



Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Michal Havlík

Název disertační práce Stanovení a modelování struktury polymerních nanovláknitých membrán

Studijní obor Fyzikální a materiálové inženýrství

Školitel Mgr. Alexey Svechnikov Ph.D

Oponent Ing. Karel Polák CSc

e-mail polak@fzu.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: S ohledem na neustále rostoucí šíři možného využití nanovláknitých materiálů ve stavebnictví je zvolené téma vysoce aktuální a zaměřené do blízké budoucnosti. Modelování struktury nanovláknitých membrán by přineslo i značné zefektivnění procesu přípravy nanovláknitých textilií.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Cíle disertační práce byly splněny v celém rozsahu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Autor postupoval logicky. Po shromáždění potřebných experimentálních výsledků provedl jejich vyhodnocení tak, aby měl k dispozici potřebná vstupní data pro pokus o vytvoření programu pro 3D modelování nanovláknitých membrán. Provedl i kritické zhodnocení experimentálních postupů a zdroje možných chyb. S ohledem na použití nanotextilií jako membrány pro ochranu staveb před vzdušnou vlhkostí jsou experimenty zaměřeny na smáčivost, propustnost e ekvivalentní difuzní tloušťku vůči vodě resp. vodní páře.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Disertant zřejmě organizoval výběr nanovláknitých materiálů, které využije k porovnání vlivu podmínek při jejich přípravě na strukturu a fyzikální vlastnosti. Shromáždil poměrně rozsáhlý soubor výsledků na nanotextiliích, vyrobených z polyvinylidenfluoridu, polyuretanu, polyakrylonitrilu a polyvinylalkoholu. Značný přínos představují snímky morfologie povrchu zkoumaných vzorků pomocí elektronového mikroskopu a jejich vyhodnocení.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Význam pro praxi je nepopíratelně spojen s pokusem vytvořit 3D model nanovláknité textilie. Nastoupená cesta je zřejmě dobrá, další rozšíření programu je si možné snadno představit. Otázka významu pro rozvoj vědního oboru je poněkud subtilní, poněvadž není zřejmý vědní obor, který by zahrnoval všechny aspekty nanovláknitých materiálů. Práce nepochybně přispívá k prohloubení poznání fyzikálních interakcí mezi molekulami vody nebo plynu a nanovláknem. Otázkou však zůstává přesnost (resp. velikost nejistot) použitých experimentálních metod.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Formální úprava je velmi dobrá. První část může sloužit obecně jako vstupní informace do problematiky. Také závěr je zformulován přehledně a se snahou ukázat možné budoucí pokračování práce v dané problematice. Disertace je napsána na dobré jazykové úrovni. Přípomínku mám pouze k terminologii, kdy během jedné kapitoly je některý parametr nazván dvěma i třemi způsoby.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Přípomínky

Přípomínky a poznámky:

1. Měření kontaktního úhlu. V textu je uvedeno, že měřený kontaktní úhel textilie o plošné hmotnosti 8 gm⁻² dosahoval hodnot $\alpha=129$ stupňů s nejistotou (chybou) 10 stupňů. V tabulce udávané kontaktní úhly se ale liší dost málo a změny se blíží udávané nejistotě. Přesto je učiněn závěr, že s rostoucí tloušťkou se zvyšovala hydrofobita. Pro bezesporné potvrzení tohoto závěru by zřejmě byl potřebný větší statistický soubor.

2. Hodnota ekvivalentní difuzní tloušťky získaná dvěma různými experimentálními metodami se liší o jeden řád (0,045 versus 0,005). Nabízí se otázka, zda tento rozdíl byl pozorován i u jiných vzorků popř. jinými autory.

3. Při tvorbě vícevrstvého modelu bylo potřeba vyřešit problém stanovení tloušťky vrstvy (d) a tloušťky mezery (l). V rovnicích vystupuje velična S1, označovaná jako plocha jedné vrstvy resp. povrch, obsažený vlákny v jedné vrstvě. Objem V1 se potom vypočítá jako součin S1 a d, což je však citelně nadhodnocené. V tabulce je nakonec S1 uveden jako porozita, která se dost liší pro různé polymery. Je tak otázka, zda je větší vliv materiálu či změna rychlosti tažení.

Závěrečné zhodnocení disertace

Předložená dizertace je velmi podařený pokus o popsání souvislostí mezi strukturou nanotextilie a jejími fyzikálními vlastnostmi. Vzhledem k širší možných aplikací, které se pro nanotextilie nabízejí, je možnost modelování struktury velmi žádoucí. Disertant prokázal velmi dobrou schopnost udržet celý postup řešení jednotlivých stanovených cílů na přehledné a logické úrovni. Pochopitelně je to jen první krok ke stavu, kdy zadavatel si stanoví požadavky a dodavatel modifikací okrajových podmínek procesu přípravy požadovanou nanotextilii vyrobí.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D. ano ne

Datum: 7.5.2018

Podpis oponenta: 