

**HODNOTENIE DIZERTAČNEJ PRÁCE**  
**POSUDOK OPONENTA PRÁCE**

**Autor:** Ing. Jan Strnad  
**Názov práce:** Strukturní tělesa s odolností vůči dynamickému zatížení  
**Študijný program:** Procesní inženýrství  
**Odbor:** Nástroje a procesy  
**Vypracovala:** prof., Ing. Katarína Monková, PhD., FT UTB Zlín

Posudok dizertačnej práce som vypracovala na základe poverovacieho listu dekana Fakulty technologickej prof. Ing. Romana Čermáka, Ph.D., č. UTB/23/008773, zo dňa 11.05.2023.

Aktuálnosť zvolenej témy

Predložená dizertačná práca sa zaoberá aditívnou technológiou, ktorá je v súčasnosti jednou z najrýchlejšie sa rozvíjajúcich technológií. Zvoleným materiálom pre výskum bol ASA (Akrylonitril-styren-akrylát), ktorý je charakterizovaný vysokou mechanickou a tepelnou odolnosťou. Vďaka svojim vlastnostiam je často využívaný pri výrobe rôznych súčiastok určených na aplikáciu v náročných podmienkach.

Aktuálny trend zároveň kladie dôraz na výrobu zložitých produktov a technických komponentov s čo najnižšou hmotnosťou pri zachovaní ich prevádzkových a funkčných vlastností, preto je použitie štruktúr na ich odľahčenie jednou z ciest, ktorými je tento efekt možné dosiahnuť.

Ciele a metódy spracovania dizertačnej práce.

Práca je koncipovaná vo forme monografie rozdelenej do deviatich kapitol, ktoré spolu s Úvodom, Záverom a Zhodnotením prínosov pre vedu a prax tvoria kompaktný celok.

Metódy práce sú jasne definované na strane 29 a tieto boli postupne rozpracované s použitím vedeckého prístupu. Autor pri plnení hlavných cieľov postupoval od analýzy súčasného stavu, ďalej k návrhu virtuálnych modelov s využitím 3D softvéru Catia V5 R19, až k výrobe reálnych testovacích vzoriek pomocou aditívnej technológie FFF (Fused Filament Fabrication). Presnosť 3D tlače bola overená pomocou mikroskopu s laserovým 3D skenovaním a pre mikroskopické zobrazenie materiálov bol použitý optický mikroskop. Výsledky testovania boli veľmi podrobne štatisticky spracované.

Výsledky svojej práce zhrnul autor v závere, pričom je možné konštatovať, že všetky ciele boli splnené.

Dosiahnuté výsledky dizertačnej práce a nové poznatky.

V prvej fáze výskumu bola vykonaná štúdia správania sa zvolených bunkových štruktúr s rôznym objemovým podielom pri dynamickom zaťažení pomocou skúšky pádom, na ktorú nadväzovala skúška rázovej húževnatosti štandardných plno-objemových vzoriek. Experimentálne výsledky boli štatisticky spracované. Kontrola presnosti vyrobených vzoriek, ako i makroskopické zobrazenie povrchov celulárnych telies a štruktúr materiálov, z ktorých boli vyrobené plno-objemové vzorky, obohacujú prácu o ďalšie súvislosti úzko súvisiace s riešenou problematikou.

Dizertačná práca prináša nové poznatky do oblasti špecifikácie odolnosti zvolených typov buniek a materiálov voči dynamickému namáhaniu rázom. Dosiahnuté výsledky majú význam pre analýzu vlastností zvolených typov štruktúr v kombinácii s daným materiálom a sú prínosom nielen pre rozvoj vedného odboru, ale poskytujú základ aj pre ich implementáciu do technickej praxe.

#### Komentár

Vzhľadom na to, že práca je zameraná na odolnosť bunkových telies voči dynamickému namáhaniu, podľa môjho názoru v teoretickej časti práce chýba kapitola, ktorá by sa venovala podstate a princípu dynamického zaťažovania telies, ktoré autor v práci využíval.

#### Otázka k obhajobe dizertačnej práce

- Ako bola špecifikovaná podmienka jednotného objemu pre skúšobného telesa v vnútornou tvarovou odlišnosťou uvedená v Cieľoch práce na str. 29? Jedná sa o celkový objem vzorky s bunkovou štruktúrou alebo ide objem použitého materiálu na výrobu bunkového telesa?
- Akým spôsobom bola definovaná počítačová energia pádu zadaná do testovacieho stroja ako jeden zo vstupných parametrov, na základe ktorých stroj vypočítal výšku pádu závažia? Na strane 37 tiež uvádzate, že testovací stroj používa závažie hmotnosti 23,3 kg, pričom na str. 45 je uvedené, že hmotnosť závažia pri testovaní pádovou skúškou bola 23,77 kg. Prosím, upresnite.
- V práci na obrázkoch 46 – 50 uvádzate mikroskopické zobrazenie štruktúr zvolených materiálov. Akú majú výpovednú hodnotu tieto zobrazenia vzhľadom k výsledkom Vašej práce?
- V závere poukazujete na to, že ďalším pokračovaním Vášho výskumu by mohlo byť využitie iných technológií, napríklad DMLS, pri výrobe vzoriek, čím by sa rádovo zvýšila odolnosť vzoriek voči dynamickému namáhaniu a zlepšila by sa tiež kvalita vyrobených vzoriek. Prosím, zdôvodnite Vaše tvrdenie porovnaním technológií FFF a DMLS. Bolo by možné vyrobiť technológiou DMLS všetky typy Vami navrhnutých celulárnych vzoriek?

#### Záver

Predložená dizertačná práca Ing. Jana Strnada: „Strukturální tělesa s odolností vůči dynamickému zatížení“ spĺňa všetky náležitosti vyžadované pre tento druh práce. Ciele práce boli preukázateľne splnené.

Predloženú dizertačnú prácu na základe predchádzajúceho hodnotenia

#### **ODPORÚČAM prijať k obhajobe**

a po jej úspešnom obhájení navrhujem udeliť doktorandovi akademický titul "philosophiae doctor (Ph.D.)".

  
.....  
prof. Ing. Katarína Monková, PhD.

V Zlíne 08. 06. 2023