

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен
„Доктор“

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Янита Стоянова Славова**

Тема на дисертационния труд: **Математическо моделиране на битови електротермични уреди за оценка на ефективността им**

Рецензент: **проф. д-р инж. Бохос Рупен Апрахамян, Технически университет – Варна**

Дисертационният труд е с обем от 186 страници, включително 139 фигури, 37 таблици, списък на използваната литература и 6 приложения. Основният текст е изложен на 154 страници и се състои от съдържание, увод, списък на използваните съкращения, шест глави, заключение на получените резултати, библиография и списък на публикациите по темата на дисертационния труд.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение. Степен и мащаб на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията.

Битовите електроуреди са необходимост за всеки дом, но те са и основните консуматори на електроенергия. Известно е, че в бита освен отоплението, най-голяма е консумацията на електрическа енергия и при приготвянето на храна. Много битови електроуреди се използват както в домакинствата, така и в компании, административни сгради, офиси и други, например в много обществени сгради като училища, детски градини, болници и др. има напълно оборудвани кухни. Най-често инсталираните уреди в обществени сгради са хладилни уреди, фурни, печки и миялни машини. В училища, детски градини, болници и др. също се използват перални и сушилни машини.

При производството на битови електроуреди както за обществения, така и за частния сектор може да се допринесе за опазване на ресурсите и намаляване на експлоатационните разходи чрез обръщане внимание на енергийната ефективност и екологичните критерии за фазата на употреба. Затова и въпросът за енергийната ефективност на битовите уреди е изключително актуален. Икономията на електроенергията е проблем не само на отделния потребител, но и световен, обусловен от непрекъснато растящото потребление.

Дисертационният труд разглежда конкретни проблеми, свързани с определяне на енергийната ефективност и изследване на факторите влияещи върху нея при различни битови електротермични уреди. Поради това считам, че темата е актуална и представлява интерес за всички занимаващи се с проблемите на енергийната ефективност.

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

При изясняване състоянието на проблема, авторът се позовава на голям брой литературни източници – 175, от които 115 на латиница, 27 на кирилица и 33 интернет сайта.

Избраните методики на изследванията са правилни и дават адекватен отговор на поставената цел и задачите, свързани с нея в дисертационния труд. Получени са съществени научно приложни приноси, значими както за теорията, така и за практиката.

3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси.

Формулираната основна цел на дисертационния труд е изследване на влиянието на експлоатационните фактори върху работата на електротермични уреди за бита за подобряване на енергийната им ефективност.

За изпълнение на тази цел са формулирани и решени следните задачи:

1. Определяне на факторите, влияещи върху ефективността на електротермичните уреди за бита и изследване на влиянието им върху коефициента на полезно действие на тези уреди.

2. Теоретично и експериментално изследване на влиянието на експлоатационните фактори върху разпределението на топлинното поле и загубите при експлоатацията на електротермичните уреди за бита.

3. Моделиране на влиянието на експлоатационните фактори върху енергоефективността на електротермичните уреди за бита с цел извеждане на адекватна математическа зависимост за анализ и предлагане на решения с практическа насоченост за повишаване на енергийната им ефективност.

Целта на дисертацията е ориентирана към изследване на енергийната ефективност на битови уреди. За изпълнение на тази цел са формулирани три задачи. Те са дефинирани реалистично и съответстват на поставената цел.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.

В дисертационния труд са представени резултати от експериментални изследвания за определяне на влиянието на експлоатационните фактори върху коефициента на полезно действие на електротермични уреди за приготвяне на храна. Разработена е нова методика за определяне на коефициента на полезно действие на електрическа фурна. Моделирани са процесите на работа на електротермичните уреди за бита, като са разработени редица теоретични модели. Разработени са също модели на базата на статистическа регресия за оценка на влиянието на експлоатационните фактори върху енергийната ефективност на електротермичните уреди за бита.

Във втора глава на дисертационния труд се разглеждат факторите, влияещи върху енергийната ефективност на битовите електроуреди. Факторите са групирани в четири основни групи – конструктивни, качествени, енергийни и експлоатационни. Конкретизиран е основният параметър определящ ефективността на уредите за приготвяне на храна – коефициента на полезно действие (КПД). Определени са

основните експлоатационни фактори, влияещи върху големината на коефициента на полезно действие и върху ефективната работа на уредите за приготвяне на храна.

В трета глава е разгледано влиянието на експлоатационните фактори върху енергийната ефективност на електрическите домакински плочи. Експериментално е определен КПД на пирокерамични електродомакински плочи. Експериментално е изследвано влиянието на диаметъра на използвания съд върху КПД на пирокерамични електродомакински плочи при различен диаметър на нагревателната зона. Експериментално е определено КПД на индукционен котлон. Извършен е също сравнителен анализ за оценка на влиянието на експлоатационните параметри върху енергийната ефективност на електронагревателни плочи.

В четвърта глава е изследвана енергийната ефективност на електрическа фурна. Проведени са експериментални изследвания на режимите на работа на електрическа фурна и е предложена нова методика за оценка на енергийната ефективност на електрическа фурна. Проведени са също експериментални изследвания за определяне на факторите, влияещи върху енергийната ефективност на електрическа фурна.

В пета глава са представени резултати от моделиране на топлинните процеси в битови електротермични уреди. Представено е моделиране на топлинните процеси на пирокерамичен плот в режим на натоварване и в режим на празен ход. Представени са също резултати от 2D и 3D моделиране на топлинните процеси на електрическа фурна. Реализираното теоретично изследване позволява още в етапа на проектиране на електрическите уреди да се направят анализи за разпределението на температурното поле, възможните топлинни загуби и коефициента на полезно действие.

В шеста глава са представени резултати от моделиране на факторите, влияещи върху енергийната ефективност на пирокерамичен плот, индукционен котлон и електрическа фурна. Представени са и резултати от изследвания за оптимални проектни решения на пирокерамичен плот и електрическа фурна.

5. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд. Значимост на приносите за науката и практиката.

При реализирането на разработката са извършени много експериментални изследвания. Използван е съвременен софтуер за провеждане на теоретични изследвания чрез моделиране и симулации като Comsol Multiphysics и FEMM.

Въз основа на представения дисертационен труд и публикациите може да се направи най-общо изводът, че са постигнати редица положителни резултати с приносен характер, по-значимите от които са:

Научно - приложни приноси:

1. Изведена е нова зависимост за определяне на коефициента на полезно действие на електрическа фурна.
2. Предложена е подобрена методика за определяне на коефициента на полезно действие на електрическа фурна.
3. Разработени са нови 2D и 3D - модели за изследване на работата на конкретни битови уреди.
4. Получени са потвърдителни данни за определяне на коефициента на полезно действие на пирокерамичен плот в зависимост от диаметъра на съда, диаметъра на

нагревателната зона, количество нагривана течност, средна мощност и местоположението на съда на базата на проведен регресионен анализ на планиран петфакторен експеримент.

5. Получени са потвърдителни данни за определяне на коефициента на полезно действие на индукционен котлон в зависимост от диаметъра на нагревателната зона, количеството нагривана течност, средната мощност и местоположението на съда на базата на проведен регресионен анализ на планиран четирифакторен експеримент.

6. Получени са потвърдителни данни за определяне на коефициента на полезно действие на електрическа фурна в зависимост от мощността, обема на използваният съд, количеството нагривана течност, местоположението на съда в работното пространство на базата на проведен регресионен анализ на планиран петфакторен експеримент.

7. Разработени са нови теоретични модели за специални режими на работа на пирокерамичен плот и електрическа фурна.

Приложни приноси:

1. Получени са потвърдителни данни чрез проведени експериментални изследвания за влиянието на експлоатационните фактори - диаметъра на съда, диаметъра на нагревателната зона, количеството нагривана течност, средната мощност и местоположението на съда върху енергоефективността на пирокерамична електродомакинска плоча.

2. Получени са потвърдителни данни чрез проведени експериментални изследвания за влиянието на експлоатационните фактори - диаметъра на нагревателната зона, количеството нагривана течност, средната мощност и местоположението на съда върху енергоефективността на индукционен котлон;

3. Получени са потвърдителни данни чрез проведени експериментални изследвания за влиянието на експлоатационните фактори върху енергоефективността на електрическа фурна при различни режими на работа.

6. Може ли да се оцени в каква степен дисертационния труд и приносите представляват лично дело на дисертанта?

Аналитичното изложение на материала, критичното отношение към собствените резултати и стремежът те да бъдат сравнени с такива на други автори, множеството числени и натурални експерименти са свидетелство за оригиналността на дисертационния труд и неговите научно-приложни приноси.

Доказателство в това отношение са и публикуваните резултати по дисертацията, които имат своето значимо присъствие сред материалите в тази важна и актуална област, каквато е енергийната ефективност.

Освен това инж. Янита Славова е представила декларация за оригиналност на научните приноси съгласно чл. 27, ал. 2 от Правилника за приложение на ЗРАСРБ.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани.

Основните постижения и резултати от дисертационния труд са публикувани в 9 статии, от които 1 - в българско списание, 3 - в Годишника на ТУ-Варна и 5 - в Сборници с трудове на международни конференции. Една статия е самостоятелна, а останалите са в

съавторство. Една статия е индексирана в базата данни Scopus. Има регистрирано 1 независимо цитиране.

8. Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в научната и социалната практика?

Няма представени доказателства за внедряване на резултатите на дисертационния труд. Декларирано е, че са проведени разговори със специалисти от практиката за приложение на постигнатите резултати в методиките им за изследване, както и за приложение на препоръките за повишаване на енергийната ефективност на произвежданите от тях уреди за бита.

9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси: какво и къде да се внедри.

Бих препоръчал резултатите от дисертационния труд да бъдат използвани за конкретни препоръки към производителите на битови уреди за повишаване на енергийната им ефективност.

Резултатите от изследванията в дисертацията могат да бъдат използвани и в учебния процес. Вече са разработени методически указания за провеждане на лабораторни упражнения по учебната програма на дисциплината „Битови електрически уреди“, включена в учебния план на специалност „Електротехника и ВЕИ“, ОКС „Бакалавър“. Предстои включване на разработените лабораторни упражнения в преработеното издание на „Ръководство за лабораторни упражнения по дисциплината „Битови електрически уреди“.

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

Авторефератът е разработен съгласно изискванията на Приложение 4 на Правилника за приемане, обучение на докторанти и придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и научна степен „доктор на науките“ на ТУ – Варна. Той правилно отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд.

Авторефератът дава ясна представа за същността на проблема, целта и задачите на дисертацията както и за пътя по който те се решават. Кратко и ясно са изложени резултатите от анализа, моделирането и експериментите, изводите и приносите.

11. Критични бележки по дисертацията, включително и по литературната осведоменост на кандидата.

Съществени забележки и препоръки към дисертационния труд нямам. Като рецензент на проекта за дисертация, представен за предварителна защита, бях отправил около 10 конкретни забележки и препоръки за подобряване на представения материал.

Прави впечатление, че инж. Янита Славова като цяло се е съобразила с направените критични бележки по представения за предварителна защита материал.

Повечето забелязани междуременно технически неточности и пропуски също бяха своевременно коригирани.

Имам две забележки, касаещи технически термини, използвани в дисертацията:

1. Не става ясно каква е разликата при изследването на „празна електрическа фурна“ и „празен ход на електрическа фурна“.

2. Не става ясно какво се разбира под понятието „условен коефициент на полезно действие“.

Въпреки направените забележки и препоръки считам, че резултатите от изследването са теоретично значими и приложими в практиката. Прави впечатление също, че и след представяне на дисертационния труд, инж. Янита Славова продължава да работи по тематиката на дисертацията чрез усъвършенстване на методиките за изследване на битови уреди. Резултатите от тези изследвания ще бъдат оформени в нова научна статия.

12. Други въпроси, по които рецензентът счита, че следва да вземе отношение.

Личните ми впечатления от над 10-годишното ми познанство в професионалната сфера с инж. Янита Славова са много добри. Като отговорен изследовател тя се стреми към изчерпателност и точност на изследванията, на тяхното оформяне и публикуване, което обяснява сравнително дългия период на разработване на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на изложеното по-горе относно актуалността, съдържанието и значимостта на научно-приложните приноси на дисертационния труд „Математическо моделиране на битови електротермични уреди за оценка на ефективността им“, неговият обем и качеството на постигнатите научни резултати, считам, че той представлява завършено научно изследване.

Получени са редица положителни резултати с научно-приложен характер, представени на високо научно ниво по подходящ начин. Основните резултати са добре апробирани на редица национални и международни форуми и отпечатани в реферирани издания. Разработката съответства на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение за получаване на образователна и научна степен “доктор”.

Предлагам на уважаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен “доктор” на маг. инж. Янита Стоянова Славова.

Дата: 09.12.2020 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

проф. д-р инж. Бохос Апрахамян