

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р инж. Георги Митков Павлов, ВТУ „Годор Каблешков”
върху дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен
„ДОКТОР”

в област на висшето образование 5. „Технически науки”, професионално
направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика”
(Електроснабдяване и електрообзавеждане)

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Гинка Христова Иванова
Тема на дисертационния труд: "Изследване и анализ на качеството на
електрическата енергия на кораба и влиянието му върху режимите на работа на
корабната електроенергийна система и корабното електрообзавеждане"

1. Актуалност на дисертационния труд (ДТ) в научно и научно-приложно отношение

Изследването, оценката и подобряването на енергийната ефективност е изключително важна за корабоплаването, тъй-като при големите количества енергия които се консумират, могат да се реализират значителни икономии. В ДТ е направен анализ на съществуващата нормативна методика и въведения обобщен показател за енергийна ефективност EEDI. Изводът е, че в тези документи не се оценяват електроенергийните параметри и възможностите за постигане на „Електроенергийна ефективност“ (EEEф). Авторът е направила извода, че EEEф трябва да се дефинира като специална, отделна категория, отразяваща и управляваща специфичните процеси в КЕЕС.

В тази връзка в ДТ са потърсени актуални и адекватни възможности за изследване и анализ на реалните процеси в КЕЕС. Създаден е аналитичен модел даващ по-висока точност при определяне на загубите от влошени ПКЕЕ, с отчитане не само на реактивната мощност, но и на пулсиращата, скритата и деформационна мощности. Предложената от автора методика, даваща възможност за количествена оценка на т.н. парциални загуби, има универсална приложимост и е апробирана за реален обект, като резултатите са отразени в ДТ.

На базата на разработеният теоретичен модел, за извършване на експериментални изследвания, е проектиран и изграден мобилен измервателен комплекс, състоящ се от хардуер и специално разработен за целта софтуер, чрез който се прави парциален анализ на загубите на мощност в реално време в отделни елементи и съоръжения на КЕЕС. Предложен е иновативен подход за разширяване на възможностите на съществуващата методика за оценка на енергийна ефективност EEDI с включване на показателите определящи EEEф на КЕЕС и влиянието му върху разхода на първичния енергоносител – корабното гориво. На базата на теорията на моментната мощност е разработена мониторингова система за контрол, регистрация и

управление на ПКЕЕ в КЕЕС. Системата е универсална, тъй-като измерва, изчислява и създава база данни, както за електрически, така и за неелектрически параметри.

Приложението на разработената система ще създаде възможност за адекватен енергетичен анализ на процесите в стационарни и нестационарни режими на работа и реалното намаляване на загубите на мощност и електроенергия в КЕЕС.

2. Анализ на структурата и съдържанието на ДТ

Трудът е разработен в обем от 144 страници. Структурата му включва въведение, четири глави, в края на всяка глава са резюмирани основните резултати и изводи, като след последната 4 глава е направено обобщение на основните изводи по ДТ. В края на първа глава са формулирани основната цел и задачите за изпълнение по ДТ. ДТ също така включва претенции за приноси, справка за докладване на резултатите по ДТ и библиографична справка, съдържаща 114 литературни източници, от които 19 на кирилица и останалите на латиница. Съдържанието включва 51 фигури и 7 таблици.

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

Докторантката маг. инж. Гинка Христова Иванова показва задълбочени теоретични и практически знания в областта на научната специалност и разглежданата в ДТ тематика. Представени са получените резултати от направените теоретични разработки (аналитични модели) и експериментални изследвания в областта на изследване, контрол, управление и оценка на възможностите за повишаване на ЕЕЕф на КЕЕС. На базата на предложените аналитични методи за определяне на основните параметри, характеризиращи качеството на електрическата енергия, загубата на мощност са проектирани и разработени измервателни комплекси, чиито възможности са апробирани в реална работна среда. Направен е адекватен анализ на получените резултати от експерименталните изследвания и са дадени конкретни препоръки за възможностите за приложение и намаляване на електроенергийните разходи в КЕЕС. Това дава възможност разработената система да бъде реализирана в реални обекти в практиката. Реалната полза и икономическия ефект от приложението на подобни разработки в морският транспорт ще бъде голяма.

Извършена е огромна по обем научно-изследователска работа в областта на ЕЕЕф на КЕЕС, значителна част от получените резултати са проверени и реализирани в практиката. Това дава основание да се твърди, че авторката познава състоянието на проблема и притежава способността да го решава чрез провеждане на самостоятелни научни изследвания, посредством използването на адекватни теоретични модели, съвременна измервателна техника, специализирани програмни продукти и софтуери, както и системи за мониторинг и управление на ЕЕЕф на КЕЕС.

4. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставените цел и задачи на ДТ

В ДТ подробно са коментирани специфичните особености, параметри и характеристики на корабните електроенергийни системи (КЕЕС) и строгите изисквания към тях. Дефиниран е основният проблем, свързан с масовото навлизане на съвременните електронни пускорегулиращи устройства (ЕПРУ) в силовите и спомагателни корабни електрозадвижвания. Това води от една страна до повишаване

на ефективността на режимите им на работа, но от друга до влошаване на енергетичните показатели, влияещи върху качеството на ЕЕ.

В тази връзка са разгледани и различни методи за аналитично и практическо определяне на ПКЕЕ, както и структурни и системни методи за подобряване на ЕМС на всички компоненти в корабните системи. Направен е анализ на методите за изследване и оценка на енергетичните показатели и ПКЕЕ в КЕЕС. На основата на това е предложен като най-адекватен и достоверен вероятностно-статистическия метод при определяне на конвекционалните загуби. Препоръчва се използването на стохастичните методи при изследване на процесите в КЕЕС. Разглежда се теорията на моментните мощности (P-q теорията), използвана за оценка на показателите за ЕЕ в КЕЕС. Предложена е методика позволяваща бърз анализ на масиви от данни, записвани от цифрови анализатори в средата на MathCAD. Тя позволява анализ на електропотреблението и ПКЕЕ с използването на нови подобрени обобщени трифазни показатели, които са притеглени спрямо товара, като те са значително по адаптирани към спецификата на КЕЕС. Приложението на предложената методика с помощта на съвременна измервателна техника е показано чрез провеждането на реални експериментални изследвания на пасажерски кораб в отделна глава в ДТ.

В тази връзка избраната методика на изследване, проведените аналитични и експериментални изследвания и получените резултати дават адекватен отговор на формулираните в края на първа глава на ДТ основна цел и задачи.

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

Достоверността на представения материал в ДТ е висока и тя е свързана с начина на провеждане на цялостното изследване на проблема и представяне на основните резултати. Авторът убедително формулира основният проблем, разглежда предимствата и недостатъците на съществуващите методи за неговото решаване и на тази база разработва теоретичен авторски модел за изследване, бърз анализ и оптимизиране на ЕЕЕф на КЕЕС. За проверка на истинността на предложените теоретични модели и за извършване на експериментални изследвания е проектиран и изграден мобилен измервателен комплекс, състоящ се от хардуер и специално разработен за целта софтуер, чрез който се прави парциален анализ на загубите на мощност в реално време в отделни елементи и съоръжения на КЕЕС. Предложен е иновативен подход за разширяване на възможностите на съществуващата методика за оценка на енергийна ефективност ЕЕДІ с включване на показателите определящи ЕЕЕф на КЕЕС и влиянието му върху разхода на първичения енергоносител – корабното гориво. Разработената универсална мониторингова система за контрол и управление на ПКЕЕ в КЕЕС позволява измерване, изследване и анализ на всички величини, от които зависи енергийната ефективност на КЕЕС.

В последната четвърта глава на ДТ е направена проверка на достоверността на предлаганите теоретични разработки посредством провеждане на серия експериментални изследвания по конкретен маршрут и методики с круизен кораб клас 1А1. Показани са схемните особености на КЕЕС, както и основни параметри и характеристики на електрообзавеждането. По три методики са анализирани режимите на електропотребление, загуби на мощност в СТ и ПКЕЕ, като измерването е направено с анализатор Fluke 434. От измерването по първата методика (направена е

апробация на предложената методика в глава 2 за оценка на загубите на мощност чрез „ $\cos\varphi-P$ “) резултатите показват, че при оптимално определяне и управление на работните области на СТ и $\cos\varphi$ може да се постигне значително повишаване на ЕЕЕф на КЕЕС. Вторият метод на експериментално измерване е проведен на базата на предложената в глава 2 методика в среда на MathCAD Prime 3.0 за изчисляване на нови обобщени притеглени показатели за несиметрия и несинусоидалност VTU, ITU и ITHDW, ITUW.

Получените резултати показват, че се създават възможности за по точна оценка на влиянието на несиметричните и нелинейните потребители, степента на компенсация на реактивни товари и филтрация на хармониците. От получените резултати от измерването със създадената система по предложената в глава 3 методика в MathCAD Prime 3.0 за определяне на показателите за качество на електрическата енергия по класически начини се вижда, че тя е подходяща при изследвания и решаване на конкретни проблемни задачи при експлоатация на КЕЕС.

6. В какво се заключават научните и научно-приложни приноси на ДТ. Може ли да се оцени в каква степен ДТ и приносите са лично дело на дисертанта?

