

Posudok dizertačnej práce
Štúdium nanokompozitov pre elektrické izolácie

Autor: Ing. Marián Klampár

1) AKTUÁLNOSŤ ZVOLENEJ TÉMY DIZERTAČNEJ PRÁCE:

Tému predloženej dizertačnej práce „Štúdium nanokompozitov pre elektrické izolácie“ považujem za veľmi aktuálnu. Práca sa zaoberá hodnotením epoxidových nanokompozitov s plnivom z anorganických oxidov. Tieto systémy majú sľubné využitie vzhľadom na ich finálne vlastnosti, avšak chýbajú informácie o ich stabilite a zmenách vlastností vplyvom prevádzkových faktorov z hľadiska dlhodobej prevádzky. Predložená práca sa zaoberá práve hodnotením vplyvu zrýchleného teplotného starnutia na prevažne dielektrické parametre týchto systémov.

2) METÓDY SPRACOVANIA DIZERTAČNEJ PRÁCE:

K riešeniu danej problematiky doktorand pristúpil správne. Dôkladne preštudoval a opísal súčasný stav problematiky. V teoretickej časti opisuje potrebné fyzikálne modely polarizácií a správanie sa dielektrík v širokom rozmedzí frekvencií elektrického poľa a teplôt, predstavuje kompozitné materiály na báze epoxidu, ako aj vplyv degradačných procesov na ich štruktúru a vlastnosti.

Ťažiskom je však experimentálna časť, zahŕňajúca prípravu a optimalizáciu procesu výroby experimentálnych vzoriek, ako aj podmienok zrýchleného tepelného starnutia. Táto časť obsahuje rozsiahle a systematické výsledky aplikovaných meracích metód, hlavne výsledky dielektrickej spektroskopie a teplotné závislosti dielektrických vlastností.

3) DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY DIZERTAČNEJ PRÁCE A NOVÉ POZNATKY:

Výsledkom dizertačnej práce je komplexný obraz o dielektrických parametroch epoxidových matric a kompozitov s plnivami SiO_2 a TiO_2 pre rôzne percentuálne obsahy plniva v teplotnom intervale od $-153\text{ }^\circ\text{C}$ do $+167\text{ }^\circ\text{C}$, vo frekvenčnom rozsahu $10^{-1} - 10^6\text{ Hz}$, pre rôzne teploty starnutia $200\text{ }^\circ\text{C} - 300\text{ }^\circ\text{C}$, a doby starnutia do 5000 hodín.

4) PRÍNOS PRE ĎALŠÍ ROZVOJ VEDY A TECHNIKY:

Prínosom práce sú načrtnuté porovnania správania sa skúmaných systémov a odporúčania pre technickú prax. Predložená práca poskytuje ucelený základ pre ďalší výskum v danej oblasti, čomu nasvedčujú aj kladné ohlasy odborníkov z celého sveta na významných medzinárodných vedeckých fórach, kde boli čiastkové výsledky práce prezentované.

5) PRIPOMIENKY A POZNÁMKY K DIZERTAČNEJ PRÁCI:

Formálna úprava dizertačnej práce je na dobrej úrovni. Jednotlivé kapitoly na seba logicky naväzujú.

Práca obsahuje menšie množstvo gramatických nepresností, formálnych nepresností (obr. 2.17. – popis obrázka je v čestine, obr. 4.4 – obrázok nie je preložený z angličtiny, na strane 9 uvádza, že na obrázku 2.9. je Cole-Coleho charakteristika, ale tá na obrázku nie je), str. 86 – „piecka pri takýchto teplotách trpela ...“, ako aj odborných nepresností, str. 9 „stratové číslo $\text{tg } \delta$...“

Uvedené nepresnosti však neznižujú celkovú úroveň dizertačnej práce.

6) OTÁZKY K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE:

- Popíšte, ako prebiehalo fitovanie experimentálnych údajov DRS a aký bol váš príspevok k tomuto procesu, nakoľko ste sa v práci tejto dôležitej časti venovali iba okrajovo ?
- Na strane 37 uvádzate, že v kompozitných materiáloch treba počítať v dielektrickom spektre s uplatnením sa medzivrstvovej polarizácie. Identifikovali ste tento proces vo vašich výsledkoch ?
- Na strane 90 píšete, že z obrázka 5.30 vidno „silno pozitívne“ zmeny z dlhodobého hladiska pri použití plniva SiO₂. Mohli by ste to vysvetliť ?
- Vedeli by ste odhadnúť celkové zrýchlenie degradácie a zostarnutie vzoriek vo vašom experimente pri teplote starnutia 300 °C a dobe starnutia 5000 hodín ?
- Výsledky relaxačných máp pre vzorky bez plniva na obrázkoch 5.4 a 5.5. sa nezhodujú s porovnaním alfa polarizácií na obrázku 5.6. To isté platí aj pre výsledky s plnivom SiO₂ a TiO₂. Aj keď ide pravdepodobne iba o chybu v legende grafov, poprosím Vás o uvedenie korektných priebehov týchto závislostí v priebehu obhajoby.

7) SPLNENIE SLEDOVANÝCH CIEĽOV DIZERTAČNEJ PRÁCE:

Ciele dizertačnej práce, popísané na strane 38, sú formulované prehľadne a zrozumiteľne a boli splnené v plnom rozsahu.

8) CELKOVÉ ZHODNOTENIE DIZERTAČNEJ PRÁCE A ZÁVER:

Záverom možno konštatovať, že práca sa zaoberá aktuálnou témou, je pôvodná vo výsledkoch.

Téma práce zapadá do rámca štúdiijného odboru Fyzikálna elektronika a nanotechnologie.

Výsledky boli v dostatočnej miere prezentované a publikované na medzinárodných a domácich konferenciách a ciele dizertačnej práce boli splnené v plnom rozsahu. Uchádzač je navyše spoluautor troch funkčných vzoriek produktov v laboratóriách UFYZ.

Zo zoznamu vedeckej činnosti uchádzača vyplýva, že sa jedná o pracovníka s vedeckou erudíciou.

Predložená dizertačná práca Ing. Mariána Klampára v plnej miere spĺňa požiadavky kladené na doktorandské dizertačné práce. Preto predloženú dizertačnú prácu

odporúčam

k obhajobe a po jej úspešnom obhájení navrhujem udeliť doktorandovi akademický titul „philosophiae doctor (PhD.)“

V Bratislave 2.11.2015



doc. Ing. Michal Vary, PhD.
oponent práce