

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Termografické hodnocení kvality odporových svarových spojů
Jméno autora:	Vladislav Vorobev
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav strojírenské technologie
Oponent práce:	Ing. Jan Sova
Pracoviště oponenta práce:	Workswell s.r.o., Libocká 653/51b, Liboc, 161 00 Praha 6

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Náročnost zadání odpovídá úrovni bakalářské práce. Student se seznamuje s problematikou nejen během rešeršní části, ale sám provádí jednotlivá měření a vyhodnocuje jejich výsledky. I když se nejedná o výzkumnou nebo vývojovou úlohu, jsou výsledky měření užitečné a praktické záležitosti, použitelné v praxi.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>	
Zadání bylo zcela splněno, včetně jednotlivých měření a vyhodnocení výsledků měření. Vhodným rozšířením by mohlo být například měření nejen emisivity opotřebované části svářecí elektrody, ale také velikost této oblasti a stanovení, zda s počtem svařovacích cyklů opotřebení roste. Pro zajištění úplné opakovatelnosti měření však některé informace chybí a bylo by vhodné je doplnit, alespoň v rámci diskuze nad obhajobou práce. Oponent proto navrhl vhodné otázky.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup odpovídá požadavkům normy ISO 18434-1, tedy standardu v oboru. Pro zvýšení opakovatelnosti abych ale doporučoval doplnit informace jako iFOV kamery, zvolený úhel měření (to je velmi důležité z hlediska hodnoty emisivity samotné, neboť ta je funkcí také úhlu snímání a to obvykle tím více, čím je emisivita menší), zhodnocení vzdálenosti měření vzhledem k iFOV dané kamery/objektivu apod. Student dále nediskutuje kalibraci termokamery.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Vložte komentář.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Textový rozsah práce odpovídá zvolenému tématu a hloubce provedené rešerše i vlastní studentovo práce během jednotlivých měření. Z hlediska mého oboru student správně používá pojmy jako „termogram“, „termografie“ apod. Grafická a typografická úprava odpovídá standardům bakalářské práce.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

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.

Student zvolil vhodnou literaturu a systematicky provádí citaci těchto literárních zdrojů. I když student vychází z článků, které rozbírají postup termografického měření dle normy ISO 18434, tuto normu necituje, což by, vzhledem k důležitosti a primárnosti zdroje, chybět nemělo (rozumím nahrazení zdrojem [30] u kterého tedy navíc nejsou uvedeni autoři). Z těchto důvodů hodnotím sekci jako „B“.

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.

I když se v práci objevují drobnější formální i faktické nedostatky, které byly diskutovány výše, hodnotím velmi kladně rozsah práce, šíři záběru i vlastní měření a diskuzi výsledků. Z tohoto důvodu nakonec práci, přes uvedené výtky, hodnotím zámkou A – výborně.

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.

Práce je poměrně rozsáhlá a širokého záběru od problematiky bodového svařování po problematiku bezdotykového měření teploty, termografie a metrologie. Student realizoval samostatně a poměrně správně

poměrně rozsáhlou část vlastní práce, která přináší zajímavé informace pro praxi. Pro úplnou opakovatelnost a použitelnost naměřených výsledků je však třeba zodpovědět a ověřit některé otázky ohledně zvolené metodiky měření a použitého přístroje. Otázky jsou uvedeny níže.

Otázky pro studenta:

- 1) Jaké bylo zorné pole (FOV) a okamžité zorné pole iFOV použité kamery? Bylo geometrické rozlišení během měření dostatečné? Vysvětlete pojem iFOV.
- 2) V práci není diskutováno v jakém vlnovém pásmu pracuje použitá termokamera FLIR T540. Jde o MWIR, LWIR, SWIR nebo NIR kameru. Jaký vliv má uvedená skutečnost vliv na naměřené hodnoty emisivity. Víte jaký typ senzoru byl použit a jaká je jeho spektrální charakteristika? Jaký vliv může mít spektrální charakteristika na hodnotu stanovené emisivity? Je s ohledem na tuto skutečnost správně použit termín emisivita nebo by měl být spíše použit technicky přesnější termín „efektivní emisivita“, případně „efektivní směrová emisivita“.
- 3) S výše uvedeným také souvisí otázka, jaký byl úhel měření a jak byla zajištěna opakovatelnost tohoto parametru měření.
- 4) Kontroloval jste u termokamery kalibrační list či jinak ověřoval přesnost měření se známým a kalibrovaným etalonem či srovnávacím měřidlem?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 29.1.2019

Podpis: Ing. Jan Sova, CTD, Workswell s.r.o.

