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. Ernest Gondár, PhD.**

Pracovisko oponenta: ***Ústav technológií a materiálov SjF STU v Bratislave***

KOMENTÁR OPONENTA HABILITAČNEJ PRÁCE

Cieľom habilitačnej práce je prispieť k rozšíreniu poznatkov v oblasti modelovania procesov prebiehajúcich v tavenine v zóne rotačného segmentu nového typu extrudera. Námet habilitačnej práce zodpovedá odboru habilitačného konania „strojárske technológie a materiály“. Jeho aktuálnosť nadväzuje na originálne konštrukčné riešenie jednozávitovkového extrudera s vloženou komorou rotačného segmentu.

Teoretická časť práce začína piatou kapitolou, venovanou extrudovaniu termoplastov. Nosnou témou tejto kapitoly je popis dejov počas extrudovania a to predovšetkým v závislosti od konštrukcie závitovky. Autor najskôr prehľadne popísal funkciu konvenčnej trojzónovej závitovky a následne uviedol ďalšie konštrukčné riešenia závitoviek. Metodicky správne sa ďalej venoval závitovkám so separačnou lopatkou, hlavnou úlohou ktorých je oddelenie taveniny od neroztaveného materiálu. Prehľadne popísal výhody a nevýhody bariérovej závitovky. Ďalšia podkapitola je venovaná konštrukcii závitoviek s drážkovacou, Egenovou a Drayovou miešacou sekciou ako aj miešacej sekcii s prstencom. V poslednej podkapitole správne popisuje habilitant komoru extrudera s rotačným segmentom, lebo táto je súčasťou experimentálneho zariadenia. K piatej kapitole mám jednu pripomienku, chýba odvolávka v texte na obr. 3.

Témou šiestej kapitoly sú fyzikálne a reologické zákony charakterizujúce správanie polymérnych tavenín. Fyzikálne zákony sú selektívne charakterizované rovnicami kontinuity, zachovania hybnosti a energetickej rovnováhy. Pri popise reologických charakteristík habilitant správne vychádzal z vplyvu viskozity na prúdenie taveniny a visko-elastické vlastnosti taveniny polymérov. Z tepelných charakteristík sú popísané teplotná vodivosť, merný objem, tepelná kapacita a entalpia. K šiestej kapitole mám niekoľko pripomienok. Obr. 28, 33, 34 a tab. 4 sú v texte citované pod inými číslami.

Metódam simulácie procesu extrudovania je venovaná siedma kapitola. Najskôr sú popísané metódy konečných diferencií, radiálnych funkcií, hraničných a konečných prvkov. Pri stanovení miešacej kapacity extrudera sa vychádza z parametrov miešania. Následne sú popísané charakteristiky distribučného miešania pomocou distribučného indexu, indexu zónovej distribúcie a odchýlky koncentrácie častíc. Charakterizovaním dispergatívneho miešania je správne venovaná rozsiahlejšia podkapitola, lebo priamo súvisí s experimentálnou časťou práce. Oceňujem zaradenie podkapitoly venovanej analýze miešania v softvérovom produkte ANSYS Polyflow, ktorý bol predmetom experimentov. K siedmej kapitole mám jedno koncepčné odporúčanie. Za podkapitolou 7.2 mohli byť exaktne uvedené ciele práce. Simulácie prúdenia a miešania vrátane jeho štatistického vyhodnotenia predstavujú metodiku experimentov.

Predmetom ôsmej kapitoly je charakteristika experimentálneho zariadenia. Autor prehľadne popísal koncepty rotačných segmentov typu A, B a C. K tejto kapitole mám jednu výhradu. Odvolávka v texte (str. 88) na obr. 66 je nesprávna.

V deviatej kapitole sú zhrnuté výsledky a prínosy habilitačnej práce. Habilitant v nej analyzoval prúdenie taveniny cez rotačný segment. Najskôr objasnil úpravu CAD modelu a následne tvorbu siete pre tri koncepty rotačného segmentu. Modelovanie prúdenia metodicky správne rozdelil na nastavenie úloh prúdenia a miešania, analýzy prúdenia, miešanie a dispergáciu častíc. Najväčším prínosom habilitačnej práce je podľa môjho názoru zdokumentovanie distribúcie častíc v rotačnom segmente typu B a dispergačného miešania v rotačnom segmente typu A. K deviatej kapitole mám nasledovné pripomienky. Prvá veta v podkapitole 9.1 nedáva zmysel. Obr. 86 je zle citovaný v texte (str. 100).

Habilitačná práca nie je opakovaním dizertačnej práce, o čom svedčí aj protokol originality. Jadro svojej habilitačnej práce publikoval Ing. Gajdoš na požadovanej úrovni v zahraničnej recenzovanej vedeckej tlači. Habilitačná práca preukazuje svojou formou veľmi dobré didaktické schopnosti autora. Zo zoznamu prác uchádzača vyplýva, že sa jedná o pracovníka s výraznou vedeckou erudíciou.

Na habilitanta sa obraciam s nasledovnými otázkami:

- Aký je rozdiel medzi dĺžkou a celkovou dĺžkou rotačného segmentu (str. 86)?
- Prečo je požiadavkou možnosť ohrevu rotačného segmentu, ktorý je umiestnený v dopravnej nevyhrievanej zóne závitovky?
- Aký je „akceptovateľný čas“ pre priebeh výpočtu prúdenia a miešania (str. 90)?
- Prečo je potrebné pri modelovaní použiť elementy tak, aby sa dosiahli minimálne ich dve vrstvy (str. 93)?

Záver

Habilitačná práca a doterajšie výsledky uchádzača Ing. Ivana Gajdoša, PhD. zodpovedajú požiadavkám habilitácie k udeleniu vedecko-pedagogického titulu docent v odbore habilitačného konania a inauguračného konania„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: 09.11.2020 .....

podpis autora posudku