

Ing. Peter Matiašovský, CSc.

Ústav stavebníctva a architektúry Slovenskej akadémie vied

Dúbravská cesta 9, 845 03 Bratislava 45, Slovenská republika

Oponentský posudok na dizertačnú prácu

Autor práce: Ing. Pavel Florián

Názov práce: Studium elektrických a dielektrických vlastností alkalicky aktivovaných aluminosilikátů

a) Aktuálnosť témy dizertačnej práce

Predmetom dizertačnej práce je štúdium elektrických a dielektrických vlastností kompozitných materiálov na báze alkalicky aktivovaných aluminosilikátov s prímiesami rôznych uhlíkových častíc. Tieto materiály, obsahujúce malé množstvo elektricky vodivej uhlíkovej prímеси zlešujúcej elektrických vlastností, sú využiteľné pri konštrukcii ohrievacích a seba monitorujúcich systémov v stavebných konštrukciách. Téma je vysoko aktuálna.

b) Splnenie cieľa dizertačnej práce

Cieľom dizertačnej práce boli merania a vyhodnotenie elektrických, dielektrických a tepelných vlastností vzoriek alkalicky aktivovaných aluminosilikátov so zvýšenou elektrickou vodivosťou; štúdium vplyvu elektrického poľa kolmého na smer prúdu; štúdium impedančných spektier vzoriek so zvýšenou elektrickou vodivosťou pre použitie modelovania ekvivalentných elektrických obvodov; hľadanie súvislostí medzi elektrickými, dielektrickými a tepelnými vlastnosťami a zložením meraných vzoriek. Tento cieľ bol splnený.

c) Postup riešenia a konkrétny prínos

Dizertačná práca, o rozsahu 88 strán + 30 strán grafických príloh, je logicky členená na časť úvodnú - teoretickú, experimentálnu, diskusiu a záver. Obrázky a tabuľky použité v práci majú dobrú odbornú úroveň. Citácie literatúry sú úplné a rešpektujú formát daný ČSN ISO 690, dizertant sa odvoláva na 56 prác.

Obsahom **teoretickej časti** je popis alkalicky aktivovaných aluminosilikátov a elektricky vodivých prímеси do betónových matric a ich vlastností, s uvedením matematických vyjadrení skúmaných dielektrických a tepelných vlastností. Skúmané boli materiály obsahujúce uhlíkové sadze, grafitový prášok uhlíkové vlákna a uhlíkové nanotrubičky v rôznych koncentráciách.

Experimentálna časť popisuje prípravu vzoriek skúmaných materiálov a popis experimentov.

Časť **vyhodnotenie výsledkov a diskusia** sa zaoberá analýzou nameraných elektrických, dielektrických a tepelných vlastností skúmaných materiálov.

Záver práce je zhrnutím získaných výsledkov a ich interpretáciou z hľadiska sledovaných vlastností skúmaných materiálov.

Autor konštatuje vplyv nehomogenity vzoriek s obsahom uhlíkových sadzí, grafitového prášku a uhlíkových vlákien na veľké rozdiely v elektrických konduktivitách, permitivitách, merných tepelných vodivostiach a merných tepelných kapacitách medzi rôznymi vzorkami, s odporúčaním nepoužívať tieto materiály pre výrobu senzorov, vlhkosti, tlaku, alebo trhlín.

Naopak vzorky s obsahom uhlíkových nanotrubičiek vykazovali väčšiu homogenitu, so zväznením možnosti aplikácie.

Najvyššiu mernú tepelnú vodivosť vykazovali vzorky s prímiesou uhlíkových sadzí.

Ďalej bolo zistené, že 0,1 % prímies uhlíkových nanotrubičiek môže byť vhodný pre zvýšenie pevnosti materiálu a zníženie množstva vznikajúcich trhlín. Tieto kompozity vykazovali nižšie hodnoty mernej tepelnej vodivosti v porovnaní so vzorkami s inými prímiesami.

Z hľadiska zhrnutia získaných výsledkov mám dve otázky, ktoré doktorand v rámci diskusie vysvetlí pri obhajobe:

- Boli zistené súvislosti medzi elektrickými, dielektrickými a tepelnými vlastnosťami skúmaných vzoriek?
- Je možné zovšeobecniť zistené závislosti nameraných vlastností na koncentráciách prímiesí uhlíkových častíc?

d) Význam pre prax a rozvoj vedného odboru

Práca je zameraná na štúdium fyzikálnych vlastností materiálov z hľadiska ich praktického využitia. Z hľadiska rozvoja vedného odboru je príspevkom k vývoju kompozitov pre výrobu konštrukčných prvkov využívajúcich multifyzikálne efekty.

e) Formálna úprava a jazyková úroveň

Práca je napísaná prehľadne a jasne, na dobrej jazykovej úrovni.

V číslovaní strán v obsahu práce sú chyby. Napríklad záver práce, nachádzajúci sa na 77. strane, je v obsahu uvedený ako na 83 strane.

f) Záver posudku:

Doktorand splnil požiadavky kladené na dizertačnú prácu. Práca splnila stanovené ciele a výsledky sú prínosom, ako z poznávacieho hľadiska, tak hlavne z hľadiska prípadných praktických aplikácií.

Doktorand preukázal schopnosť a pripravenosť k samostatnej činnosti v oblasti výskumu a vývoja. Práca obsahuje 8 pôvodných uverejnených výsledkov. Vzhľadom na prínos práce pre rozvoj odboru odporúčam prácu k obhajobe, a v prípade jej úspešného absolvovania navrhujem udeliť Ing. Pavlovi Floriánovi titul PhD.

V Bratislave 28. 2. 2019

Ing. Peter Matiašovský, CSc.