В ДТ са формулирани 2 научни и 3 научно-приложни приноса. Потвърждавам претендираните от докторанта приноси в ДТ. Предложени и апробирани са иновативни методи за отчитане на влиянието на ПКЕЕ и отражението им върху енергийната ефективност на КЕЕС, създадени са измервателни комплекси (хардуерни и софтуерни устройства) за измерване, анализ, оценка и управление в реално време на основните ПКЕЕ на КЕЕС. Реалното приложение на разработката в КЕЕС ще създаде нови възможности за изследване и управление на процесите с цел повишаване на електроенергийната ефективност, намаляване загубите на мощност и енергия.

Основните приноси на представените разработки в ДТ могат да се класифицират във формулиране(обосноваване) на нова теория(хипотеза), доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми, теории, създаване на нови класификации, методи, конструкции, технологии, получаване на потвърдителни факти.

Получените резултати представляват оригинален принос в науката и практиката. Възможностите за приложимост на резултатите от научната и изследователската дейност на докторанта е много висока. Смятам, че представената научно-приложна разработка и получените резултати са лично дело на дисертанта и неговият ръководител.

7. Преценка на публикациите по ДТ.

По процедурата за придобиване на ОНС „Доктор“ докторанта е представил общо 7 публикации. От тях 5 броя са научни статии в международни списания и сборници (ISSN). Останалите 2 броя са публикации от международни конференции в страната с ISBN. Общият брой на публикациите на английски език е 6 бр.. Докторантката има една самостоятелна публикация, в съавторство на първо място - 2 броя; в съавторство на второ място – 3 броя.

Смятам, че в някои от приложените колективни публикации кандидатът има водещо участие, за останалите приемам, че участието му е равностойно на останалите

автори. В посочените публикации докторанта е отразил най-съществените и съдържателни части от дисертационната работа.

Публикациите, авторския им състав и форумите, на които са изнесени, показват, че посочените приноси са лично дело на докторанта или с решаващото му участие. Не е представена справка от докторанта за цитирания на негови публикации.

8. Приложимост на резултатите от ДТ

Направените експериментални изследвания на реален обект и получените резултати показват, че предложените теоретични подходи и разработените системи дават възможност за изследване и решаване на конкретни проблемни задачи при експлоатация на КЕЕС.

Разработен и предложен е метод за практическо използване на ТПЕ при изследване и анализ на процесите в КЕЕС. Предложеният подход претендира за новост в методите за анализ на КЕЕС. Чрез него се обогатяват съществуващите методи за анализ и оценка на режимите на електропотребление.

9. Преценка за качествата на автореферата и библиографията

Авторефератът пълно и ясно отразява основните моменти от съдържанието на дисертационния труд, което позволява да се преценят актуалността на разглежданите проблеми, начините за тяхното решаване и получените резултати. Библиографията на дисертационния труд е съвременна и отразява адекватно актуалното състояние на разглежданата научна проблематика. Броят на литературните източници на латиница е значително по-голям от тези на кирилица, поради спецификата на изследванията в ДТ. Мнението ми за литературната осведоменост на докторанта е положително.

10. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

- ✓ На някои места, например в глава 2, липсва номерация на формулите – от стр.37 до стр.40.

Препоръките ми към кандидата са:

- ❖ да продължи научно-изследователската си работа в тази перспективна област на техниката;
- ❖ Активно да работи по посока на внедряване на създадените системи и устройства в КЕЕС, тъй-като от това ще има безспорен икономически ефект;
- ❖ Да структурира и обедини съдържанието на ДТ под формата на **учебно пособие**, за да може да се използва в учебния процес и от специалисти в практиката;

Смятам, че разработката е актуална, предложени и апробирани са оригинални методи за контрол и управление на ЕЕЕф на КЕЕС. Създадените изследователски комплекси, включващи софтуерни и хардуерни приложения, както и получените резултати, според мен, ще имат широкоспектърно приложение в областта на транспорта и енергетиката.

Заклучение

Смятам, че дисертационния труд като обем и значимост на изследванията представлява една задълбочена и завършена изследователска разработка и отговаря напълно на критериите и изискванията, формулирани в Закона за развитие на академичния състав в Република България по отношение на обем, структура и съдържателна част.

Докторантът маг. инж. Гинка Христова Иванова с представения от нея дисертационен труд на тема: "Изследване и анализ на качеството на електрическата енергия на кораба и влиянието му върху режимите на работа на корабната електроенергийна система и корабното електрообзавеждане" покрива напълно изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото прилагане и може да бъде допуснат до публична защита.

Препоръчам на уважаемите членове на Научното жури да дадат висока оценка и гласуват за присъждането на маг. инж. Гинка Христова Иванова на образователната и научна степен "Доктор" в област на висшето образование 5. „Технически науки”, професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика” (Електроснабдяване и електрообзавеждане).

26.02. 2018 г.

Член на журито:
/проф. д-р инж. Георги Павлов/