



Posudek disertační práce

Uchazeč: Ing. Pavla Štefková

Název disertační práce: Studium tepelných vlastností materiálů

Studijní program: Fyzikální chemie (P1404)

Studijní obor: Fyzikální chemie (1404V001)

Školitel: prof. Ing. Oldřich Změškal, CSc.

Oponent: doc. Ing. Zbyšek Pavlík, Ph.D.

Předložená disertační práce se zabývá aktuální problematikou materiálového výzkumu, konkrétně studiem tepelných vlastností materiálů a jejich stanovením v závislosti na teplotě. Předmětem práce je vytvořením metody sloužící pro studium přenosu tepla měřeným materiálem a následně vyhodnocení a stanovení termofyzikálních vlastností materiálů s využitím fraktální teorie. V rámci práce byly vypracovány tři vyhodnocovací metody pro stanovení termofyzikálních parametrů materiálů z provedených experimentů. Konkrétně se jedná o metodu maxima funkce se zahrnutím korekčních faktorů reprezentujících omezení měřících metod (konečné rozměry vzorku, odvod tepla z povrchu vzorku, neideální tvar tepelného pulsu apod.), metodu diferenciální a víceparametrickou nelineární regresní metodu. Experimentální měření byla provedena pomocí tranzientní pulzní metody, při které byly zvoleny dva modely přenosu tepla: pulzní (Pulse-Transient) a skokový (Step-Wise). Měření probíhalo nejprve na látkách pevného skupenství, konkrétně na polymetylmakrylátu (PMMA), který byl použit jako referenční materiál pro kalibraci měřící aparatury a pro ověření vyhodnocovacích metod. Dále byly studovány laminační fólie fotovoltaických článků, přičemž reálný fotovoltaický panel byl studován také pomocí termokamery. Posledním studovaným materiálem pevné fáze byl parafinovaný vosk zapouzdřený v polymerních kapslích. Tento materiál patří do skupiny PCM



(Phase Change Materials) a měl by nalézt uplatnění především při optimalizaci tepelné stability budov. Samostatnou část práce představuje studium potravinových doplňků, konkrétně kečupu a majonézy. V tomto případě byla provedena kalibrace pro destilovanou vodu. Diferenciální metoda a víceparametrická nelineární regresní metoda byly aplikovány také při určení vlhkostních vlastností materiálů, konkrétně vysokohodnotného betonu, cementového kompozitu vyztuženého aramidovým vláknem a tepelné izolace na minerální vlny.

Na práci nejvíce oceňuji fakt, že se snaží komplexně postihnout studovanou problematiku, čehož důkazem jsou provedená experimentální měření na více materiálech, a na materiálech pevného i kapalného skupenství. Hlavním přínosem práce je odvození nových metod vyhodnocení provedených experimentů, které mohou být uplatněny v materiálovém výzkumu. Přínosem práce pro praxi je především stanovení tepelných parametrů studovaných, které naleznou využití při aplikaci testovaných materiálů či při jejich výrobě a zpracování.

Disertační práce je psána jasným a přehledným způsobem a na vysoké formální úrovni, což svědčí o autorčině zručnosti při psaní odborných textů. Odborná úroveň práce je velmi dobrá, téma aktuální a z inženýrského hlediska velmi zajímavé, zpracování tématu je provedeno na solidní úrovni. Práce svým rozsahem zcela splňuje podmínky kladené na doktorskou disertační práci. Získané výsledky prokazují, že cíle stanovené v disertační práci byly splněny.

Předmět hodnocení	Hodnocení
Aktuálnost a náročnost práce	A – výborně
Orientace studenta v řešené problematice	A - výborně
Vhodnost zvolených metod zpracování řešené problematiky	A - výborně
Formulace cílů práce a jejich splnění	A - výborně
Rozsah a úroveň dosažených výsledků	B – velmi dobře



Analýza a interpretace výsledků, formulace závěrů práce	B- velmi dobře
Využitelnost výsledků v praxi	A - výborně
Přehlednost a logická struktura práce	B – velmi dobře
Formální a jazyková úroveň práce	A – výborně

K práci mám několik následujících dotazů a připomínek, které ovšem nikterak nesnižují její celkovou kvalitu:

1. V práci jste realizovala řadu experimentálních měření pro různé typy materiálů. Postrádám informaci o počtu vzorků pro jednotlivá měření a materiály. Tato informace je nezbytná pro odhad chyby měření pomocí aplikovaných metod a pro porovnání získaných výsledků s referenčními daty.
2. Jak byl připraven vzorek pro měření materiálu Micronal? Jedná se o práškový materiál, který se běžně aplikuje do struktury vápenných a cementových kompozitů, sádrokartonu apod. V textu uvádíte, že jste měřila kruhové vzorky o průměru 30 mm. Z čeho tedy byly složeny?
3. Při chlazení Micronalu dochází k fázové změně při teplotě 19,45°C a při jeho zahřívání při teplotě přibližně 26,9. Z výsledků prezentovaných například na Obr. 93, 94 tato fázová změna není patrná. Jak si to vysvětlujete?
4. V kapitole 9.2.3 popisujete materiály PCM a píšete o měření Micronalu jako zástupce těchto materiálů. Při uvádění výsledků však uvádíte jako PCM také systém led – voda – pára. Uspořádání práce je v tomto bodě poněkud nepřehledné, přestože je jasné, že systém led – voda – pára byl použit pro kalibraci a ověření metodiky vyhodnocování pro PCM.
5. V Tab. XII uvádíte tabelované tepelné parametry vody a hodnoty stanovené na základě vašeho měření během zahřívání ledu až do 100°C. Jak si vysvětlujete rozdílné hodnoty tepelné vodivosti pro led (tabelovaná hodnota = 2.4), vodu (tabelovaná hodnota = 0.58) a pro přechod ledu při tání na vodu (měřená hodnota = 0.064).



6. V Tab. XV uvádíte vlhkostní vlastnosti vysokohodnotného betonu na základě provedení standardního sorpčního experimentu a jeho vyhodnocení. Uvedené hodnoty součinitele vlhkostní vodivosti (difuzivity vlhkosti) jsou však řádově vyšší než běžně v literatuře uváděné hodnoty pro HPC. Jak si to vysvětlujete?

Závěr: Předložená práce splňuje požadavky kladené na doktorskou disertaci. Po její úspěšné obhajobě doporučuji udělit Ing. Pavle Štefkové titul Ph.D.

V Praze 2.1.2012

doc. Ing. Zbyšek Pavlík, Ph.D.