

Hodnocení vedoucího diplomové práce

Autor práce: **Bc. Michal MATĚJKA**

Název práce: **Vlastnosti a využití vysoce emisivních termografických barev pro bezkontaktní měření teploty v aditivních technologiích**

Splnění rozsahu zadání

Výborně

Odborná úroveň práce

Výborně

Formální uspořádání a úprava

Výborně

Slovní vyjádření vedoucího práce

Diplomová práce je zaměřena na problematiku bezkontaktního měření povrchové teploty v aditivních technologiích s využitím vysoce emisivních termografických barev.

S rostoucí využitelností 3D tisku kovových dílů dochází k potřebě monitorovat a optimalizovat tiskový proces. Změny procesních parametrů se projeví změnami v teplotách tištěného dílu a mohou být sledovány pomocí bezkontaktního měření teploty. Lze tak provádět kontrolu 3D tisku a detekovat vady v tištěném dílu.

Diplomant řešil diplomovou práci s využitím přístrojového vybavení výzkumného týmu IRT na ZČU NTC a laboratoře kovové aditivní výroby na ZČU RTI.

Diplomová práce je tematicky rozdělena do čtyř částí. V první teoretické části je zpracována rešerše současného stavu v oblasti aditivních technologií a bezkontaktního měření povrchové teploty. Ve druhé praktické části jsou analyzovány optické vlastnosti vysoce emisivní termografické barvy LabIR v závislosti na způsobu tepelného zatěžování. Ve třetí praktické části byla využita znalost emisivity termografické barvy pro analýzu emisivity tiskových materiálů ve formě prášku a vytištěného vzorku. Ve čtvrté praktické části bylo prováděno bezkontaktní měření teploty při procesu 3D tisku s využitím zjištěných emisivit tiskového materiálu.

Bezkontaktním způsobem byly měřeny teploty při dvou procesech 3D tisku shodného dílu frézovací hlavy s využitím celkem tří různých termovizních kamer. Součástí analýzy povrchových teplot ve třech vybraných řezech tištěného dílu bylo nejen vyhodnocení teplot, ale též posouzení možností jednotlivých termovizních kamer sledovat teploty při 3D tisku. Navíc bylo jednou z termovizních kamer prováděno periodické měření celého procesu tisku frézovací hlavy. Diplomant provedl pečlivý rozbor a srovnání získaných výsledků pomocí termogramů a tzv. HoldMax termogramů povrchové teploty, prostorového a časového průběhu teploty.

Výsledky ukázaly nesoulad mezi povrchovými teplotami dvou zaznamenávaných procesů 3D tisku shodného dílu při shodně nastavených procesních parametrech 3D tiskárny. Na toto zjištění diplomant reagoval další analýzou termovizních záznamů s cílem ověřit správnost termovizních měření a vyhodnocení. Z analýz vyplývá, že na využití 3D tiskárny zřejmě dochází v průběhu tisku ke změnám hodnot procesních parametrů ovlivňujících dosažené teploty. Hlubší rozbor zahrnující další termovizní měření procesů 3D tisku a jejich následná analýza by byla již nad časový rámeček diplomové práce.

Diplomantem dosažené výsledky považuji za velmi přínosné. Celou diplomovou práci lze považovat za vznikající metodologii termografické diagnostiky v aditivních technologiích.

Za hlavní výsledky diplomové práce považuji:

- Analýzu změny emisivity termografické barvy za různých podmínek tepelného zatěžování.
- Analýzu emisivity tiskového materiálu za pokojové i vysoké teploty.
- Termografickou analýzu teplot při procesu 3D tisku. Zde bych vyzdvihl zejména názorné srovnání možností tří různých termovizních systémů pracujících s různým rozsahem vlnových délek a různými možnostmi parametrů jako jsou rozlišení, snímkovací frekvence a integrační čas. Velmi zajímavá jsou též vyhodnocená rozložení teploty při 3D tisku.

Diplomat po celou dobu pracoval velmi pečlivě a svědomitě. Diplomant splnil všechny stanovené cíle diplomové práce a prováděl dokonce termografické analýzy a jejich rozborů nad původně plánovaný rámec činnosti.

Vybrané výsledky diplomové práce budou publikovány na odborné mezinárodní konferenci, včetně sborníku příspěvků indexovaném v databázích Web of Science a Scopus.

Posouzení podobnosti

Tato kvalifikační práce byla, v souladu s Rozhodnutím děkana č. 12D/2016 - Postup při ověřování původnosti kvalifikačních prací, prověřena systémem pro odhalování plagiátů Theses.cz, který nevykázal významnou shodu práce s jinými díly (shoda do 10%).

Doporučení k obhajobě

Doporučuji k obhajobě

V dne

Ing. Zdeněk Veselý, Ph.D.