Oponentní posudek disertační práce

"Aplikace plasmové úpravy pro vláknové kompozity s termoplastovou matricí"

Autor: Ing. Vojtěch Nováček

1. Dosažení v disertaci stanovených cílů

Cíle disertační práce byly shrnuty do čtyř základních bodů. Student měl vyvinout metodu pro kvantifikaci adhezních účinků plasmové modifikace práškové matrice, aplikovat plazmatem modifikovaný polyetylén na skelnou výztuž včetně optimalizace procesu a nakonec srovnat dosažené výsledky s průmyslově využívanými chemickými modifikátory (maleinanhydrid, silan). Experimenty během studia provedené a shrnuté v disertaci podávají jednoznačný důkaz, že cílů bylo dosaženo. Navíc lze říci, že práce může najít i své průmyslové využití, což je jistě pro absolventa technického oboru ten největší úspěch.

2. Úroveň rozboru současného stavu v disertaci řešené problematiky

Současný stav poznání řešené problematiky v disertační práci je sepsán přehledně a v logicky navazujících kapitolách. Co se týče plazmatických úprav používaných pro přípravu kompozitních materiálů s vlákny je teoretická část zaměřená především na povrchové úpravy vláken samotných. V závěru teorie student konstatuje (str. 39): "Dle dostupných zdrojů žádný z výzkumů však nepojednává o využití plasmové úpravy základní polymerní matrice, která by byla navíc ve formě prášku za účelem zvýšení obsahu funkcionalizovaného povrchu." V tomto případě bych si dovolil nesouhlasit, protože existuje řada publikací, která se zabývá povrchovou úpravou práškových polymerních materiálů (např. Meike Quitzau et al.: Plasma Treatment of Polyethylene PowderParticles in a Hollow Cathode Glow Discharge, *Plasma Processes and Polymers*, 2009, 6, S392; N. Inagaki et al.: Surface modification of polyethylene powder using plasma reactor with fluidized bed, *Journal of Applied Polymer Science*, 1992, 46, 595, etc.).

3. Teoretický a praktický přínos disertační práce

Z teoretického hlediska práce přináší spoustu otázek, které jsou částečně v disertační práci řešeny z hlediska popisu adheze vláken k matrici, povrchových energií materiálů, jejich specifického povrchu, "stárnutí" povrchové úpravy, atd. Modifikace PE ve formě prášku, který je dále využíván jako matrice pro kompozit se skelnými vlákny, je taktéž studována z hlediska chemického složení povrchu (XPS). V této oblasti by bylo dobré udělat detailnější studii funkčních skupin a stárnutí chemického složení povrchu. V budoucnu by bylo jistě zajímavé se také zabývat změnami v molekulové hmotnosti plazmatem modifikovaného PE a s tím související viskozitě taveniny. Největší přínos práce spatřuji zejména v oblasti možného praktického využití, které je nezpochybnitelné a zjevné. Bezpochyby se jedná o způsob zlepšení adheze mezi vlákny a matricí, který je ekonomicky, ekologicky i procesně velmi výhodný.

4. Vhodnost použitých metod řešení a způsob jejich aplikace

Obecně se jeví práce jako dobře koncipovaná z hlediska použitých metod. Nicméně bych v této oblasti měl výhradu ke zpracování výsledků z hlediska statistiky. Není nikde řečeno, jaké testy byly aplikovány při vyhodnocování výsledků a občas chybí počet vzorků (opakování), které byly použity pro stanovení hodnot veličin a jejich směrodatných odchylek, atd. Domnívám se, že z teoretického hlediska by bylo zajímavé změřit povrchové napětí nebo alespoň kontaktní úhly s vodou u modifikovaných prášků.

5. Formální úroveň práce

Práce bohužel obsahuje řadu stylistických chyb a překlepů, což zbytečně snižuje její úroveň. Řada obrázků by v práci zasloužila překreslit a ne je pouze převzít z literatury. Za všechny hovoří například obrázek 10, kde naznačení měření kontaktního úhlu rozhodně neodpovídá skutečnosti. Dále některé obrázky z rastrovací elektronové mikroskopie by mohly být trochu pečlivěji nasnímané a při srovnávání jednotlivých snímků by mělo být dodrženo jednotné měřítko (str. 69).

6. Otázky

1) Pokud byste se rozhodl měřit povrchovou energii nebo kontaktní úhel práškového PE, jakou metodu byste u tenziometrie zvolil?

2) Nikde jsem v práci nenašel, jaké byly výkony použitého reaktoru při úpravě prášků v plazmatu. Byl použit maximální výkon, který je uveden u přístroje? Je možné, že docházelo ke změně molekulové hmotnosti PE?

7. Závěr

Doktorand prokázal odpovídající znalosti v oboru. Disertační práce Ing. Nováčka zcela splňuje požadavky kladené na tento typ práce ve smyslu § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o VŠ. Student jednoznačně prokázal schopnost tvůrčí práce a samostatné vědecké činnosti. Doporučuji tedy přijmout tuto práci k dalšímu řízení a po úspěšné obhajobě udělení doktorského titulu Ph.D. (philosophiæ doctor).

doc. Mgr. Aleš Mráček, Ph.D.,

Ústav fyziky a materiálového inženýrství

Fakulta technologická,

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně