

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Analýza vlastností dutých, 3D tištěných struktur
Jméno autora:	Karel Matuška
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	12133
Oponent práce:	Ing. Petr Zikmund, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Metal 3D, s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Autor se věnuje problematice zkoušek mechanických vlastností odlehčených struktur vyrobených technologií 3D tisku z kovu a komparaci jejich výsledků s počítačovou simulací. Klade si za cíl popsat potenciál těchto struktur v řadě průmyslových odvětví a odhalit komplikace při predikci jejich chování pomocí MKP. V experimentální části zkoumá chování vybrané řady struktur ve zkouškách v tahu, tlaku a ohybu. Výsledky podrobně shrnuje a vyvozuje důležité závěry pro jejich další aplikace v dílech vyrobených metodou 3D tisk z kovu.</p>	

Splnění zadání	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>	
<p>Autor splnil zadání bez výhrad. Velmi pečlivě definoval důležité pojmy a v závěru přehledně zhodnotil výsledky rešeršní práce i vlastního experimentu. V závěru navrhuje řadu oblastí pro další rozšíření práce.</p>	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Diplomant studovala technologie 3D tisku z kovových prášků a podrobně se zaměřil také na typy použitelných struktur a jejich původ. Již v návrhu experimentu zvolil nejvhodnější typy vzorků pro plánované zkoušky. Během experimentální části využil široké portfolio dostupných metod a prokázal své analytické schopnosti. Získané výsledky reálných zkoušek konfrontoval s počítačovou simulací v programu nTopology. Řešením této problematiky upozornil na klíčové faktory ovlivňující využití počítačové simulace pro 3D tištěné odlehčené struktury z kovu a popsal jejich chování pod zatížením.</p>	

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>	
<p>Student v práci prokázal vynikající odborné znalosti v řadě oblastí tak široké problematiky, jakou 3D tisk z kovu v kombinaci s počítačovou simulací bezesporu je. V průběhu experimentální části navrhl novou metodiku postupu přípravy a zkoušení vzorků. Je zcela jistě schopen samostatně řešit komplexní úlohy a analyzovat získané výsledky.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
<p>Práce je na výborné jazykové i formální úrovni.</p>	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Autor čerpá z celé řady odborných publikací v českém i anglickém jazyce. Cituje dle norem a maximálně využívá poznatky ze studovaných zdrojů.

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.

Výsledky experimentů jsou přehledně zpracovány a hodnoceny několika možnými přístupy. Takto jsou výstupy snadněji uchopitelné a aplikovatelné. K práci nemám žádné výhrady.

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.

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

V práci uvádíte:

„Výhodou metod PBF je, že při tisku funguje nespečený prášek jako podpora tisknutého dílu. Díky tomu je možné tisknout bez, nebo s minimem opěrných struktur.“

Toto je formulace, kterou bylo ještě nedávno možné použít pouze pro 3D tisk z plastového prášku. U kovových prášků bylo nutné vytvářet podpůrné struktury od určitých úhlů, které svírá tištěná plocha se základnou.

- a) Nedávno přestavila jedna společnost technologii 3D tisku kovu s minimem či žádnými podpůrnými strukturami. Tušíte, o jakou firmu šlo a jak toho docílila?
- b) Je podle Vás aktuálně počítačová simulace efektivním nástrojem pro využití v kombinaci s 3D tiskem kovu?

Datum: 18.8.2020

Podpis: