Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta

HODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE

POSUDOK OPONENTA PRÁCE

Názov práce: **Analýza prúdenia taveniny polyméru v extruderi s rotačným segmentom**

Autor: **Ing. Ivan Gajdoš, PhD.**

Odbor habilitačného konania a inauguračného konania: ***strojárske technológie a materiály*** Akad. rok: ***2020/2021***

Oponent: **prof. Ing. Janette Brezinová, PhD.**

Pracovisko oponenta: ***Katedra technológií, materiálov a počítačovej podpory výroby***
Strojnícka fakulta

KOMENTÁR OPONENTA HABILITAČNEJ PRÁCE
AKTUÁLNOSŤ ZVOLENEJ TÉMY HABILITAČNEJ PRÁCE:

Predložená habilitačná práca má monotematický charakter, prezentuje aktuálnu oblasť strojárskych technológií so zameraním sa na oblasť numerickej simulácie CFD (Computational Fluid Dynamics) analýzy prúdenia polymérnych tavenín. Pozitívne hodnotím predovšetkým zameranie, tému práce a jej aktuálnosť. Práca prezentuje výsledky niekoľkoročnej vedecko – výskumnej činnosti habilitanta z oblasti prúdenia polymérnych tavenín, numerických modelov a postupov využívaných pri ich analýze a predstavuje komplexný prehľad tejto problematiky. Výstupy analýz boli využité pri riešení úloh projektu NewEx zameraného na vývoj novej generácie extruderov s nižšou spotrebou energie na prípravu polymérnych kompozitov na báze nanoplnív. Uvedený projekt je medzinárodný projekt realizovaný v rámci programu Horizont 2020; rámcový program pre výskum a inovácie Európskej únie. Vysoko hodnotím skutočnosť, že CFD analýza rotačného segmentu v jednozávitovkovom extruderi prezentovaná v práci predstavuje doposiaľ neaplikovaný prístup pre riešenie výpočtov prúdenia v rotačnom segmente na plne trojrozmernom modeli, pričom bol verifikovaný aj priebeh prúdenia a miešací výkon na vybraných typoch geometrie rotačného segmentu.

METÓDY SPRACOVANIA HABILITAČNEJ PRÁCE:

Habilitant využil vhodnú metodológiu pri vypracovaní habilitačnej práce. Pre analýzu prúdenia a miešania polymérnej taveniny využil softvérový nástroj ANSYS®Polyflow™. Analýza rotačných segmentov pomocou CAE analýzy na 3D modeloch bola týmto prístupom originálna a umožnila komplexne zhodnotiť navrhované geometrické riešenia rotačných segmentov. V práci je popísaná komplexná anabáza riešenia takýchto úloh využiteľná aj pri riešení ďalších úloh s podobnou charakteristikou. Habilitant čerpal zo 66 literárnych zdrojov prevažne zahraničných prameňov vrátane vlastných vedeckých prác publikovaných z danej tématiky. Predložená habilitačná práca v plnej miere zohľadňuje vlastnú vedecko-odbornú prácu autora.

DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY HABILITAČNEJ PRÁCE A NOVÉ POZNATKY:

Práca prináša nové poznatky z oblasti simulácie prúdenia polymérnych tavenín prostredníctvom CFD analýzy s aplikovaným zameraním na špecifické konštrukčné riešenie jednozávitovkového extrudera s rotačným segmentom. Výstupy tejto práce podporili proces konštrukcie a navrhovania výslednej geometrie rotačného segmentu a závitovky. Integrácia rotačného segmentu do konštrukcie extrudera bola ošetrená v patentových riešeniach (2), čo vysoko hodnotím. Konštrukcia jednozávitokového extrudera s rotačným segmentom predstavuje významný progres v oblasti jednozávitovkových extruderov a umožňuje dosiahnutie vysokého stupňa miešacieho výkonu potrebného pre získanie homogenity taveniny polyméru. Stupeň dosiahnutej homogenity významným spôsobom ovplyvňuje kvalitatívne parametre výsledných výrobkov, čo je v súčasnej dobe kritickým parametrom pri výrobe produktov na báze kompozitných a nano-kompozitných materiálov.

PRÍNOS PRE ĎALŠÍ ROZVOJ VEDY A TECHNIKY (UMENIA):

Výsledky habilitačnej práce sú prínosom pre ďalší rozvoj vedného odboru predovšetkým v oblasti numerickej simulácie prúdenia polymérnych tavenín.

PRIPOMIENKY A POZNÁMKY K HABILITAČNEJ PRÁCI:

V práci sa vyskytujú gramatické, štylistické a formálne nepresnosti, čo však neznižuje úroveň práce.
- str.29 – Charakteristika porovnaní charakteristík....
- V práci sú použité rôzne typy označenia použitej literatúry.
- str.65 – MKP metóda...
- V práci nie sú špecifikované ciele práce.
- Δij je deformačný tenzor alebo zložka časovej zmeny tenzora pomernej deformácie?
- str.37 – vzťah (1) je parciálna derivácia hustoty podľa času
- str.38 - Ėacc je časová zmena energie v systéme alebo energia naakumulovaná v systéme?
- str.44 – Waaleho zákon... a iné.

