

Oponentní posudek disertační práce

Ing. Tomáše Matouška

Analýza makrostruktury polymerních materiálů

Disertační práce Ing. Tomáše Matouška „Analýza makrostruktury polymerních materiálů“ se zabývá analýzou 3D makrostruktury materiálů z rovinných řezů se zaměřením zejména na pórovité materiály. Student se soustředil na odhad velikosti pórů, tedy oblast, která se v praxi často používá, ovšem velmi často je i v renomovaných časopisech používána bez důkladnější znalosti a proto i se zavádějícími výsledky.

Velmi dobře je zpracována teoretická část, kde jsou logicky a výstižně vysvětleny základní stereologické metody, teselace (se zaměřením na Voronoiovy teselace) jako model zrnité struktury materiálů, Wicksellův problém řezu koulí a nakonec základy obrazové analýzy a metod zpracování obrazu. Doktorand v této části prokazuje schopnost orientovat se v rozsáhlé odborné literatuře, porozumět publikovaným poznatkům a jednak je vysvětlit ve srozumitelném souhrnu, jednak je použít při vlastní odborné práci. Vyzdvihnout je potřeba velmi dobrou grafickou úroveň práce, kdy se autor nespokojil s nekvalitním oscanováním obrázků z papírových předloh, ale obrázky velmi kvalitně překreslil.

V praktické části je velmi podrobný popis měření na počítačovém tomografu a zpracování jeho výsledků. Tento popis je užitečný, protože zpracování tak řídkých a málo pohlcujících materiálů jako jsou polymerní pěny jistě muselo být značně komplikované.

Jádrem práce je pak vypracování metodiky analýzy pórovitých materiálů založené na znalosti rovinných řezů strukturou a její otestování na polymerních pěnach s otevřenými póry. V této části není bohužel dostatečně popsána metoda výpočtu distribuce velikosti pórů, ani nástroje při této analýze použité. Bylo by proto dosti problematické pokusit se na základě předložené disertace zopakovat popisované postupy. V části o zpracování obrázků (úpravy pro správné nastavení prahu) je zmíněn software ImageJ, ale v dalších krocích, jako je výpočet EDM, hledání vepsaných kružnic a zejména odhad konkrétní distribuce velikosti pórů chybí informace o použitých programech v případě, že byly použity komerční programy nebo o algoritmech v případě, že si doktorand potřebné nástroje programoval sám. Bylo by dobré zmínit se o těchto věcech alespoň při diskusi k předložené práci.

V poslední kapitole jsou popsány další aplikace navržené metodiky jako je odhad velikosti pórů v pečivu při studiu vlivu použitých surovin na kvalitu pečiva, odhad velikosti pórů a odhad velikosti zrna u sintrovaných kovových částic obalených fenolformaldehydovou pryskyřicí.

Práce je napsána v anglickém jazyce na celkem dobré úrovni a podařilo se mi v ní najít pouze malé množství překlepů a chyb.

Pro diskusi k obhajobě doporučuji následující otázky:

- 1) Pokuste se krátce popsat metody a nástroje použité při odhadu distribuce velikosti pórů.

- 2) Pro střední velikost pórů je v práci použito několik středních objemů EV_1 , EV_2 , EV_3 a EV_{CT} . Který z nich je nejvhodnější pro popis středního objemu pórů?
- 3) Aproximace řezu strukturou rovinnou Voronoiovou teselací (např. na obr. 74) až překvapivě dobře vystihuje reálnou strukturu. Lze z toho vyvozovat něco o způsobu vzniku a růstu pórů (jde vlastně a analogii problému různých parametrů Avramiho rovnice)?

Přes výše zmíněné výhrady lze na závěr konstatovat, že doktorand prokázal schopnost samostatné tvůrčí práce. Předložená disertace splňuje zákonné požadavky a doporučuji ji přijmout k obhajobě.

Ve Zlíně 8.4.2015



doc. Ing. Vladimír Klepal, CSc.