

Hodnocení diplomové práce - oponent

Autor hodnocení: doc. Ing. Petr Mohyla, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce: Prof. Ing. Eva Schmidová, Ph.D.
Téma diplomové práce: 3D tisk pro odlehčené strukturní díly vozidel

Student: Bc. Filip Klejch

1. Problematika práce

Diplomová práce Filipa Klejcha je věnována problematice 3D tištěných struktur s různou vnitřní geometrií a jejich materiálové analýze. Konkrétně se jedná o vzorky vyrobené metodou DMLS z prášku MS1, tedy Maraging steel s aplikací v automobilovém průmyslu. Téma práce je velice aktuální a předesílá směr materiálového výzkumu v blízké budoucnosti. Podle mého názoru se jedná o velmi náročné zadání, jak po stránce obsahové, tak i svým rozsahem. Přínos práce je evidentní, především pro rozvoj aditivních technologií a oboru materiálového inženýrství.

2. Dosažené výsledky

Teoretická část práce přináší přehled metod 3D tisku kovů, s důrazem na metodu DMLS (Direct Metal Laser Sintering) včetně dostupných materiálů pro tuto technologii. Nechybí zde ucelený přehled vysokopevných ocelí, používaných v automobilovém průmyslu.

Podstatou experimentální části práce jsou materiálové analýzy, kde kromě vzorků s plným průřezem jsou analyzovány vzorky se speciální vnitřní strukturou. Vyzdvihnul bych mimo jiné použití systému ARAMIS pro měření povrchové deformace u vzorků s vnitřní strukturou. Dále práce obsahuje fraktografickou analýzu s využitím rastrovacího elektronového mikroskopu, a statické i dynamické tahové zkoušky provedené na velkém souboru vzorků. Práce přináší mnoho zajímavých výsledků a nechybí ani kvalitní vyhodnocení a diskuse. Zde je potřeba ocenit, že například problematika měření a následného výpočtu pevnosti u tzv. „lehčených“ vzorků je značně komplikovaná, avšak i s tímto úkolem si diplomant poradil.

3. Původnost práce

Teoretická část práce vychází z dostatečného počtu korektně citovaných literárních zdrojů (33). Experimentální část pak obsahuje původní výsledky diplomanta. Diplomovou práci tedy považuji za původní dílo.

4. Formální náležitosti práce

Diplomová práce má 81 číslovaných stran, 39 obrázků, 19 grafů a 5 tabulek. Po formální stránce je práce zpracovaná na vysoké úrovni, k práci nemám z formálního hlediska žádných připomínek.

5. Dotazy a připomínky:

Str. 39, Obr. 15: Jaký význam má nesymetrický tvar plochého vzorku pro tahovou zkoušku?

Str. 55: Jaký je vztah mezi „technickým prodloužením“ a posuvem jednotlivých bodů? Našel byste souvislost s pojmem tažnost?

Str. 62, Obr. 39: Proč je v grafu uvedeno „lomové napětí“ a ne „mez pevnosti“?

U vzorků s gyroidní vnitřní strukturou vychází ve srovnání se vzorky s BCC strukturou vyšší pevnost a vyšší tuhost. Přínosné by podle mne bylo i srovnání měrné hmotnosti. Měřil jste měrnou hmotnost „lehčených vzorků“?

V rámci diskuse výsledků postrádám návaznost zkoušených vzorků na konkrétní strukturní díly vozidel.

6. Celkové zhodnocení práce:

Zadání diplomové práce bylo beze zbytku splněno. Práce přináší velice cenné výsledky, svým rozsahem, ale i obsahem dle mého názoru překračuje požadavky na diplomovou práci. Práci Filipa Klejcha doporučuji k obhajobě a hodnotím ji stupněm Výborně.

Celkové hodnocení: Výborně (A)

Ostrava, 9.6.2020

doc. Ing. Petr Mohyla, Ph.D.

Katedra mechanické technologie,
Fakulta Strojní
VŠB – TU Ostrava