

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен ДОКТОР

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Калин Маринов Недев

Тема на дисертационния труд: „Автоматизирано управление на процесите в корабните електрически уредби и системи”.

Изготвил становището: доц. д-р инж. Валентин Николов Гюров, ръководител катедра „Електроснабдяване и електрообзавеждане” в Технически университет – Варна.

I. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение.

Основен обект на изследване в представения дисертационен труд са корабните електроцентрали, включващи няколко генератора и прилежащите им системи за контрол и автоматизация. Най-важното предназначение на корабните електрически уредби и системи е непрекъснатото снабдяване на морските плаващи средства с електрическа мощност и енергия, както и управлението на процесите в тях. Важен аспект при работата на корабните електроцентрали е мониторинга на дизел-генераторните агрегати, като основен източник на мощност и по-специално на дизеловите двигатели с вътрешно горене. Изследването е насочено към разработване на нови и усъвършенстване на съществуващи методи за комплексна диагностика по време на работа под товар на дизелгенераторни агрегати, а целта е разработване, проектиране, монтиране и използване на подходяща апаратура за измерване, създаване на бази данни, оценка и анализ на техническото състояние на агрегатите. За оценка на техническото състояние на двигателите с вътрешно горене се използва анализа на динамичната устойчивост на синхронните генератори. Представен е канал за визуализация на динамичната устойчивост в реално време.

Представените изследвания обосновават актуалността на разработения проблем. Особена актуалност придобиват изследванията за съвременните електропропусивни уредби. Основните консуматори на електрическа енергия – пропусивните електродвигатели са по-мощни от отделните дизелгенераторни агрегати. В такива плаващи средства проблемите на динамичната устойчивост на корабните електрически уредби и системи нарастват. Проблемите, свързани с качеството на електрическата енергия, придобиват още по-сериозно значение. Това определя актуалността и значимостта на провеждането на научни изследвания в областта, като настоящата дисертация акцентира върху съществени проблеми при мониторинга и диагностиката на корабни електроцентрали по време на експлоатацията им.

II. Познава ли дисертантът научните проблеми и оценява ли творчески материалите от литературните първоизточници?

Литературният обзор обхваща 199 източника, от които 83 от тях са на български и руски език, а 116 са на английски език.

Списъкът на цитираните първоизточници обхваща основната част от въпросите и проблемите, изследвани в дисертационния труд: монографии, дисертации, учебници, статии, ръководства, каталози и проекти.

Цитираните литературни източници засягат основната част от проблемите, свързани със самостоятелната и паралелната работа на дизел-генераторните агрегати, които оказват значително влияние върху статичната и динамичната устойчивост на корабните електрически системи. Анализирани са и ред аварийни събития с най-съвременни кораби на море.

Критичният анализ на резултатите от изследванията в цитираните литературни първоизточници показва, че авторът е подробно запознат с проблемите на самостоятелната и паралелната работа на дизел-генераторни агрегати. Изводите от направените анализи и достигнатите резултати в литературните първоизточници показват, че е налице предпоставка за дефиниране целите на дисертационния труд: разработване, проектиране, изработване и използване на апаратура за измерване на неравномерната работа на първичните двигатели с вътрешно горене и разработване на алгоритъм за оценка и формулиране на критерии за провеждане на непрекъсната комплексна техническа диагностика без извеждане на оборудването от експлоатация.

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

В дисертационния труд са анализирани чисто теоретичните методи на изследване, но се използват основно експериментално-аналитични методи на изследване:

- Експериментално получаване, записване и съхранение на бази данни с адекватно съдържание и истинност;
- Математическа обработка на съществуващи бази данни от измерванията и получаваните данни в реално време;

За да се получат адекватни и коректни данни е разработена и реализирана на необходимата измервателна апаратура.

Подробният анализ на чисто математическите методи на симулации и моделиране, публикувани в множество литературни източници, показва, че техните резултати не удовлетворяват изискванията за постигане на целите и задачите на дисертационния труд. Това определя възможността за разработването на нови подходи за анализ на техническото състояние на корабните електроцентрали. Предложеният в дисертацията подход дава възможност за определяне на неравномерната скорост на въртене на колянвия вал, изработване на критерии за оценка и определяне на граничните им стойности, задействащи оповестителната уредба за настъпване на опасна/недопустима неравномерност. Формулираната обобщена оценка на техническото състояние на първичните двигатели с вътрешно горене, може да претендира за новост и е все още неизползвана възможност в корабната практика. Реализацията на предложения метод за техническа диагностика на корабни електроцентрали по време на експлоатацията им без разглобяване, позволява въвеждането на два допълнителни канала в интегрираната система за управление, а също и съкращаване на информационните канали за измерване по цилиндри. По този начин поставените цели и синтезираните методи за изследване, позволяват постигане на целите на дисертационната работа, а също водят до дефиниране на възможности за усъвършенстване на системите за комплексна автоматизация на кораба.

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

Авторът не представя претенции за приноси от чисто теоретичен и научен характер. Дисертационната работа включва формулировка на теоретичен алгоритъм за практическо определяне на критерии за допустимост на неравномерността на работа на първичните двигатели с вътрешно горене чрез измерване на ъгъла на мощността на синхронните генератори. Разработения алгоритъм за определяне на неравномерността на работа на двигателите с вътрешно горене в реално време, може да бъде оценен като научна новост. Развитието на възможностите за експериментално-аналитически метод за решаване на основното уравнение за движение на ротора на синхронните генератори, позволява разработването на нови методики за моделиране работата на двигателите с вътрешно горене и определяне на техническото им състояние в реално време.

Основните приложни приноси са:

- Разработване на специфично техническо решение и апаратура за измерване неравномерната скорост на въртене на колянвия вал на двигатели с вътрешно горене;
- Разработване и реализация на специфично научно-изследователско оборудване - лабораторен стенд за изследване на работата на двигател с вътрешно горене в катедра „Корабни силови уредби” на ВВМУ „Н.Й.Вапцаров”;
- Авторски алгоритъм за определяне ъгъла на мощността на синхронни генератори в реално време, което позволява непрекъсната количествена оценка на динамичната им устойчивост.

Посочените научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд са значими за корабната инженерна практика и науката. Резултатите от дисертационния труд и разработеното специфично техническо оборудване, са приложими за подобряване на учебния процес във ВВМУ, което е от особено значение за подготовката на курсантите и студентите.

V. Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в научната и социалната практика? Има ли постигнат пряк икономически ефект и пр.?

Изработеният лабораторен стенд се използва за обучението на курсанти и студенти от специалностите „Корабни машини и механизми” и „Електрообзавеждане на кораба” от факултет „Инженерен” на ВВМУ „Н.Й.Вапцаров”.

Внедряването на резултатите от проведените изследвания в корабната практика могат да доведат съществено подобряване на диагностиката на двигателите с вътрешно горене под товар по време на експлоатацията им, като с това могат да се включат в най-съвременните системи за превантивен експлоатационен мениджмънт. Индикатор за това са проведените експериментални изследвания на борда на кораб от флота на световноизвестна търговска компания, които са представени в дисертационния труд.

Въвеждането на канали за измерването на неравномерната работа на дизел-генераторните агрегати ще позволи непрекъснатото определяне на техническото състояние с намалени разходи за експлоатация и подобрени показатели за превантивен експлоатационен мениджмънт, водещи

до намаляване на броя на отказите, времето за ремонт и престой, и съответните непреки икономически загуби.

VI. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложни приноси: какво и къде да се внедри?

Представените резултати в дисертационния труд могат да бъдат внедрени в експлоатацията на корабите. В този смисъл считам, че работата трябва да продължи за конкретно внедряване във фирми корабособственици, като логично продължение на работата е задълбочаване на контактите и съвместната работа с компанията, съдействала при разработката на дисертационната работа чрез осигуряване на достъп до реални корабни електроенергийни системи, където са проведени съответните експериментални изследвания.

Желателно е да се доразвие и представения за основен математически модел, за да се достигне до широко приложение за широк спектър плавателни средства, както за практическа оценка на техническото състояние, така и за разработването на нови проекти.

Препоръчвам да се продължи работата по усъвършенстването на разработеното специфично лабораторно оборудване (изследователски стенд), като се работи към интегрирането му в демонстрационна и изследователска система за комплексна автоматизация на кораба чрез включване в нея на разработените в дисертацията методи и изследователски техники. С това ще се подобри обучението на курсанти и студенти, а също и подготовката на докторанти. Препоръчвам да се продължат изследванията в посока доразвиване на комплексна методика за оценка на експлоатационните показатели на корабните енергийни системи.

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

В дисертационния труд са посочени четири публикации. Публикациите на автора са разнообразни по характер, като включват различни аспекти на научната работа на докторанта по време на разработката на дисертационния труд. Всички те са свързани с темата на дисертационния труд, като показват развитието на докторанта по време на обучението си и способността да прецизира научноизследователските си интереси. Всяка публикация е свързана с автоматизираното управление на различни процеси, протичащи в различните корабни системи. Две от публикациите са самостоятелни, а две са в съавторство. Две от публикациите са на български език, а другите две - на английски език. Разнообразието в темите на публикациите показва познаване на всички процеси, протичащи в корабните системи, което се обяснява с опита на автора и като действащ корабен специалист. Една от публикациите е в индексирано издание в Scopus - Article number 8878613.

VIII. Критични бележки и препоръки.

Редакционни бележки:

Дисертационната работа и автореферата е можело да бъдат реализирани с по-високо качество по отношение на текстовото оформление. Не е постигнато максимално запълване на пе-

чатните страници, особено в случаите след фигури в текста. Не е използвано сричкопренасяне на текста.

Бележки по същество:

- Изводите и препоръките е можело да бъдат значително по-конкретни и пълни;
- Можело е да се постигне по-добра конкретизация на количествените оценки на получените резултати;
- Публикуваният алгоритъм в приложенията би било да бъде по-подробно разяснен в основната част.

IX. Заключение с ясно становище да се даде или не научна степен.

Дисертационният труд е актуален и третира сложен комплекс от проблемите на енергетиката на кораба, а именно: взаимната връзка между статичната и динамичната устойчивост на корабните електрически системи и отделните синхронни генератори и устойчивата работа на първичните двигатели с вътрешно горене.

Считам, че в представения вид трудът отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Посочените бележки и препоръки не оспорват приносите на дисертационния труд. Изхождайки от пълния и подробен анализ на представения за оценка дисертационен труд **давам положителна оценка.**

Публикуваните резултати от провежданите изследвания ми дават основание да предложа на уважаемото научно жури да присъди образователна и научна степен **ДОКТОР** на магистър инженер **Калин Маринов Недев** в област на висшето образование 5.5. Транспорт, корабоплаване и авиация, докторска програма „Електроснабдяване и електрообзавеждане по отрасли (на кораба)“.

02.09.2021 г.
гр. Варна

Изготвил становището:.....
доц. д-р инж. Валентин Николов Гюров