

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за придобиване на научна степен „Доктор на науките” по професионално направление 5.1. „Машинно инженерство”, научна специалност „Двигатели с вътрешно горене”

Автор на дисертационния труд – д-р инж. Радослав Врубел,

Тема на дисертационния труд: „Методика за диагностиране чрез виброакустика с приложения в мехатронни устройства”

**Рецензент проф. д-р Емил Маринов Иванов, Русенски университет
„Ангел Кънчев” , гр. Русе**

Представените материали по обявената процедура за придобиване на научна степен „ДОКТОР НА НАУКИТЕ” от д-р инж. Радослав Врубел отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение.

1. Представяне на кандидата

Д-р инж. Радослав Врубел е по националност поляк, роден на 08.05 1980 г. в гр. Вроцлав, Полша. През 2005 г. завършва МС във Вроцлавския университет за технология, Факултета по електроника. През 2009 г. получава магистърска степен в Механичния факултет. До 2006 г. работи като инженер, а от 2005 г. е лектор във Вроцлавския университет. Повишава квалификацията си в областта на мехатрониката и виброакустиката.

2. Актуалност на проблема

Виброакустичната диагностика е един актуален проблем в съвременното машиностроене, в частност на транспортните средства и двигателите с вътрешно горене. Изследванията са насочени основно в две насоки: Първо, виброакустична информация за диагностициране на системите по отношение на изправност и ресурс по време на експлоатация. Второ, виброакустична информация за текуща диагностика и управление на процесите в механичните системи.

3. Познаване състоянието на проблема

Докторантът задълбочено се е запознал със състоянието на проблема от проучванията на 125 литературни източника, публикувани в престижни издания. На базата на получената информация и собствени изследвания е формирал основната цел на изследването.

Очевидна е високата теоретична подготовка на дисертанта, която му дава възможност да постави главните задачи, за да бъде решен един сложен проблем на виброакустиката, свързана с практиката.

4. Представяне на резултатите от дисертационния труд

Дисертационният труд е структуриран в 8 раздела, състоящи се от Записка с обем 259 страници, 224 фигури, 42 таблици и списък от 125 заглавия на използвана литература, свързана с изследвания проблем.

Материалът е богато илюстриран, текстът е стегнат и разбираем.

Трябва да отбележа, че авторефератът има същата структура по раздели, по която засега ще направя коментара по съдържание.

Дисертационният труд се състои от Увод, 8 раздела, Общи изводи, Приноси и Списък на използваната литература. Записката е богато илюстрирана, текстът е разбираем, което показва компетентността и високата техническа култура на автора.

Във Ввода е показана необходимостта от използването на виброакустичните методи за диагностика на механични системи. Представената работа, според автора, е организирана по такъв начин, че всеки един от разделите да представлява интегрална нейна част.

Във втори раздел, на базата на литературен обзор, са изяснени понятията „техническо състояние“, условията за диагностиране и методологичните изисквания към диагностирания обект. Изяснено е понятието „класическа диагностика“, която се извършва извън обекта, изисква специализирана апаратура и квалифициран персонал.

Бордовата диагностика ЕОВО е въведена в Европейския съюз от 2000 г. Авторът предлага диагностична методика, която може да позволи развитие на съществуващите системи.

Определени са основните недостатъци на съществуващите диагностични системи. Анализирани са възможностите за използване на телеметрични системи в транспорта за дистанционна диагностика.

Разгледани са виброакустичните сигнали – дефинирани като явление, описания на процеса трептене, сигнала като промяна на физическите величини.

Разгледани са основните видове сигнали. Разработена е методика за оценка на техническото състояние на двигателите на базата на виброакустичните сигнали.

Раздел трети е посветен на цифровото преобразуване на виброакустичните сигнали, който е основната теоретична част на разгледания проблем. Той включва възможността на допустимите грешки. Формулирано е що е „прозорец“ и видове, анализ на сигнала на трептенията, математическо преобразуване на действителния сигнал и филтриране на сигналите. Изследвано е влиянието на температурата на маслото върху работата на филтър FIR.

В раздел четвърти са разгледани възможностите за използване на пиезоелектричния ефект в мехатронната диагностика, монтажа на датчиците за измерване с акселерометъра, възможностите за пренасяне на получените сигнали. Дадени са много резултати за протичането на относителните скорости на трептене на превозното средство.

Показан е спектърът на трептене на конкретен двигател и влиянието на някои експлоатационни фактори. Установена е връзката между трептенията на двигателя и каросерията на превозното средство.

Влиянието на трептенията върху здравето на човека е намерило отражение в Пети раздел. Изяснени са основните вреди на трептенията върху човешкия организъм. Показани са резултатите от протичането на трептенията в областта на главата на човека за различни варианти на експеримента. Проведени са редица изследвания с акселерометър за трептенията в автомобил Мазда.

В Раздел шести са показани изследванията на захранващ агрегат – двигател с вътрешно горене и захранващо устройство за променлив трифазен ток. Показани са характеристики на двигателя и системата за обработване на сигналите, както и графичните спектрограми от изследванията при работа на агрегата с бензин и газ. Сравнени са резултатите от изследванията на двигателя с повредена запалваща бубина.

