

Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: **Bc. Jakub MOCEK**

Název práce: **Post-processing 3D tištěných dílů**

Splnění rozsahu zadání

Výborně

Odborná úroveň práce

Velmi dobře

Formální uspořádání a úprava

Velmi dobře

Slovní vyjádření oponenta práce a otázky na autora práce

Práce je poměrně široce zaměřené na dvě nesouvisející metody 3D tisku používané na dva různé typy materiálů s různými typy vstupních polotovarů. Toto široké zaměření se negativně projevilo v teoretické části práce, která díky tomu působí nejednotně. Místy je teoretický úvod poněkud matoucí, protože z textu není patrné, zda se uváděná teorie vztahuje k plastovému nebo kovovému 3D tisku, nebo oběma. Při popisu jevů, které nastávají u obou metod, by měly být v textu uvedeny obě metody s jednoznačným rozlišením, co platí pro obě a co jen pro jednu z nich. (Např. kapitoly 5.2., 5.4., „Pomoci může i tepelné zpracování. Touto cestou lze opravit drobné trhliny [31]. (str. 33)“ Tyto dvě věty buď nepatří za sebe, nebo to neplatí pro 3D tisk kovů?).

Úvodní věty kapitoly 3 by měly být v budoucím čase, protože uvádí, o čem bude kapitola pojednávat. Konstatování že tisk plastových materiálů „Velmi dobře to slouží amatérským tiskařům a hobby trhu. Využití pro průmyslové a komerční aplikace však zůstává omezeno.“ (str.16) je s ohledem na rychlý rozvoj oboru poněkud diskutabilní.

Diplomová práce má sice formálně standardní členění, ale ve skutečnosti v ní není jednoznačně teoretická od experimentální části. Výsledky vlastních experimentů jsou již kapl. 6.4.1., přestože oficiální experimentální část začíná až kapitolou 8. Není rovněž patrné, proč je v kapitole 4.2. Kovové prášky popisována kromě používané experimentální oceli podrobně také nástrojová ocel MS1, která bez bližšího zdůvodnění v práci použita nebyla. Přestože je v práci uvedeno, že parametry tepelného zpracování experimentálních materiálů byly stanoveny na základě rešerše, u oceli 316L není uvedena žádná rešerše publikovaných výsledků tepelného zpracování 3D tištěné oceli. Chybí rovněž informace o referenčním tepelném zpracování doporučeném výrobcem prášku oceli 316L a/nebo výrobcem použité tiskárny, s jehož výsledky by se navržené metody TZ mohly porovnat. Není tedy z textu vůbec možné vyhodnotit, nakolik došlo nově navrženými metodami TZ ke zlepšení ve srovnání se současným stavem. Totéž platí o využití metody HIP, kde jsou v textu uvedeny pouze výsledky získané na slitinách Ti a vůbec nejsou reflektovány publikované výsledky (a použité parametry) procesu HIP na aditivně vyrobené oceli 316 L. Ocel 316L patří mezi nejčastěji tisknuté oceli (minimálně u metody SLM) a publikace na dané téma lze bez problémů dohledat.

K experimentální části práce mám následující připomínky: Chybí detailní popisy provedení některých analýz. Např. u měření drsnosti není uvedeno, jaké délky probíhalo jednotlivé měření a při jakém zvětšení (rozhnutí objektivu) byly snímky pořizovány, v jakém směru byla měření prováděna (s ohledem na směr tisku) apod. U obr. 23 by bylo vhodné graficky rozlišit průběhy vzorků HIP od vzorků HIP+TZ, je to nepřehledné. Obr. 31 v popisu je uvedeno, že lze pozorovat orientaci zrn ve směru tisku, bylo by tedy vhodné na snímku orientaci tisku naznačit. Mikrostruktury po různém zpracování se obtížně porovnávají, když je každý vzorek dokumentován v jiném zvětšení (obr.32 a 33 x 34, 35)

K DP mám následující dotazy

1. Vysvětlíte, jak by TZ mělo výrazně snížit pórovitost oceli 316L, jak v textu práce uvádíte?
2. Jaké byly rozměry zkušebních vzorků z oceli, byly po tisku ještě obráběny nebo byl vytištěn finální tvar? Jaká byla orientace vzorků s ohledem na směr tisku?

3. Jak byla pomocí světelné mikroskopie a obrazové analýzy stanovena pórovitost v řádu 0,0018% (tab.22)? Nejedná se v celé tabulce o chybný zápis naměřených hodnot?

4. Kde vidíte budoucnost využití procesu HIP s ohledem na 3D tisk dílů s komplexní geometrií (často i vnitřní), pro který je využití 3D tisku nejvýhodnější?

Doporučení k obhajobě

Doporučuji k obhajobě

V _____ dne _____

Doc. Ing. Ludmila Kučerová, Ph.D.