

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на научната степен "доктор на науките"
при Института по инженерна химия при БАН

Автор на дисертационния труд: проф. инж. д-р Александър Георгиев Георгиев

Тема на дисертационния труд: "Оценяване на смесени уредби с алтернативни
източници на енергия"

Научна област 4. Природни науки, математика и информатика

Научно направление 4.2. Химически науки

Рецензент: проф. д-р Венко Николаев Бешков

I. КРАТКИ БИОГРАФИЧНИ ДАННИ ЗА КАНДИДАТА

Проф. инж. д-р Александър Георгиев Георгиев е роден на 22 март, 1958 г. Завършва специалността „Топлоенергетика и ядрена енергетика“ на ВМЕИ (сега ТУ) през 1981 г. Защитава докторат в Енерго-машиностроителния факултет на същия университет през 1988 г. Той работи последователно в Института по месопромишленост (София, като научен сътрудник); като старши асистент в катедра „Механика“ в ТУ (филиал-Пловдив), главен асистент в същата катедра и доцент от 2000 г. в същата катедра. В периода 2011/13 г. той е доцент и професор в Европейския политехнически университет в гр. Перник, където е и ръководител на катедра Зелена енергетика“. През 2021 г. той е избран за професор в ИИХ-БАН.

Проф. Ал. Георгиев е бил гост-изследовател в Университета в Зиген (Германия), Технически университет във Валпарайсо (Чили) и като краткосрочни специализации в Удине (Италия), Валенсия (Испания), ХанOVER (Германия), Гьотинген (Германия). Участвал е в осем проекта като ръководител (един международен, с Казахстан) и в девет международни проекта като участник,

- Ръководство на защитили докторанти – 2 души.
- Водил е лекционни курсове като гос-преподавател в Казахстан (Университет „Ал-Фараби“, гр. Алмати, 2014/16) и в Китай (Китайски научен и технологичен университет, Хефей, 2018/19).
- Издал е три учебника по топлотехника (един на английски) и 3 ръководства по термодинамика и топлопренасяне.

Проф. Ал. Георгиев е автор (в съавторство) на 116 научни съобщения, от които 61 са в списания с импакт-фактор, тринадесет – в реферирани списания без импакт-фактор и двадесет и шест – в материали от конференции. По тях са забелязани 542 цитата.

II. ПРЕЦЕНКА НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Дисертационният труд се основава на 36 научни труда, от които петнадесет са в списания с импакт-фактор, както следва:

Brennstoffe, Waerme, Kraft (IF 0.62); Renewable Energy (IF 0.607, 0.85, 6.274)-4; Energy Conversion & Management (IF 1.244); Applied Thermal Engineering (IF 3.043); Bulgarian Chemical Communications (IF 0.238) – 8. Останалите са отпечатани в други международни и национални списания (8) и в материали на научни форуми у нас и в чужбина (13). Дисертационният труд съдържа най-интересните резултати с научна стойност, изложени в публикациите.

Представени са общо около 244 цитата върху публикациите на автора по дисертацията (съгласно допълнителните изисквания на методиката на ИИХ), а само върху трудовете с импакт-фактор – 148. Не е ясно, защо публикация Д11 е включена в този списък, след като е доклад на научна конференция и не е в издание с импакт фактор.

Наукометричните данни напълно задоволяват изискванията в Правилника на ПН-ВАН и Правилника за прилагане на ЗРАСРБ за присъжданата научна степен “доктор на науките”.

III. ОСНОВНИ НАУЧНИ И НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ НА КАНДИДАТА

1. Актуалност на разработвания проблем

Разработването на нови екологично чисти и възобновяеми енергийни източници и процеси е основен приоритет в икономическата политика и изследователско-приложните дейности в развитите страни. Темата на рецензирания дисертационен труд напълно съответства на този приоритет. В него са разгледани нови възможности за съчетаване на възобновяеми източници (основно слънчева енергия) с известни технически решения за улавяне, складиране и оползотворяване на топлинна енергия (топлинни помпи, топлоносители с фазов преход). Подробно са разгледани и охарактеризирани осем такива комбинации с практическа стойност на получените резултати. Затова тематиката, разработвана в дисертацията е актуална във висока степен, както от теоретична, така и от приложна гледна точка.

2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал?

Дисертантът работи в областта на топлотехниката и процесите в енергийните технологии над 35 години. Прегледът на публикациите му за този период показват развитие и последователност в поставяните цели, използваната методология и апаратура. Цялостното впечатление от представения текст е, че дисертантът владее отлично литературния материал, експерименталните методи на изследване и извежда убедително работни хипотези за наблюдаваните явления.

3. Избраната методика може ли да даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд?

В дисертационния труд се съчетават математично моделиране с съвременни експериментални методи и техники с помощта на които се доказва работоспособността на съоръженията и се предлагат практически решения за прилагането им. Основен параметър определян при експериментите са температурните профили във времето в резервоара, както и на вход и изход на топлинните устройства. Представените резултати показват, че авторът отлично

владее използваните методи и получава надеждни и практически значими резултати.

4. В какво се заключават научните и научно-приложните приноси на дисертационния труд?

Разглежданите теми в дисертацията се разпределят между няколко технически решения за оползотворяване на слънчевата енергия с различни методи. Някои от тях са изпробвани в чужбина (Чили, Турция) и заедно с това в България върху реални обекти.

Вакуумен слънчев колектор, свързан с плосък абсорбер и топлинна тръба. С помощта на математичен модел и експериментални изследвания на пилотна инсталация са определени границите на температурните разлики в които КПД е най-висок, като се предлагат и конструктивни решения за тази цел.

Топлинни акумулатори. Разглеждат складирането на топлинната енергия от слънчевата светлина с различни устройства: със стратифицирани слоеве, топлообменник със серпентина, подземно складиране, топлоносители с промяна на фазовото състояние. Изследванията съдържат математично моделиране и експерименти в условия, близки до реалните.

Слънчеви колектори съчетани с топлинни акумулатори. Наред с тях са разгледани и хладилни инсталации, работещи на този принцип. Във всички случаи са проведени експериментални измервания на температурата, подкрепящи резултатите от математичното моделиране.

Фотоволтаично-топлинни инсталации. В случая генерираната електродвижеща сила от слънчевата енергия се използва за захранване на топлинната инсталация с енергия, както и оползотворяване на топлинната енергия, отделяна при работата на фотоволтаиците.

Земно базирани термопомпи, съчетани със слънчев колектор и с възможност за оползотворяване на енергията на фазов преход. Работата по тези уредби е обект на математично моделиране. Използваният подход, както и получените резултати дават възможности за преценка на работоспособността и определяне на режима на работа на инсталациите.

В мнозинството от случаите се показва експериментално, че инсталациите

са добре защитени от колебанията на температурата в околната среда (почвата).

Приносите на дисертационния труд окачествявам като научни (изследването на топлоносител с фазов преход, математичните модели за решаването на диференциални уравнения при сложни геометрични и физико-химични условия) и научно-приложни (създаването на различни конструкции на топлинни и хладилни инсталации, съчетани с използването на слънчева енергия и и експерименталното им изследване).

Приносите на дисертацията определям като „доказване с нови средства на съществени страни на вече съществуващи научни проблеми“ и „създаване на нови конструкции и технологии“.

5. Авторефератът направен ли е съгласно изискванията, правилно ли отразява основните положения и основните приноси на дисертационния труд?

Авторефератът правилно отразява съдържанието на дисертационния труд.

IV. КРИТИЧНИ ЗАБЕЛЕЖКИ И ПРЕПОРЪКИ

Дисертационният труд е добре подреден и е лесно да се чете. Бих отбелязал, че на места описанието на експерименталните методи и условия са изложени в детайли твърде подробно, даже ненужно подробно (стр. 154, 158, 165-167, 187-193).

При решаването на диференциалните уравнения за топлопренасянето при използване на материал с промяна на фазовото състояние се въвежда понятието „енталпийна поръзност“. Аз го схващам като замяна на хетерогенната система, която се получава при появата на нова фаза при фазовия преход с квазихомогенна среда. Хетерогенната „кашеста“ зона е с поръзност между 0 и 1. Как се задава профилът на такава зона и как се подбира този показател за конкретен случай? Ако е променлив в пространството, как се определя?

На стр. 200 се използва термина „моментно“ уравнение (3.75). Става дума за уравнение на движението ($\text{momentum} = \text{количество движение на английски}$).

V. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Изследвани са голям брой различни приложения на слънчевата енергия като съчетания с разнообразни конструкции и процеси за оползотворяване на топлинна енергия.

Качеството на изпълнение на задачите, поставени в дисертационния труд, установените зависимости и експерименталното им потвърждаване, изследването и обясняването на наблюдаваните явления, развитите насоки за бъдещи приложения на инсталациите за съчетаното оползотворяване на слънчевата енергия ми позволява убедено да препоръчам на почитаемото жури да присъди научната степен "доктор на науките" на проф. д-р инж. Александър Георгиев Георгиев.

София, 10 февруари, 2022 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

(проф. д-р Венко Н. Бешков)