

## **Oponentský posudok dizertačnej práce**

**Autor: Ing. Adam Dočkal**

na tému

### **„Mikro-mechanické vlastnosti plneného polypropylenu v závislosti na vzdialenosti od vtoku“**

Program: P 3909 Procesní inženýrství

Studijní obor: 3909 V013 Nástroje a procesy

Školitel: prof. Ing. Michal Staněk, Ph.D.

Konzultant: doc. Ing. Martin Ovsík, Ph.D.

Dizertačná práca sa zaoberá hodnotením mikro-mechanických vlastností rôznymi plnivami plnených typov polypropylénu v závislosti od odberného miesta vzorky v rôznej vzdialenosti od vtoku. Spolu s hodnotením tvrdosti sa sledoval tiež vplyv teploty vstrekovanej taveniny, teploty formy a rýchlosti chladenia na proces kryštalizácie plneného polypropylénu.

Dizertačná práca je klasicky členená na súčasný stav riešenej problematiky, ciele dizertačnej práce, experimentálnu časť, zvolené metódy hodnotenia charakteristík plneného PP, hlavné výsledky práce, diskusiu výsledkov, prínos pre vedu a prax a záver.

V úvode súčasného stavu riešenej problematiky je uvedená stručná charakteristika problematiky, ktorá je predmetom riešenia dizertačnej práce s popisom doterajších poznatkov týkajúcich sa hodnotenia vplyvu plnív a podmienok spracovania na kryštalizáciu, vlastnosti a zatekanie plnených polymérov do formy. Súčasný stav riešenej problematiky obsahuje aj podrobné informácie o technológii vstrekovania, časť týkajúcu sa plnív a ich správania sa v polymérnej matrici, ako aj základné informácie týkajúce sa reológie polymérnych tavenín a toku plnených polymérov vo forme. Súčasný stav problematiky abstrahuje informácie zo 64 literárnych zdrojov, z čoho je viac než polovica prác z posledných 10 rokov. Celá kapitola je napísaná prehľadne a zrozumiteľne s minimálnym počtom chýb a považujem ju za dobrý podklad k experimentálnemu riešeniu dizertačnej práce. K tejto časti práce mám tri otázky, ktoré by mal uchádzač objasniť počas obhajoby dizertačnej práce:

- Na základe poznatkov z literatúry vysvetlite v čom spočíva hlavný rozdiel vo vlastnostiach PP plneného krátkymi a dlhými sklenenými vláknami;
- Pri charakterizácii veľkosti a distribúcie veľkosti častíc plnív sú uvádzané charakteristiky polydisperzný index PDI a plocha povrchu. Ako je možné obe charakteristiky experimentálne stanoviť?
- Čo vyjadruje nukleačný parameter  $K_g$  uvádzaný na obr. 5.17 a ako sa dá experimentálne stanoviť?

Ciele dizertačnej práce sú formulované podrobne a v dostatočnom rozsahu. Na základe výsledkov uvedených v dizertačnej práci považujem ciele práce za splnené v plnom rozsahu.

V experimentálnej časti nie je uvedená bližšia charakterizácia použitých polymérov, v práci chýbajú materiálové listy použitých kompozitných materiálov, ako aj samotnej polymérnej matrice. Nie je vôbec jasné či boli kompozitné materiály vyrobené z toho istého typu kopolyméru polypropylénu, ktorý sa používa v dizertačnej práci na porovnanie vlastností /TATREN IM 1259/. Chýbajúce dáta by bolo vhodné doplniť počas obhajoby dizertačnej práce. Zvolené metódy testovania vrátane popisu prípravy skúšobných telies sú v práci uvedené v dostatočnom rozsahu. K tejto časti dizertačnej práce nemám žiadne otázky.

Vo výsledkovej časti práce sú uvádzané grafické a tabuľkové porovnania výsledkov všetkých testovaných vlastností plnených typov polypropylénu, nie všetky však boli štatisticky vyhodnotené /napr. u dĺžky zatečenia chyba smerodajná odchýlka/. K uvádzaniu výsledkov mám však pripomienku k neprehľadnosti niektorých grafov /obr. 9.22 až obr. 9.56/, v ktorých sú čiary vykreslené iba pospájaním bodov. Bolo by vhodné v jednom grafe porovnať kryštalický podiel a vyhodnotiť nukleačný efekt rôznej koncentrácie sklených vlákien na proces kryštalizácie, resp. vyhodnotiť vplyv procesných parametrov závislosťou vplyvu vstrekovacieho tlaku na „vtiskové tečenie“ na začiatku a na konci vtoku.

K výsledkom mám dve otázky, ktoré by mal autor zodpovedať počas obhajoby dizertačnej práce:

- Je možné na základe uskutočnených experimentov identifikovať aký typ kryštalitov tvorí druhú fázu PP?
- Do akej miery súvisí zmena tvrdosti s nameranými zmenami kryštalického podielu v jednotlivých vzdialenostiach od vtoku?

### **Záver:**

Napriek uvedeným pripomienkam a otázkam konštatujem, že predloženou dizertačnou prácou Ing. Adam Dočkal preukázal schopnosť samostatnej vedeckej práce. Na základe posúdenia obsahovej a formálnej stránky dizertačnej práce, ako aj splnenia cieľov práce **odporúčam** dizertačnú prácu Ing. Adama Dočkala k obhajobe a po úspešnej obhajobe aj udelenie titulu Ph.D.

V Bratislave dňa 5.6.2023

prof. Ing. Ivan Hudec, PhD.

Ústav prírodných a syntetických polymérov FCHPT STU v Bratislave