



## СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд за присвояване на научнообразователна степен „ДОКТОР“.

автор на дисертационния труд: магистър инженер Калин Маринов Недев.

тема на дисертационния труд: *„Автоматизирано управление на процесите в корабните електрически уредби и системи“.*

Изготвил становището: *доцент доктор инж. Божидар Николов Дяков*, „Технически университет – Варна“.

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

Разгледаният проблем в дисертационния труд е изключително актуален от гледна точка на науката и практическо приложение за диагностика на корабното електрообзавеждане. Това се налага и от тенденцията в корабоплаването все повече да се използват азимутни двигатели, задвижвани от гребни електрически уредби, което изисква увеличаване на мощността на корабните електростанции. Това от своя страна налага да се повиши надеждността на корабното електрооборудване и най-вече на техническите средства непосредствено, произвеждащи електроенергията на кораба. За да се осигури безаварийната експлоатация на корабните генератори е необходимо осъществяването на непрекъснат контрол на техническото състояние на корабните синхронни генератори и първичния задвижващ двигател, като най-разпространен е четиритактовият дизелов двигател. Непосредственото провеждане на технически контрол върху състоянието на дизелгенераторната група без разглобяване и под товар е от изключително значение за надеждната работа на корабните електрически системи. Усъвършенстването на интегрираните системи за мониторинг на работата на корабните технически средства по време на експлоатация се превръща в непрекъсната задача на изследователите, проектантите и производителите от гледна точка на осигуряване на надеждността и въвеждането на кораби без екипажи в корабоплаването.

От изложението в дисертационния труд става ясно, че проведените изследвания обосновават актуалността на разработвания проблем. С нарастване на консумацията на електроенергия и свързаното с това повишаване на електрическата мощност на корабите и плаващите платформи, необходимостта от решаване на проблемите за динамична устойчивост на корабните електростанции и електрически системи непрекъснато нарастват.

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

За запознаване със същността на проблема е направено задълбочено проучване на резултатите, получени от други автори. Литературният обзор, на който се базират редица изводи и хипотези от изследванията в дисертационният труд обхваща 199 източника. От тях 83 са на руски и български език, а 116 на английски език. В цитираната литература са разгледани основните проблеми, свързани със самостоятелната и паралелната работа на дизелгенераторните агрегати и факторите, които оказват значително влияние върху статичната и динамичната устойчивост на корабните електрически системи. Част от публикациите са посветени на моделирането на работата на двигателите с вътрешно горене в среда на MATLAB.

Задълбоченият анализ на резултатите от изследванията на авторите от цитираните литературни източници показва, че докторантът е запознат с проблемите на самостоятелната и паралелната работа на дизелгенераторните агрегати, както практически така и теоретично. Въз основа на това и базирайки се на своя опит е направен извод, че традиционният подход не може да бъде използван за постигането на целта и задачите на дисертационният труд, а именно: разработване, проектиране, изработване и използване на апаратура за измерване на неравномерната работа на ДВГ и разработване на алгоритъм за оценка и формулиране на критерии за провеждане на непрекъсната комплексна техническа диагностика без разглобяване на ДВГ и без използване на известните в практиката традиции.

Затова разработените в дисертационния труд апаратура за измерване, алгоритъм за анализ и комплексна диагностика на двигателите с вътрешно горене без разглобяване и по време на работа представляват новост в безаварийната експлоатация на дизелгенераторните агрегати. Така предложената комплексната диагностика на двигателите с вътрешно горене чрез анализ на поведението на синхронните генератори представлява нов момент в експлоатацията им.

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

В дисертационния труд е предложен експериментално-аналитичен метод за решаване на основното уравнение на движение на вала на синхронния генератор – колянвия вал на дизеловият двигател с вътрешно горене. Това дава възможност за определяне на неравномерността на скоростта на въртене на колянвия вал и разработване на критерии за оценка и определяне на граничните стойности на тези критерии. По този начин ясно и точно се

формират необходимите стойности на сигналите за задействане на известяващата система за настъпване на опасна/недопустима неравномерност на работа.

Предложената и формулирана обобщена оценка за техническото състояние на първичния двигател с вътрешно горене (ДВГ) е все още една неизползвана възможност в експлоатацията на корабните дизелгенераторни групи. Прилагането на предложения метод за техническа диагностика на ДВГ без разглобяване ще позволи въвеждането на два допълнителни канала в интегрираната система за тяхното управление. Комплексната оценка на техническото състояние на ДВГ чрез непрекъснат анализ на ъгловата характеристика на синхронния генератор представя нов засега метод на техническа диагностика на ДВГ без разглобяване и в реално време.

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

Формулираните от автора приноси в представения дисертационен труд са от научно-приложен характер. Приноси с чисто научен характер не са посочени. Научна новост е разработеният алгоритъм за определяне на неравномерността на работа на двигателите с вътрешно горене в реално време. С прилагането на този алгоритъм се позволява да бъде направена комплексна оценка и техническа диагностика на двигателите с вътрешно горене по време на тяхната работа, което е новост при тяхната експлоатация.

Основните научно-приложни приноси са:

- създаване и използване на апаратура за измерване на неравномерността в скоростта на въртене на колянния вал на двигателите с вътрешно горене, използвани за задвижване на синхронни генератори;
- разработване на лабораторен стенд за изследване на работата на двигател с вътрешно горене в катедра КСУ на ВВМУ „Н.Й.Валцаров“;
- разработване на нов метод за провеждане на комплексна диагностика на дизелгенераторни агрегати в реално време и под товар.

Посочените от докторанта Калин Маринов Недев в дисертационния труд научно-приложни приноси са значими за корабната практика и експлоатацията на корабните дизелгенераторни групи. Разработеният лабораторен стенд за изследване на работата на двигател с вътрешно горене ще повиши качеството на обучение на студентите от корабните инженерни специалности. Той може да се използва и за бъдещи изследвания в областта на

експлоатация на ДВГ и синхронните генератори(СГ). Използването на ъгъла на мощността на СГ за диагностика на ДВГ е особена новост и преимущество в експлоатацията им.

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

Изработен е лабораторен стенд за изследване на работата на двигател с вътрешно горене, който се намира в катедра КСУ и 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”.

Разработеният метод за диагностика на ДВГ от дизелгенераторни агрегати в реално време е перспективен и изключително полезен за тяхната експлоатация. Прилагането на получените от изследванията в корабната практика резултати значително ще подобри диагностиката на двигателите с вътрешно горене под товар и без разглобяване, а също така и за повишаване на реалната оценка за тяхното техническо състояние.

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

Да продължат и да се задълбочат изследванията в тази насока. Да се потърсят начини за използване на получените в дисертационния труд резултати в експлоатацията на корабите. В този смисъл считам, че работата трябва да се продължи и да се търси конкретен подход за прилагането на предложения метод при внедряването му на всеки отделен кораб и всеки нов проект. С разширяване на информацията от изследването с този метод ще се даде възможност за усъвършенстване на математическия модел и постигане на по-голяма точност от неговото прилагане.

Да продължи използването на разработения стенд, както за обучение на курсанти и студенти, така също и за изследвания на докторанти. Това ще задълбочи знанията в тази насока и ще подобри възможността за оценяване на комплексни проблеми, свързани с корабните електрически системи, корабната енергетика и автоматизирането на всички процеси, протичащи на корабите.

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

В дисертационния труд са посочени четири публикации, свързани с описаните в него изследвания. Независимо, че те са разнообразни по характер, всички имат отношение към темата на дисертационния труд и проведените експерименти. Статиите са свързани с автоматизираното управление на различни процеси, протичащи в корабни системи.

Една от публикациите е обозначена като **SCOPUS Article number 8878613**.

## **VIII. Критични бележки и препоръки.**

Редакционни бележки:

- прави добро впечатление, че съкращенията, използвани в дисертационни труд са изведени в началото;
- не е необходимо да се обясняват общо известни термини и формулировки;
- в отделни случаи в текста са допуснати дълги изречения и затова препоръчвам авторът да се стреми да използва по-къси изречения, което ще подобри стила на изложението.

Бележки по същество:

- изводите и препоръките могат да бъдат значително по-конкретни и пълни;
- количествените оценки на получените резултати биха могли да се конкретизират по-точно.

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

Дисертационният труд е актуален и третира сложен комплекс от проблемите на корабната енергетична уредба, а именно: взаимната връзка между статичната и динамичната устойчивост на корабните електрически системи и отделните синхронни генератори; устойчивата работа на първичните двигатели с вътрешно горене, както и всички проблеми, предизвикващи промени в неравномерността на работа на първичните ДВГ. Комплексната оценка позволява разработването на нов за корабната практика метод за техническа диагностика на дизелгенераторни агрегати в реално време работа под товар. Считаю, 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.**

Представените в дисертационния труд изследвания и резултати 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)“.

гр. Варна

Изготвил становището:.....

02.09.2021 г.

доц. д-р инж. Божидар Николов Дяков