OTÁZKY K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE:

- Ako ovplyvní napätie na medzifázovom rozhraní distribúciu nerozpustnej fázy v matrici taveniny polyméru?
- str.52 – V skutočnosti náhle zvýšenie stlačiteľnosti pri zvýšenom tlaku naznačuje začiatok kryštalizácie. Vysvetlite toto tvrdenie.

- Aký je význam mixovacích sekcií pre distribučné resp. dispergatívne miešanie?
- Pre ktoré typy polymérov resp. polymérnych zmesí je vhodné použiť extruder s rotačným segmentom? Aké budú špecifiká pri výrobe produktov na báze kompozitných a nano-kompozitných materiálov? Ako je možné zvýšiť účinnosť extrudera?
- Porovnajte získané výsledky simulácie s výsledkami klasických metód, ktoré sa v súčasnosti používajú.
- V závere práce uvádzate, že uvedený prístup nie je limitovaný na verifikáciu riešení rotačných segmentov prezentovaných v práci, ale je aplikovateľný univerzálne, pričom je limitovaný iba dostupnosťou zodpovedajúcich materiálových dát. Ktoré materiálové dáta sú dominantné?
- Čo považujete za svoj najväčší prínos pre rozvoj vedného odboru?

SPLNENIE SLEDOVANÝCH CIEĽOV HABILITAČNEJ PRÁCE:

Záverečné hodnotenie predloženej práce odpovedá na predložené otázky:

1. Zodpovedá námet odboru habilitácie a je aktuálny z hľadiska súčasného stavu odboru?

Námet habilitačnej práce svojim obsahom spadá do vedného odboru „strojárske technológie a materiály“ a je vysoko aktuálny z pohľadu súčasného stavu poznatkov a potrieb priemyselného zázemia.

2. Nie je predložená habilitačná práca opakovaním dizertačnej práce?

Predložená práca nie je opakovaním dizertačnej práce, o čom svedčí aj protokol o kontrole originality.

3. Bolo jadro habilitačnej práce publikované na potrebnej úrovni?

Zoznam prác autora súvisiacich s problematikou habilitačnej práce je na veľmi dobrej úrovni, môžem jednoznačne konštatovať, že podstatné časti habilitačnej práce boli publikované na domácej ale predovšetkým na medzinárodnej úrovni.

4. Preukazuje habilitačná práca svojou formou veľmi dobré didaktické schopnosti uchádzača?

Habilitačná práca svojou formou a spôsobom spracovania preukazuje veľmi dobré didaktické schopnosti autora. Vysoko hodnotím grafickú úpravu práce, ako aj náročnosť riešenej problematiky.

5. Vyplýva zo zoznamu prác uchádzača že sa jedná o pracovníka s výraznou vedeckou erudíciou?

Publikačná aktivita uchádzača je na veľmi dobrej úrovni, patrí medzi pracovníkov s výraznou odbornou erudíciou v oblasti spracovania plastov, čo potvrdzujú predovšetkým jeho publikácie v časopisoch databázovaných vo WOS a Scopus.

6. Sú dôležité práce publikované v renomovanej vedeckej tlači?

Zoznam publikovaných prác v databáze Current Contents Connect, v časopisoch indexovaných v databáze WOS a SCOPUS ako aj v recenzovaných vedeckých časopisoch a zborníkoch z domácich aj zahraničných vedeckých konferencií potvrdzuje výraznú vedeckú erudíciu habilitanta.

7. Preukazuje odozva na práce a činnosť uchádzača nepochybné uznanie vedeckou komunitou?

Na práce habilitanta bolo zaznamenaných 98 citácií v databáze WOS a 102 citácií v databáze Scopus. Konštatujem, že odozva na práce a činnosť uchádzača preukazuje nepochybné uznanie vedeckou komunitou. O jeho uznaní medzinárodnou vedeckou komunitou svedčí aj H index 6.

CELKOVÉ ZHODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE A ZÁVER:

Po preštudovaní habilitačnej práce môžem konštatovať, že práca je spracovaná po na veľmi dobrej úrovni a spĺňa požiadavky kladené na tento typ prác. Metodicky je predložená práca spracovaná správne. Autor správne využil metódy, postupy a korektne vyhodnotil získané údaje. Výsledky habilitačnej práce sú jednoznačne prínosom pre vedný odbor. Na základe vyššie uvedeného môžem odporúčať Vedeckej rade Strojníckej fakulty TU v Košiciach, aby po úspešnom absolvovaní habilitačnej prednášky v súlade s platnými predpismi udelila Ing. Ivanovi Gajdošovi, PhD. vedecko-pedagogický titul docent v odbore "strojárske technológie a materiály“.

Predloženú habilitačnú prácu na základe predchádzajúceho hodnotenia

ODPORÚČAM prijať k obhajobe

a po jej obhájení navrhujem udeliť vedecko-pedagogický titul "docent (doc.)"

Podpisom na tomto posudku zároveň súhlasím s licenčnými podmienkami obsiahnutými v licenčnej zmluve na použitie posudku záverečnej práce, ktorá je súčasťou tohto posudku.

Dátum: 10.11.2020 .....

podpis autora posudku