

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за даване на образователна и научна степен „доктор“

Автор на дисертационен труд: маг. инж. **ТОДОР ПЕТРОВ ЛАЗАРОВ**

Тема на дисертационния труд: **Разработка и изследване на автоматични регулатори за възбуждане на корабни синхронни генератори със система за компаундиране**

Рецензент: **НИКОЛА ПЕТРОВ МИХАЙЛОВ** д-р, професор от Русенски университет "Ангел Кънчев", съгласно заповед на Началника на Висше военноморско училище (ВВМУ) "Н.Й.Вапцаров" №ПУПД-232 от 07.10.2015 г. и Протокол от заседание на научното жури от 09.10.2015 г.

Докторантска програма: **Електроснабдяване и електрообзавеждане по отрасли (Електрообзавеждане на кораба)**

Област на висше образование: **Технически науки**

Професионално направление: **Транспорт, авиация и корабостроене**

Специалност: **Електроснабдяване и електрообзавеждане на кораба**

Инж. Тодор Петров Лазаров е получил магистърска степен по специалност „Радиоелектронна техника“ от ВНВАУ „Г.Димитров“ в гр.Шумен. Той е зачислен за обучение в задочна форма за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ в ВВМУ "Никола Йонков Вапцаров" гр. Варна по научна специалност: 02.04.15. „Електроснабдяване и електрообзавеждане по отрасли (на кораба)“ към катедра „Електротехника“ във факултет „Инженерен“ със заповед №ОХ883 от 20.12.2012 г. на Министъра на отбраната на Република България, Аню Ангелов. За научен ръководител е определен проф. д.т.н. Николай Филев Джагаров от Технически университет, гр.Варна. Темата на дисертационния труд е „Повишаване на енергийната ефективност на дизел-електрически кораби“. Със заповед №ПУПД-40 от 24.03.2015 г. на Началника на ВВМУ "Никола Йонков Вапцаров" темата на работата се променя на „Разработка и изследване на автоматични регулатори на възбуждане на корабни синхронни генератори със система за компаундиране“. Със заповед № ПУПД-232 от 07.10.2015 г., на Началника на същото училище, докторантът е отчислен с право на защита. Обучението е извършено по утвърден индивидуален учебен план, който Т.П.Лазаров е изпълнил напълно. На двата изпита от докторантския минимум е получил оценка отличен (5,50). От предоставената творческа характеристика прави силно впечатление стремението на кандидата да повишава непрекъснато своята квалификация - за целта той се обучава и в Технически университет –Варна, Икономически университет –Варна и Варненска морска администрация.

Смятам, че подготовката на инж.Тодор Петров Лазаров е проведена в съответствие с действащите нормативни документи. Структурата на дисертационния труд включва съдържание, въведение, 4 глави, заключение, приноси в дисертационния труд, публикации по дисертационния труд и литература. Тя е с обем 155 стр. и е богато илюстрирана с 107 фигури и 7 таблици.

Актуалност на решавания проблем.

Водният транспорт е един от най-важните сектори на българската икономика. Той поражда комплекс от проблеми, свързани с енергийната ефективност на кораба. Сред най-важните е снабдяването на корабните потребители с електрическа енергия с високо качество. Това предполага разработването на автоматични регулатори за възбуждане на корабните синхронни генератори.

Задачата се усложнява от строгите технически изисквания за надеждност, точност и бързодействие на посочените устройства. Необходимо е, да се отчете и спецификата на корабните електропотребители. Тяхната мощност е съизмерима с тази на захранващите генератори. Авторът разглежда автоматичните регулатори на възбуждане, използващи различни закони за регулиране и отчитайки техните предимства и недостатъци, разработва нови регулатори на възбуждане за системи за компаундиране на основата на пропорционално-интегрално-диференциално регулиране. Те пораждат редица научни и технологични проблеми, някои от които се решават в настоящата работа.

Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал.

Инж. Тодор Петров Лазаров е проучил задълбочено впечатляващ брой специализирани научни статии и дисертации. Прави впечатление, че посочената литература е отразена в най-авторитетни научни издания и е дело на водещи научни колективи. Използваната литература обхваща 183 заглавия, от които 85 са на кирилица, а останалите - на английски език. Въпреки, че броят на анализирани публикации след 2000^{та} година е сравнително по-малък, смятам, че докторантът познава постигнатите вече основни научни резултати от своите колеги у нас и в чужбина. Би било по-добре обаче, ако в аналитичния обзор се открият по-ясно предимствата и недостатъците на използваните вече в практиката регулатори. Не намирам за целесъобразно целта на изследването и основните задачи на работата да се формулират в началото на работата (Въведение, стр.5-6). Това е по-подходящо да стане след извършване на аналитичния обзор, т.е в края на първа глава, която е постановъчна. Прави силно впечатление компетентността на докторантът при разглеждане на въпроси, свързани със синтез на електронни автоматични регулатори на възбуждане (АРВ), разработване на математически модели на компаундиращ трансформатор и на корабна електроенергийна система, изследване на статични и динамични режими на работа и качеството на преходните процеси на синхронни генератори със система за компаундиране и АРВ. Проличава и практическата подготовка на инж. Т.П.Лазаров при обосноваване на подходящ избор и настройка на АРВ. Въпреки големия брой

обявените задачи за изследване, докторантът ги решава успешно във втора, трета и четвърта глава.

Съответствие между избраната методика на изследване и формулираната цел и задачи на дисертационната работа.

За постигане на обявената цел са разработени нови регулатори на възбуждане за системи за компаундиране. Те използват пропорционално-интегрално -диференциално регулиране .Съставен е математически модел в статичен режим и са определени параметрите на регулатора K_P , K_I , K_D .

За проверка на работоспособността и правилността на настройката е създаден математически модел на компаундиращия трансформатор и на корабна електроенергийна система. Проектиран и е изработен физически макет, състоящ се от синхронен генератор, система за компаундиране, статичен активно-индуктивен товар и динамичен товар (асинхронен двигател).

Две от синтезираните схеми на АРВ са изпитани с помощта на физическия макет. Изпитан е в лабораторни условия и двуканален регулатор на възбуждане. Достоверността на изследванията се гарантира чрез използването на общоприети методи и технически средства, които са използвани коректно. Посочените задачи се отличават с висока степен на сложност, но инж.Тодор Петров Лазаров се справя успешно и затова смятам, че формулираната цел и задачи на дисертацията са изпълнени адекватно, като в синтезиран вид те са изложени в заключението на дисертационния труд.

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

В литературния обзор докторантът класифицира системите за възбуждане. Той отделя голямо внимание на техните основни характеристики и на техническите изисквания към тях. Работата би спечелила, ако при обсъждане на различните видове регулатори се посочат по-критично техните предимства и недостатъци, а не само да се опише принципът на работа.

Във втора глава е анализирано влиянието на основните параметри на корабната електроенергийната система върху устойчивостта на работата ѝ. Изграден е физически макет на типична корабна електростанция. Определени са експериментално основните параметри и са построени основните характеристики на генератора, необходими за синтезиране на АРВ. Обоснован е метода на пропорционално-интегрално-диференциално регулиране за разработваните АРВ.

В трета глава са представени математически модел на компаундиращия трансформатор и на корабна електроенергийна система. С тях са изследвани преходни процеси, предизвикани от различни смущаващи въздействия и е потвърдена точността на настройките на синтезираните АРВ.

В четвърта глава са представени резултати от изпитванията на АРВ. В тях са използвани различни схемни решения. Посочените резултати показват висока точност и голямо бързодействие. Например, за АРВ1 точността се повишава 3 пъти, а за АРВ2 – 10 пъти. Възстановяването на напрежението след смущения при АРВ1 е под 0,6 s, при АРВ2 - под 0,25 s

Научни и научно-приложни приноси.

От заявените от докторанта приноси, в съответствие с общоприетите правила за научна оценка на резултати от изследвания, смятам за научно-приложни:

- модел на синхронния генератор с входен сигнал напрежение на възбуждане и изходен сигнал статорно напрежение;
- модел на компаундиращия трансформатор, отчитащ електромагнитните процеси и насищането на магнитопровода;
- математически модел на корабна електроенергийна система, съдържаща дизел-генератор, статични и динамични товари.
- изследване на преходните процеси в корабната електроенергийна система при различни смущаващи въздействия.

За приложни приноси намирам:

- разработването и изследването на физически макет на корабна електроенергийна система, съдържаща синхронен генератор с компаундиращ трансформатор, задвижван от асинхронен двигател;
- синтезираните и изпитани схеми на АРВ.

