

СТАНОВИЩЕ

*от професор дн инженер Росен Николов Василев,
Технически университет - Варна*

на дисертационен труд за присъждане на научна степен “доктор на науките”

**в област на висше образование 5. „Технически науки”,
професионално направление 5.1. „Машинно инженерство”
научна специалност „Двигатели с вътрешно горене“**

Автор: д-р инж. Радослав Врубел, кат. „Автомобили и двигатели с вътрешно горене”, Вроцлавски технологичен университет

Тема: “Методика за диагностициране чрез виброакустика с приложение в мехатронните устройства”

Дисертационния труд е обсъден на 14.06.2017г. в катедра „Транспортна техника и технологии“ в Машинотехнологичен факултет на Технически университет Варна. Настоящото становище е изготвено въз основа на представения автореферат на дисертационния труд.

1. АКТУАЛНОСТ НА РАЗРАБОТЕНАТА В ДИСЕРТАЦИЯТА ПРОБЛЕМАТИКА

Тематиката на дисертационният труд е изключително актуална в настоящия етап от приложение измерване на виброускорение, чрез което може да се получи информация за техническото състояние на изследвания обект. Основно за този вид измерване е, че се използват преобразуватели за вибрации като пиезоелектрически акселерометри. Към момента, въпреки високата си цена, основно приложение намира лазерния виброметър с доплеров ефект, който позволява директно измерване на три вторични за ускорението параметри: преместване, скорост и фазова разлика. Те представят допълнителни възможности при диагностика на двигатели с вътрешно горене и електродвигателите.

В наши дни има само една система, базирана на преобразувател за вибрации, използвана в автомобилните двигатели. Това е преобразувателя за детонационно горене в двигателя. В тази светлина, безспорна е необходимостта от всеобхватни и целенасочени изследвания за разработване на нови средства и методики за диагностика чрез виброакустика с приложение в мехатронните устройства и системи (базирани към двигателите с вътрешно горене). Дисертацията представя зависимостта между механични вибрации и виброакустичния сигнал (включващо изследвания за годността на всяка променлива на вибрациите), цифрова обработка на сигнала, което позволява да се получи селектирана информация за диагностиката. Представена е методика за виброакустична диагностика на малки генераторни установки или устройства. Свойствата на виброакустичните сигнали, често неправилно се използват за синоними с виброакустичните вибрации, като техните определения не са стандартизирани и уеднаквени.

Във връзка с казаното по-горе, дисертационният труд е в пълен унисон с нуждите и потребностите на съвременната наука и практика в областта на диагностиката на автомобилните двигатели. Получените резултати могат да се използват при изграждането на нови системи за диагностика, наблюдение и анализ на автомобила и двигателя, както и при оценка влиянието на излъчваните от автомобила вибрации върху човека.

2. ПРЕЦЕНКА НА ПРИНОСИТЕ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

А. НОВОСТ В НАУКАТА (ТЕОРИИ, ХИПОТЕЗИ, МЕТОДИ)

Формулираните в дисертацията научни и научно-приложни приноси решават значими проблеми в автомобилната диагностика. Става възможно да се диагностицира състоянието на двигателя в почти реално време и он-лайн чрез използването на сигнал процесори. Отбелязани са три научни и седем научно-приложни приноса, които след внимателното ми запознаване с автореферата без съмнения приемам за оригинално дело на автора.

В дисертацията си д-р Врубел е разработил оригинална методика за обработка на получения виброакустичен сигнал, включващ използването на многопраметрични прозорци за обработка на сигналите. Приносите не са само в намирането на вида прозорец и въздействието му върху резултатите от диагностиката, но и използването на цифрови филтри, които също са обект на математическите операции с прозорци. Разработен е нов метод за обработка и анализ на резултатите, както и методология за идентификация, визуализация и предсказване на повредите в двигателя.

Авторът е предложил методика за филтриране на измерените вибросигнали и за определяне на максимално оптималния честотен филтър. Като значим научен принос може да се възприеме представената от автора методика за използване на лазерния виброметър с доплеров ефект за оценка въздействието на вибрациите и резонансните честоти върху човешките органи.

Б. ОБОГАТЯВАНЕ НА СЪЩЕСТВУВАЩИТЕ ЗНАНИЯ

Представените в дисертационния труд изследвания несъмнено надграждат и обогатяват съществуващите към момента знания при вибродиагностиката на двигателите с вътрешно горене. Съществен принос са съставените множество вибро-акустични карти в резултат на многократно измерване на излъчваните от автомобила и двигателя виброакустични вълни. Тяхното приложение за определяне техническото състояние на двигателя е новост в диагностиката посредством измерване на излъчваните шум и вибрации от двигателя. Става възможно не само да се откриват проблеми и дефектирали елементи и системи, но и да се предвиждат бъдещи такива в зависимост степента на износване на системата.

Безспорен принос в натрупването на нови знания са и представените изследвания относно възможностите за използването на лазерния виброметър с доплеров ефект за оценка въздействието на вибрациите и резонансните честоти върху човешките органи. Чрез тях може да се определи как предаваните от двигателя и автомобила вибрации влияят върху определени заболявания, както и как и къде излъчваните от автомобила вибрации да бъдат ограничени.

В. ПРИЛОЖЕНИЕ НА НАУЧНИТЕ ПОСТИЖЕНИЯ В ПРАКТИКАТА

С разработените оригинални методики за виброакустична диагностика на автомобилните двигатели е намерено адекватно решение на важни за практиката въпроси, свързани с откриване на проблеми и дефектирали елементи в двигателя, както и предвиждане на бъдещи такива. Създадените вибро-акустични карти, натрупаната и обработена измервателна информация са приложими в сервизното обслужване на автомобила и в създаването на компютърни програми, позволяващи следене и диагностициране техническото състояние на двигателя в реално време. Описаните в дисертацията идеи са намерили своето практическо приложение в създаването на пет патента и подготовка на научно приложен проект с международен автомобилен консорциум.

Като достойнство на дисертационния труд може да се посочи и универсалния характер на разработените методики за виброакустична диагностика, които могат

да бъдат приложени в различни мехатронни устройства.

3. ПРЕЦЕНКА НА ПУБЛИКАЦИИТЕ И ЛИЧНИЯ ПРИНОС НА ДИСЕРТАНТА

Авторът е подкрепил своята дисертация с двадесет и шест научни публикации, два патента и една книга. Част от направените изследвания и анализи, както и постигнатите резултати са докладвани на престижни международни конференции, а друга част - апробирани в авторитетни полски и чуждестранни списания, като две от статиите са с импакт фактор 2.035.

4. КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ ПО ПРЕДСТАВЕНИЯ ТРУД

Нямам забележки, които да омаловажат достойнствата и научните приноси на дисертационния труд.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложеният дисертационен труд представлява завършено научно изследване върху една актуална тематика. Той отговаря на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав, Правилника за неговото прилагане, както и Правилика за приемане, обучение на докторанти и придобиване на образователната и научна степен „доктор” и научна степен „доктор на науките” в Технически университет – Варна. Анализът на изследванията в дисертационния труд, подкрепящите го двадесет и шест научни публикации и получените значими научни и научно-приложни резултати ми дават основание да предложа на уважаваното научно жури да присъди на д-р инж. Радослав Врубел научната степен „доктор на науките”, в професионалното направление 5.5. „Транспорт, корабоплаване и авиация”, научна специалността „”.

24.09.2017г.

Изготвил становището:

(проф. дн инж. Росен Николов Василев)