еволюция на системата и клоняща към нула плътност на аерозолната фаза.

В Глава 5 е приложен метод за определяне на масовата плътност на аерозолна фаза на база експериментални резултати, получени с описаната опитна постановка по метода на изтичането и на задържането – получени са редица експериментални зависимости, като е проведено и характеризиране на аеродисперсните системи по спектрите им по плътност (с уточнение за неправилно използване на термина „спектри”). Проведени са експерименти, показващи влиянието на магнитни полета върху по принцип диамагнитния аерозол, както и на обогатяващи го с йони електрични полета, като според мен резултатите от експериментите не са достатъчно обосновани от теоретична гледна точка.

Независимо че експерименталното осъществяване на предложената методика за измерване на кинематичен вискозитет остава да се желае още много в посока по-съвременни електронни компоненти и техники, считам че получените резултати са с висока степен на достоверност и определено имат потенциално много голямо практическо приложение за охарактеризиране на продукти на тютюневата промишленост откъм съдържание на катрани и никотин, както и като качество на използваните филтри.

Научни и научно-приложни приноси: Дисертантът претендира за следните основни приноси, които имат научно-приложен и приложен характер:

- Разработен е метод за определяне на кинематичния вискозитет на аеродисперсни системи посредством времето им на изтичане. Приемам този принос като основа на всички проведени експериментални изследвания в дисертацията.
- Конструирано е устройство за измерване на кинематичния вискозитет на база разсейване на лазерен лъч на границата въздух-аеродисперсна фаза. Приносът има подчертано приложен характер, като техническата му реализация предполага допълнително изчистване и усъвършенстване по отношение чувствителност и паразитно влияние на източници на светлина в същия спектрален обхват, на което в дисертацията не е обърнато достатъчно внимание. Въпреки това идеята е оригинална и има характера на полезен принос.

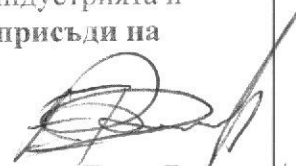
- Експериментално са измерени стойностите на кинематичния вискозитет на различни аеродисперсни системи в процеса на тяхната еволюция. Приемам този принос като такъв с приложен характер.
- Направена е оценка на масата и размера на най-фината фракция на аеродисперсни системи чрез екстраполация за безкрайно време на еволюция с предположение, че най-фините частици на аерозола в този случай се явяват ядра на Айткен. Приносът има научно-приложен характер.
- Разработен е метод за определяне на масовата плътност на аеродисперсни системи на база получените с опитната постановка по втория принос данни за кинематичния вискозитет. Методът е с научно-приложен характер.
- Използвана е функцията на разпределение по масовата плътност на аеродисперсните системи като средство за характеризирането им. Приемам този метод, но не приемам термина „спектър на състоянието на аеродисперсни системи”, поради наложилата се масово друга правилна интерпретация на термина. Експериментално са проведени измервания на разпределението като функция на електрични и магнитни полета. Допълнително е направено сравнение между аеродисперсни системи и течности, като за аеродисперсните системи е установено Гаусово разпределение на масовата плътност. Определено тези допълнителни предположения на база експериментални данни биха могли да бъдат формулирани като отделен ценен научно-приложен принос, при условие, че бяха достатъчно добре разработени в дисертацията, което за съжаление не е направено.

Личен принос на дисертанта: Дисертантът е работил по дисертацията на самостоятелна подготовка с научни консултанти. Обширният характер на представяне на проблематиката, както и донякъде несъвършеното изпълнение на апаратната реализация на опитната постановка, а и огромното количество педантично документирани експериментални данни недвусмислено говорят, че направените обосновки и предложените методи и технически решения са лично дело на дисертанта.

Публикации по дисертационния труд: Кандидатът има общо 6 публикации в реномирани научни списания, като във всички от тях има водещ принос. В допълнение има 5 публикации в материали на научни конференции и сборници в пълен текст и 3 доклада на научни конференции, представени като постери. Една от публикациите в научни списания и 3 от публикациите на научни конференции са твърде стари (най-старата е от 1991г.). Не признавам заявката за патент, цитирана в групата публикации „Други”. Независимо от това, и предвид относително голямата значимост на по-старите публикации за времето си кандидатът отговаря на изискванията за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности във Физическия Факултет на СУ “Св. Климент Охридски”, както и на Закона за Развитие на Академичния Състав в Република България (ЗРАСРБ) и правилника за прилагането му в частта за придобиване на степен „доктор”.

Автореферат: Представеният автореферат отразява коректно основното съдържание и приносите на дисертационния труд.

Заключение: Представеният дисертационен труд, както и свързаните с него публикации отговарят на законовите изисквания. Предложените методи и експерименталната им реализация особено след определено техническо усъвършенстване биха били изключително полезни за охарактеризиране на разнообразни аеродисперсни системи в индустрията и науката. С оглед на това **препоръчвам на уважаемото научно жури да присъди на Красимир Спасов Дамов образователната и научна степен “доктор”.**



/доц. д-р Емил Владков/

10.04.2017