Преценка на публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд.

Публикационната дейност на автора, свързана с дисертационния труд, обхваща 5 (пет) статии. Три от тях са публикувани или приети за печат в издания на престижни български форуми: Twelfth International Conference of Marine Science and Technologies "Black Sea" 2014, Varna; International Scientific Conference ELMA 2015, Varna и в Научни трудове на Русенски университет, 2015, Русе. Другите две статии са отпечатани в Scientific Journal of Riga Technical University "Power and Electrical Engineering", Vol.33, 2015, Riga, Latvia и Электротехнические системы и комплексы, №3, 2015, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова, г.Магнитогорск, Россия. Една от статиите е самостоятелна, а останалите - в съавторство. В предоставените Разпределителни протоколи се вижда равнопоставеното участие на кандидата с останалите му колеги. С това смятам, че докторантът информира научната общност за основните резултати от изследователската си дейност и се утвърждава като добър изследовател в областта на корабната енергетика в България и в чужбина.

Авторство на получените резултати.

Разработената дисертация е лично дело на инж.Тодор Петров Лазаров под ръководството на неговия ръководител проф. д.т.н. Николай Джагаров. Докторантът се е справил успешно с неизбежните трудности при организиране и провеждане на експериментални моделни изследвания на АВР и електрически машини. Впечатлен съм от добрата теоретична и практическа подготовка на кандидата, която проличава от илюстративния материал.

Автореферат и авторска справка за получените резултати.

Авторефератът отразява адекватно основното съдържание на дисертацията и приносите на автора. Илюстриран е с достатъчно фигури, осцилограми и формули, представящи най-важните резултати от изследванията. Би било целесъобразно, да се представи и резюме на английски език за извършената работата и да се посочат и рецензентите.

Използване на резултатите от разработения дисертационен труд в научната и социална практика.

Получените научни резултати (модели и схеми на АВР) допълват обема от научни знания за повишаване на енергийната ефективност на корабни системи. Натрупаният опит и резултатите от изследователската дейност на кандидата могат да бъдат много полезни и за студентите, обучавани в ВВМУ "Н.Й.Вапцаров", а също и на проектантите, корабни енергетици и други специалисти с интерес в корабоплаването.

Мнения, препоръки и забележки.

Към представената за рецензиране дисертационна работа имам следните мнения, препоръки и забележки:

1. Редакционни забележки:

- допуснати редица печатни и правописни грешки, русизми и др. (17,18,26,48,49,52,53 и др.);
- използване на български буквени означения за различни измерителни единици (стр.46,50,96 и др.);
- не са използвани коректно буквени и графични означения на елементи от някои електрически схеми (фиг.1.17, 1.19, 1.20 и др.);
- неподходящи технически изрази (стр.16, стр.24, стр.43 и др.)
- неподходяща номерация или представяне на фигури и таблици (стр.97-стр.101);
- неподходящ запис на напрежението на изводите на възбудителя на фиг.1.7.

2. Не става ясно какви измервателни уреди (тип, технически и метрологически характеристики и т.н.) са използвани при лабораторните изпитвания.;

3. По-добре е, ако в изводите и заключенията се използва по-голяма конкретика. Липсва сравнение с последните образци АРВ, използвани в практиката.

Посочените мнения, препоръки и забележки в никакъв случай не омаловажават извършената научноизследователска дейност от инж. Тодор Петров Лазаров. Смятам, че дисертационният труд има завършен характер. Реализираното комплексното изследване, засягащо АРВ на корабни синхронни генератори е представително и изпълнява заявената цел. Дефинираните задачи са изпълнени на необходимото научно ниво.

Заключение.

Мнението ми е, че рецензията дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагането на Закона за развитието на академичния състав в Република България, Закона за висшето образование и общоприетите процедурни правила за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в университетите. Като вземам под внимание обема, същността и качеството на извършената работа, **предлагам да бъде придобита образователната и научна степен „Доктор“** от инж. Тодор Петров Лазаров в област на висшето образование: Технически науки, професионално направление: Транспорт, корабоплаване и авиация, докторантска програма: Електроснабдяване и електрообзавеждане, специалност: Електроснабдяване и електрообзавеждане (по отрасли).

гр. Русе, 15.11.2015 г.

Рецензент: 

(проф. д-р Н.П.Михайлов, ДНС)