Раздел 7 е посветен на моторни изследвания с използването на триосни акселерометри. Посочени са ефективните места за поставянето им на двигателя.

Показани са резултатите от изследванията с акселерометри на работещдвигател. На двигателя са окачени два датчика: един на главата на двигателя, а вторият – върху омаслителя (вероятно масления филтър). Показани са сравнителни спектрограми на изправен двигател и такъв с повредени дюзи.

Проведените изследвания по интерферометричен диагностичен път на двигателя WWW1.9 са намерили отражение в Раздел 8. Проведен е анализ на резултатите от изследванията.

5. Подход и решение на проблема

Авторът притежава добра теоретична подготовка, което му е дало възможност да използва три подхода в работата си:

- теоретичен – използван е математичен апарат за представяне на протичащите процеси във вид на формули, графици и теоретични изводи;
- експериментален - провеждане на опитни изследвания и анализиране на получените резултати;
- системен – намиране общата връзка между отделните изследвания.

Избраните подходи на изследванията и методиките са създали условия за постигане на поставената цел и решаване на формулираните задачи.

6. Публикации по темата на дисертацията и цитирания

Получените резултати от научните изследвания са публикувани в 26 научни доклада, представени в престижни издания и научни форуми. Тяхното приемане и публикуване приемам като доказателство за тяхната научна стойност и достоверност. Пет от публикациите са самостоятелни, пет с двама съавтори и шестнадесет - с три и повече автори.

Това показва активното участие на докторанта в проведените научни изследвания. Като допълнителни информационни материали, свързани с дисертацията, са представени два патента и една крига.

Няма данни за цитирания.

7. Личен принос

Обсъжданите материали, тяхното представяне пред научните среди ми дават основание, че авторът на дисертационния труд е изграден научен работник, който както самостоятелно, така и в екип може да работи, а получените резултати в дисертационния труд са в резултат на неговото лично дело.

8. Основни приноси

Като цяло приемам така формулираните от автора приноси на дисертацията.

Представеният дисертационен труд е значима разработка, която има съществен научен принос в областта на вибродиагностиката. Представените приноси (не съвсем добре формулирани и категоризирани), според мен, могат да се отнесат към следните групи:

- научни приноси – 1, 2, 3 – отнасят се до създаването на нови методики за изследване на виброакустичните сигнали;
- с научно-приложен характер – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 – допълване на съществуващи методики за обработка на виброакустичните сигнали и влиянието им върху човешкия организъм;

Считам, че дисертационният труд има и други достойнства, които авторът би могъл да потърси и формулира.

Оценка на достоверността на резултатите от изследванията

Използваните подход и методики дават основание получените резултати да са достоверни. Изследванията, изводите и приносите са докладвани на престижни форуми и са приети от висококвалифицирана научна аудитория.

9. Използване резултатите в практиката

Получените научни и практични резултати от д-р инж. Врубел в дисертационния труд могат да се използват в практиката в следните насоки:

- предлаганите методики и научни резултати могат да бъдат използвани в следващите изследвания на тези проблеми;
- резултатите от изследванията могат да намерят приложение във виброакустиката и електронното управление на автомобила;
- при тестване в работата на двигателя с вътрешно горене могат да се открият причините за техническите неизправности.

10. Оценка на автореферата.

Авторефератът съдържа 74 страници и включва фигури и графици, приноси, изводи и списък от 26 публикации по дисертационния труд.

Авторефератът отразява основните моменти от проведените научни изследвания и получените резултати.

Структуриран е съгласно приетите нормативни документи.

11. Препоръки и забележки

Дисертационният труд е написан в научен стил и е добре онагледен.

Препоръки относно структурирането:

- В последно време описването на приносите става по налагащи се признаци и класификация;
- Липсват данни за цитирания на публикациите на автора;
- Не са посочени статиите с импакт фактор;
- Некоректно е пренасянето на таблици, надписи и други на две страници;
- Тъй като основната цел е методика, може би е необходимо по-конкретно да бъде описана;

- При представените теоретични изследвания да се подчертаят собствените приноси в предлаганата методика;
- Формулираните изводи трябва да имат по-конкретен характер.

Технически пропуски:

- В текста има правописни грешки, разлика в означаването на раздел 6 в съдържанието и в текста и др.;
- Прекалено често използване на латиница.

Голяма част от направените препоръки по предварително предложения материал са взети под внимание при окончателното оформление на дисертацията.

12. Заключение

Така представеният материал на дисертация за присъждане на научната степен „Доктор на науките“ отговаря на изискванията на закона за ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение. Като имам предвид научната продукцията и формулираните научни и научно-приложни приноси, взетите под внимание от автора мои забележки и препоръки в предварителната рецензия, намирам основание да предложа на научното жури на д-р инж. Радослав Врубел да му бъде присъдена научната степен „Доктор на науките“ в професионално направление 5.1. Машинно инженерство, научна специалност „Двигатели с вътрешно горене”.

Гр. Русе,
12.09.2017 г.

Рецензент:.....
/проф. д-р инж. Емил Маринов Иванов/

