

Oponentský posudek disertační práce na téma

„Příprava, modifikace a aplikace kaolinitu v kompozitních materiálech“ (autor Ing. Ivo Krásný)

Téma této práce je velmi zajímavé. V 90. letech minulého století výzkumníci z firmy TOYOTA v Japonsku použili první nanokompozit na bázi polárního polyamidu a publikovali výzkum o nanokompozitech na bázi nepolárního polypropylenu s organicky upraveným montmorillonitem. Tyto publikace odstartovaly éru nanokompozitů a značné množství výzkumníků z univerzit i průmyslu se soustředilo na toto téma. V současnosti je toto téma stále populární a posunulo se do oblasti přírodních nano-vláken a biodegradovatelných polymerů.

Výhodou nano-plniv v kompozitech je nižší obsah plniva k dosažení podobných vlastností jako mají tradiční mikro-plniva. U nano-plniv je problémem dosažení exfoliace (oddálení nanovrstev). Nadšení z nanokompozitů je ale potřeba brát s rezervou, neboť po téměř 30 letech výzkumu se stále v průmyslu používají velkoobjemově kompozity na bázi skleněných mikro-vláken a uhlíkových mikro-vláken (i když byly publikovány tisíce článků o uhlíkových nanotrubicích).

Student si dal za cíl modifikaci povrchu nano-kaolinu pro kompozity na bázi polyetyleny. Soustředil se na účinky nízkoteplotní plazmy v atmosféře vzduchu a na použití silanu. Metody testování: dynamický rozptyl světla, smáčecí charakteristiky, FTIR, rotační smykový stroj, houževnatost, tahové zkoušky a elektronová mikroskopie (SEM).

Celá práce má přiměřený rozsah (111 stran), úvod do problematiky je přehledně shrnut na 39 stranách, experimentální část má 4 strany, diskuze je na 44 stranách. Během experimentální práce se student musel seznámit s mnoha testovacími metodami. Také prostudoval velké množství literatury (147 referencí). Rozsah a kvalita práce je odpovídající pro získání titulu Ph.D.

V databázi „Web of Science“ jsou uvedeny tři práce. První v časopisu „APPLIED THERMAL ENGINEERING“ s IF=3.444, pořadí časopisu je 29/92, 12/130, 10/133 a 5/58. Student je uveden na prvním místě. Druhá práce je v časopisu „COMPOSITES PART B-ENGINEERING“ s IF=4.727, pořadí časopisu je 3/85 a 2/25. Student je uveden na prvním místě. Třetí práce je v časopisu „PLASMA CHEMISTRY AND PLASMA PROCESSING“ s IF=2,355, pořadí časopisu je 45/135, 53/148 a 11/31, student je uveden na třetím místě a sdílí tuto publikaci s další doktorandkou Ing. Ivanou Kupskou.

Dále existuje neimpaktovaná recenzovaná publikace v časopisu „Journal of Surface Engineered Materials and Advanced Technology“, který má Google-based IF=0,83, kde je student uveden na 1. místě a sdílí tuto publikaci s jinou doktorandkou Ing. Ivanou Kupskou, která je uvedena na druhém místě.

Dotazy:

1) Str. 57. Graf 6. Na první pohled se FTIR spektra vzorků 0 min a 30 min téměř vůbec neliší. V diskuzi se zmiňujete o nižší absorpenci. O kolik byla nižší? Došlo u některých píků k posunu vlnočtu? Jak se obvykle interpretuje posun vlnočtu?

2) Str. 62. Tab. 11 a text. Zmiňujete se o zvýšení tokovosti ff_c . Proč k tomu došlo?

3) Str. 65. Píšete, že vstříkovací dávka se skládala ze 100 g polymeru a určitého množství kaolinu. To znamená, že jste spoléhal na dobrou homogenizaci v jednošnekové plastikační jednotce? Obvykle se

používá dlouhý dvoušnekový vytlačovací stroj s vysokými otáčkami šneků a nízkým průtokem materiálu (pokud chceme docílit interkalaci či dokonce exfoliaci). Ve Vašem případě s největší pravděpodobností zůstalo plnivo na úrovni mikro-částic, což by se potvrdilo za pomoci TEM a XRD. Tyto zkoušky Vám ovšem v dizertaci chybí. Nepřímým důkazem špatné disperze je poměrně nízký nárůst modulu a pevnosti. Pokud by došlo k interkalaci, vzrostl by Vám modul o 100% a pevnost alespoň o 20%.

4) Str. 75. Graf 13. Vrubová houževnatost se zvýšila až o 105%. Jak by to mohlo souviset s velikostí sférolitů?

5) Str. 80. Tab. 23 a 24. Mohl byste prosím vysvětlit podrobně, jak se dojde k hodnotám uvedeným v Tabulkách 23 a 24? A co tyto hodnoty znamenají?

6) Str. 81. Graf 15. Bylo by užitečné ukázat taky derivační křivky těchto vzorků. Můžete při prezentaci.

Na závěr lze říci, že tento výzkum byl proveden na přiměřené úrovni s velkým množstvím experimentů. Student ukázal schopnost studovat literaturu, provádět experimenty, analyzovat výsledky a sumarizovat je do přehledné formy.

Tato doktorská disertační práce neobsahuje viditelné nedostatky, a proto ji doporučuji k obhajobě.

Ve Zlíně 29.9.2017

prof. Ing. Petr Svoboda, Ph.D.
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Vavrečkova 275, 762 72 Zlín