

Oponentní posudek doktorské disertační práce

Autor: Ing. Jiří Dvořáček
Název práce: Vývoj nové generace zařízení s pokročilou diagnostikou pro stanovení kontaktní degradace
Development of new Generation of Deviced Diagnostics for Determining Contact Degradation
Pracoviště: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování - Odbor metodiky konstruování
Program: P2302-4 Stroje a zařízení
Studijní obor: Konstrukční a procesní inženýrství
Oponent: Prof. Ing. Luboš Pazdera, CSc. (VUT v Brně, FAST)

Předložená disertační práce Ing. Jiřího Dvořáčka je zaměřena na oblast prohloubení znalostí o možnostech aplikace postupů pro identifikaci poškození axiálních ložisek s využitím metody akustické emise. Významnou součástí práce je návrh hydraulického způsobu zatěžování zkušebních vzorků s využitím stanice Axmat. Doktorand také navrhl novou metodiku sloužící k identifikaci počátečních stadií kontaktní únavy různými diagnostickými metodami.

Práce obsahuje 73 stran textu rozdělených do 12 základních kapitol. Pro zvýšení názornosti a přehlednosti pomáhá 66 obrázků.

Aktuálnost tématu

Zvolené téma je obecně aktuální s ohledem na význam sledování chování ložisek. Nalezení metody, která je schopna citlivě posoudit životnost ložiska není snadné, ale pro provoz zařízení obsahujícího ložiska je velice důležité. Průběžné sledování aktivních defektů v ložiscích je všeobecně problematické.

Splnění cíle

Doktorand splnil základní stanovené cíle. Vypracoval postup identifikace vzniku poškození radiálních ložisek metodou akustické emise. Navrhl konstrukční úpravy zkušebních stanic Axmat. Optimalizoval nastavení měřicího řetězce a vypracoval návrh postupu pro společné měření signálu akustické emise, vibrací a teploty. Realizoval experimenty a vyhodnocení na axiálních ložiscích, kde přiřadil změn parametrů signálu k charakteru a rozsahu poškození.

Předložené výsledky práce a postup jejich získávání prokazují zvládnutí požadavků nezbytných pro řešení složitých technických problémů.

Postup řešení problému a výsledky disertace – konkrétní přínos doktoranda

Práce má poněkud kratší rozsah, ale dodržuje základní standardní strukturu obdobných prací. Předložené výsledky práce a postup jejich získávání prokazují dobré zvládnutí problému. Doktorand navrhl hydraulický způsob zatěžování vzorků, připravil nové vlnovody,

provedl sérii ověřovacích experimentů, vyvinul sadu upínacích elementů a vypracoval metodiku.

Přínos doktoranda je významný z hlediska jak standardních tak nestandardních postupů při testování ložisek.

Význam pro praxi a přínos pro rozvoj vědního oboru

Sledování chování jednoho ze základních strojních prvků - ložiska je evidentně důležité jak pro praxi, tak pro rozvoj strojního inženýrství a s tím spojené vytváření strojních zařízení. Využití získaných informací nejen při aplikaci na zkušebních vzorcích, ale zejména na reálných konstrukcích může významně přispět k rozvoji kontroly ložisek.

Různé typy zkoušek mají velký význam pro sledování vlastností ložisek. Zavedení další metody, v tomto případě metody akustické emise, ke sledování chování resp. životnosti ložisek, je vhodné k detailnějšímu popisu změny vlastností během zkoušky. Všechny typy uvedených zkoušek, tj. trvanlivostní, zkrácené zkoušky vlivem změny vstupních parametrů a zkoušky s uměle vytvořeným poškozením, mají velký přínos pro výrobce i uživatele ložisek. Kombinace více metod testování pak umožňuje vědeckým pracovníkům detailnější popis dějů v průběhu testování.

Formální úprava práce a její jazyková úroveň

Po formální stránce má předložená práce dobrou úroveň. Je dostatečně vybavena obrazovou dokumentací. Práce je rozdělena do logicky uspořádaných kapitol, tedy úvod, přehled současného stavu, cíle, metody přístupu a návrh řešení, výsledky práce, závěr a doplňkové kapitoly jako je literatura, seznam symbolů a dodatky.

Nedůležité formální připomínky:

- některé závěry jsou diskutabilní – str. 5 „Nevýhodou této metody je skutečnost, že detekuje pouze aktivní poruchy.“ – v mnoha případech se naopak jedná o výhodu
- některé převzaté části jsou nedostatečně doformulována – str. 6 „Obě napětí vytvářejí akustickou emisí.“ – nevím co znamená pojem „obě napětí“
- z obr. 4 a textu není zřejmé, co značí popis svislé osy p – intuitivně si čtenář domyslí
- práce je psána česky, ale mnoho popisů na obrázcích je anglicky
- některé tabulky nejsou popsány – např. na str. 10 nad obr. 10 je tabulka (popis anglicky)
- na str. 27 jsou velice málo popsány „Další vybrané práce“
- obr. 30 bych nazval tabulkou
- např. obr. 32 – hodnotící tabulka – co značí jednotlivé sloupce atd.
- na str. 38 v tabulce chybí jednotky – cena je uvedena v Kč nebo v dolarech či eurech?
- str. 42 „...pro jejich uchycení. Obr. 45.“ spíše Na obr. 45 je ...
- na str. 45 „... 5 st. C ...“, ale str. 47 „... 5° C ...“ – vhodné sjednotit, lépe varianta na str. 47
- popis např. obr. 49 – levá svislá osa „cnt log“ – co znamená; v grafu pak Cnt1 – jaký je rozdíl mezi cnt a Cnt1, popis vodorovné osy je velice špatně čitelný, co značí další křivky ?
- str. 66 „Cíle dizertační práce jsou splněny.“ – uvedl bych které a jak

V rámci vědecké rozpravy a diskuze výsledků bych položil autorce práce následující otázky:

1. Uveďte sadu upínacích elementů pro rozšíření variability zkoušených rozměrů ložisek
2. Uveďte způsob kombinace diagnostických metod.
3. Na str. 64 uvádíte, že „Pro zpracování digitalizovaného signálu v prostředí Matlab byly vybrány a upraveny algoritmy obsažené ve třech M-filech (bench, benchload, hdrload).“ Uveďte, kdy a jak jsou používány. Proč nebyly použity v práci?
4. Jaká je vazba mezi teplotou a vibracemi? (viz. cíl práce)
5. Proč pro analýzu signálů akustické emise byly vybrány pouze parametry RMS a Cnt?
6. Jaký tvar mají vlnovody pro snímání signálů akustické emise?
7. Proč na obr. 51 dle popisu na str. 48 je použit levotočivý souřadný systém?

Domnívám, že práce **Ing. Jiřího Dvořáčka** po obsahové i formální stránce splňuje všechny požadavky kladené na disertační práci. Publikáční činnost autora v uvedené oblasti považuji za dostatečnou. Autor prokázal schopnost zpracování rozsáhlé a obtížné problematiky, jak po stránce přípravného rozboru současného stavu, tak i v oblasti vlastního provedení a vyhodnocení experimentů.

Závěr

Závěrem konstatuji, že dle mého názoru, předložená práce splňuje požadavky zák.č.111/98 Sb., §47 a studijních předpisů VUT v Brně kladené na disertační práci. Při celkovém zhodnocení doporučuji předloženou doktorskou disertační práci **Ing Jiřího Dvořáčka přijmout** k obhajobě a po úspěšném průběhu udělit vědeckou hodnost:

Ph.D. – Philosophie Doctor

V Brně dne 5. únor 2014

Prof. Ing. Luboš Pazdera, CSc.
Vysoké učení technické v Brně,
Fakulta stavební