



Oponentský posudok habilitačnej práce Ing. Marcela Kohutiara, PhD.
„Dynamicko-mechanická analýza ako prostriedok pre štúdium vlastností plastov“

Oponent: doc. Ing. Maroš Eckert, PhD.

Katedra konštruovania a špeciálnej techniky

Fakulta špeciálnej techniky TnUAD v Trenčíne

Odbor habilitačného a inauguračného konania: Strojárske technológie a materiály

Posudok som vypracoval v zmysle § 1, ods. 8 Vyhlášky MŠVVaŠ SR č. 246/2019 Z.z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov alebo umelecko-pedagogických titulov docent a profesor na základe uznesenia VR FŠT TnUAD zo dňa 24.4.2024 a menovacieho dekrétu dekanke Fakulty špeciálnej techniky Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne pani doc. Ing. Marty Kianicovej, PhD., č. j. 127/FŠT-D/2024 zo dňa 24.4.2024.

Habilitant predložil habilitačnú prácu v zmysle § 1, ods. 3a Vyhlášky MŠVVaŠ SR č. 246/2019 Z. z. ako monografiu, ktorá bola vydaná Trenčianskou univerzitou Alexandra Dubčeka v Trenčíne v roku 2024 (ISBN 978-80-8295-011-6). Posudzovaná habilitačná práca (vedecká monografia) prezentuje výsledky vlastnej výskumnej činnosti autora v oblasti dynamicko-mechanickej analýzy polymérov, ich tepelné prechody a oblasti viskoelastického správania. Tému práce považujem za vhodne zvolenú, nakoľko problematika štúdia polymérnych materiálov z hľadiska dynamicko-mechanických vlastností prispieva k lepšiu pochopeniu zmeny štruktúry materiálu počas prevádzkového zaťaženia. Aktuálnosť práce je ešte podporená analýzou moderných materiálov a štruktúr používaných v aditívnej výrobní technológii spôsobom *FFF* 3D tlače.

Habilitačná práca je v rozsahu 115 strán a vynímajúc povinné časti je rozdelená do šiestich hlavných kapitol. Prvá, úvodná kapitola popisuje teoretické základy polymérnych materiálov, ich štruktúry a tepelné zmeny v polyméroch s jasným definovaním teploty sklovitého prechodu a teploty topenia. V druhej kapitole autor detailne popisuje dynamicko-mechanickú analýzu plastov, definuje získavané materiálové parametre analýzy a na vzorových materiáloch zobrazuje vývoj týchto parametrov v závislosti na teplote. Tretia kapitola pojednáva o v súčasnosti používaných plastových materiáloch, ktoré autor neskôr podrobuje experimentálnym skúmaniam DMA analýzou. Vo štvrtej kapitole sa autor venuje popisu spôsobov výroby plastov a výrobkov z nich. Po konvenčných spôsoboch výroby sa venuje aj v dnešnej dobe veľmi skloňovanému aditívnemu spôsobu výroby pomocou 3D tlače.

Piata kapitola obsahuje experimentálne merania, ktoré sú rozdelené do štyroch samostatných podkapitol. V prvej podkapitole autor analyzuje potravinárske fólie povrchovo



modifikované plazmovým výbojom. Druhá podkapitola sa venuje skúmaniu dynamicko-mechanických vlastností vzoriek z PLA materiálu a vplyvu modifikácie vstupného materiálu DCSBD plazmovým výbojom. Tretia podkapitola obsahuje analýzu vplyvu frekvencie oscilačného zaťaženia vzoriek na DMA analýzu pri vzorkách vyrobenými pomocou 3D tlače. Posledná, štvrtá podkapitola obsahuje vplyv meracej geometrie DMA analyzátora na dosiahnuté výsledky pre vzorky z 3D tlače. Šiesta kapitola zhodnocuje dosiahnuté výsledky experimentálnych meraní. Zhodnotenie má zväčša prehľadový charakter a nezameriava sa na prínosy práce pre vedu, pedagogiku či prax.

Štruktúra práce je logicky členená a jednotlivé kapitoly na seba nadväzujú. Grafická úprav práce je na dobrej úrovni, grafy, tabuľky a popisy obrázkov sú dobre čitateľné a prehľadné. Z obsahové hľadiska je habilitačná práca spracovaná na vysokej odbornej úrovni, čo nasvedčuje tomu, že habilitant sa v problematike dynamicko-mechanickej analýze veľmi dobre orientuje. Gramatická a jazyková stránka práce je taktiež na veľmi dobrej úrovni, autor využíva vhodnú odbornú terminológiu. Vzhľadom na charakter práce by som uvítal zoznam symbolov a skratiek, čo by podľa môjho názoru prispelo k ešte lepšej prehľadnosti práce. Práca obsahuje niekoľko menších formálnych chýb, ktoré však neznižujú jej celkovú úroveň.

Autor v habilitačnej práci cituje 118 literárnych zdrojov, z toho väčšina cudzojazyčné z databázových zdrojov WOS/Scopus. Použitá literatúra obsahuje 11 publikácií, ktorých je habilitant autorom, prípadne spoluautorom. Na základe predloženého protokolu o originalite s celkovou hodnotou percentuálnej zhody na úrovni 4,89 môžem konštatovať, že pri tvorbe práce neboli porušené zásady vedeckej a akademickej integrity a práca je originálne dielo.

Pripomienky k habilitačnej práci

Formálne pripomienky:

V práci sa vyskytuje niekoľko formálnych chýb, napríklad:

Str. 20, Obrázok 6 - ...a zelená čiara zobrazuje vplyv zosieťovania

Obrázok 79, 80, 81 – čo označuje oranžový bod v grafe (pravdepodobne preklep)

Vecné pripomienky:

Str. 23 – Sila aplikovaná na vzorku materiálu sa nazýva napätie...

– sila aplikovaná na vzorku vyvolá v materiály napätie.

Pri označovaní filamentovej 3D tlače je vhodnejšie používať skratku *FFF* ako *FDM*

Str. 60 – tlačová podložka sa zahrieva najmä na zníženie tepelných deformácií, ktoré by boli spôsobené rýchlym schladnutým vytlačeného materiálu.



Otázky k habilitačnej práci:

1. Pri experimentoch ste neuvažoval použiť aj rôzne hustoty a geometrie výplne a získať ich vplyv na viskoelastické vlastnosti takýchto vzoriek?
2. V súčasnosti sú rozšírené kompozitné materiály v FFF 3D tlači, teda matrica je tvorená základným polymérom doplnením ďalším materiálom ako kevlarové, karbónové alebo sklené vlákna. Vedeli by ste predikovať, resp. z vami získaných výsledkov vytvoriť matematický model, ktorý by vedel predikovať správanie takýchto kompozitov?
3. V práci mierne stagnuje definovanie prínosu výsledkov práce, preto viete definovať prínos Vašej práce pre vedný odbor Strojárske technológie a materiály?

Záverečné hodnotenie

Predložená habilitačná práca z hľadiska zamerania a obsahu korešponduje s cieľmi a zameraním študijného odboru Strojárske technológie a materiály. Z hľadiska súčasného stavu vedeckého poznania a vzhľadom na súčasné a pravdepodobne aj budúce požiadavky inžinierskej praxe v oblasti odboru „Strojárske technológie a materiály“ možno považovať predloženú habilitačnú prácu za aktuálnu.

Jednotlivé kapitoly habilitačnej práce sú prezentované na požadovanej vedeckej úrovni. Z hľadiska pedagogického a didaktického je spracovanie habilitačnej práce na požadovanej úrovni. Počet a kvalita publikovaných prác autora, ako aj ohlasy na jeho práce a aktivity nepochybne svedčia o jeho vedecko-odbornej erudícii. Taktiež jeho výsledky v oblasti pedagogiky možno hodnotiť veľmi pozitívne.

Habilitačná práca Ing. Marcela Kohutiara, PhD.

spĺňa podmienky

kladené na vypracovanie habilitačnej práce. Habilitačná práca a doterajšie pedagogické, odborné a vedecké výsledky a ich ohlas svedčia o tom, že uchádzač spĺňa všetky zákonné predpisy a požiadavky. V prípade úspešnej obhajoby a po vyjadrení sa k uvedeným pripomienkam a otázkam odporúčam udeliť Ing. Marcelovi Kohutiarovi, PhD.

vedecko-pedagogický titul „docent“

v odbore Strojárske technológie a materiály.

Trenčín, 31.5.2024

doc. Ing. Maroš Eckert, PhD.

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne	
Došlo dňa: 31-05-2024	Registratúrna značka: C10
Ev. číslo záznamu: Číslo spisu: 210/FŠT-D/2024	Znak hodnoty a lehota ulož.: A10
Prílohy:	Vybavuje: DEKANKA