

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Sledování chování pájecích slitin prostřednictvím měření latentního tepla
Jméno autora:	Bc. Vít Zahradník
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra elektrotechnologie
Oponent práce:	Ing. Jan Martínek
Pracoviště oponenta práce:	Continental Automotive s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	velmi náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Teoretická část zadání je přiměřená v rámci rozsahu diplomové práce. Praktická část je pak velmi náročná vzhledem obtížně předpověditelnému teplotnímu modelu experimentální DPS a volbě vyhodnocovací metody.	

Splnění zadání	částečně splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Teoretická část diplomové práce zadání splňuje v dostatečné míře. Praktická část byla splněna ve smyslu vytvoření vzorku a jeho měření, avšak vyhodnocení považuji pouze za obecné potvrzení teoretických předpokladů, bez srozumitelné kvantifikace.	

Zvolený postup řešení	správný s výhradami
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup byl zvolen principiálně správný. Za nedostatek považuji nevysvětlený motiv návrhu DPS a zmínku alespoň o domněnce, proč metoda měření teplotního profilu nepředstavuje závažnější riziko pro přesnost měření. Případně mohla být diskuze a vyloučení alternativních metod měření teplotního profilu (např. infrakamerou)	

Odborná úroveň	C – dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň je akceptovatelná vzhledem k zadání a dosaženého vzdělání autora. Některé detaily však byly podceněny, např. zohlednění tepelného modelu samotné DPS a možnost vlivu měřících sond na tepelný model, třebaže jsou mechanismy šíření tepla zohledněny v teoretické části.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B – velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce neobsahuje žádné závažné nedostatky z formální hlediska. Struktura a formát práce je přehledný. Po jazykové stránce je práce poměrně dobře čitelná.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
29 použitých zdrojů považuji za dostatečné. Zdroje byly použity smysluplně a správně tak vedly k objasnění problematiky a efektivnímu provedení praktické části.	

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Velice pozitivně hodnotím autorovu trpělivost a zručnost nutnou pro přípravu vzorků a to zejména bez použití průmyslové techniky. Nicméně, v práci často chybí zvážení určitých aspektů experimentu a alternativ k použitým postupům. Za lehce nedostatečnou považuji také obrazovou dokumentaci (chybějící obrázky DSP s nanesenou pájkou a sestavy testovací DPS se měřicími sondami).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Posuzovaná práce, přes výhrady níže, splňuje zadání – sledování chování pájecích slitin prostřednictvím měření latentního tepla.

Teoretická rešerše poskytuje dostatečný podklad pro pochopení problematiky a tím umožňuje přístup k zadání správnou cestou. Celek působí poněkud nekonzistentně, a tím je práce v některých částech obtížněji čitelná.

Drobné výtky by se daly najít v teoretické části (např. chybí zmínka o selektivní pájecí vlně v kapitole 4.2), které se však dají zanedbat vzhledem k nemožnosti obsáhnout každý detail teorie a problémů pájení.

Praktická část zahrnuje přípravu testovací DPS a experiment v průběžné peci s měřením teploty. Tato část musela jistě znamenat mnoho úsilí, přičteme-li práci se zpracováním výstupu z měřicího softwaru. Bohužel však musím podotknout, že závěr pouze potvrzuje teoretické předpoklady o vzniku a šíření latentního tepla. U diplomové práce bych očekával alespoň jednoduchou vizualizaci výsledků (například na náčrtu DPS barevně vizualizovat změny na jednotlivých ploškách, aby bylo viditelné tepelné chování v kontextu pozice plošky na DPS) a nástin jakési vize, jak s výsledky experimentu naložit dále. Přes tyto výtky práci doporučuji k obhajobě s tím, že autor by měl vysvětlit dotazy níže.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C- dobře**

Dotazy:

- 1) Teoretická část popisuje mechanismy šíření tepla. Dokážete rámcově popsat, jak se teplo mezi jednotlivými pájecími ploškami šíří a zda množství a rozložení mědi v DPS nepředstavuje potenciální riziko zkreslení experimentu?
- 2) Byla použita jedna DPS a při změně typu pájky musela být předchozí pájka odstraněna. Popište postup očištění a zkuste obhájit, že předchozí pájení nezmění výchozí stav DPS pro provedení experimentu s druhým typem pájky.
- 3) Byly provedeny referenční průchody pecí bez pájky. Byly referenční průchody provedeny pouze kvůli získání dat pro porovnání profilů s a bez pájky nebo referenční průchody sloužily také pro ověření stability měření teploty? Případně, bylo provedena funkčnost měření teploty před průchodem pecí, například nahřátím měřené plošky horkým vzduchem a vyčítáním hodnot z měřicího zařízení, čímž by se identifikoval problém s ploškou 7 v kapitole 6.2.1.4?
- 4) Dovedl byste poskytnout alespoň nástin, jak naměřená data interpretovat tabulkou nebo vizualizovat jedním diagramem pro každou řadu průchodů?

Datum: 6.6.2017

Podpis: