



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Strojnícka
fakulta

Katedra materiálového
inžinierstva

prof. RNDr. Tatiana Liptáková, PhD.

Univerzitná 1, 010 26 Žilina

Slovenská republika Tel.: 00 421-41-513 2612, Fax: 00 421-41-565 2940,

email: tatiana.liptakova@fstroj.uniza.sk

Posudok oponenta habilitačnej práce

Meno uchádzača: **Ing. Zuzana Gábrišová, PhD.**

Téma habilitačnej práce: **Žiarové lisovanie konštrukčnej keramiky na báze nitrídu kremíka**

Ing. Zuzana Gábrišová, PhD. predložila habilitačnú prácu, v ktorej prezentuje výsledky výskumu vybraných vlastností monolitného keramického materiálu Si_3N_4 a kompozitného keramického materiálu $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{SiC}$. Téma práce je veľmi aktuálna a tiež experimentálne náročná. Vybrané skúšané materiály sa intenzívne využívajú v praxi pre svoje špecifické vlastnosti, z ktorých je veľmi významná najmä vysoká odolnosť voči opotrebeniu. Prácu považujem za prínosnú.

V úvode svojej práce autorka prehľadne spracovala súčasný stav riešenej problematiky, charakterizuje keramický materiál Si_3N_4 , rozoberá jeho prípravu z práškov tvarovaním a následným zhutňovaním za tepla. Charakterizuje mikroštruktúru materiálu a dáva do súvisu s podmienkami prípravy. Skúmala tiež podmienky prípravy a ich vplyv na vybrané mechanické vlastnosti (hustota, tvrdosť, húževnatosť, odolnosť voči opotrebeniu). Úvodná časť je napísaná veľmi kultivovane, zrozumiteľne a umožňuje aj nezainteresovanému čitateľovi vniknúť do riešenej problematiky. V práci je len niekoľko formálnych chýb (napr. názov nitríd kremíka je neúplný má byť nitríd kremičitý alebo tetranitríd trikremíka - podľa oficiálneho názvoslovnia, nejasný termín „zelená pevnosť“, str. 33 V= odstránený objem, str. 35 W = intenzita opotrebovania, str. 35 V = veľkosť opotrebovania, str. 39 je vzorec B_4C správny? a nejaké preklepy.). Grafická úprava je dobrá, vybraná fotodokumentácia je funkčná a výborne dopĺňa text.

V hlavnej časti práce sa venuje Ing. Gábrišová, PhD. sledovaniu vplyvu teploty a času žiarového lisovania na vybrané mechanické vlastnosti keramiky na báze nitridov. Okrem výskumu monolitného nitridu kremičitého, skúma aj vplyv uvedených parametrov na kompozit na báze Si_3N_4 s rôznym obsahom SiC. Predkladateľka vykonala rozsiahlu experimentálnu prácu a vplyv prípravy skúmaných materiálov vyhodnotila na základe určenia zmien významných fyzikálnych a mechanických vlastností (hustoty, tvrdosti, lomovej húževnatosti a odolnosti voči opotrebeniu).

Musím konštatovať, že grafické doplnenie vyhodnotenia všetkých mechanických skúšok je spracované veľmi zrozumiteľne a umožňuje jednoduché porovnanie vlastností monolitných i kompozitných vzoriek pripravených rôznym spôsobom. Na skúšobných vzorkách pripravených v definovaných podmienkach autorka práce skúma ich mikroštruktúru a zmeny, ktoré v nej vyvolali podmienky prípravy a ktorá je zásadným faktorom ich správania. Dokumentácia mikroštruktúr je precízna a veľmi dobre dopĺňa výsledky meraní mechanických vlastností skúmaných keramických materiálov. Podporuje to i sledovanie charakteru a spôsobu šírenia trhlín vo vybraných vzorkách na lomových plochách skúmaných keramických materiálov po vykonaní skúšok lomovej húževnatosti. Škoda, že autorka neprezentovala v práci aj mikroštruktúru Si_3N_4 pripraveného pri rôznej teplote lisovania. Vyhodnotený stav povrchu skúmaných materiálov po opotrebení je dokumentovaný fotografiami a podporuje informácie získané určením objemového úbytku. Výsledky experimentálnej práce sú zhrnuté logicky a zrozumiteľne. Záver práce mohol byť stručnejší a autorka nemusela opakovať niektoré informácie viac krát.

Experimentálna práca je vykonaná a vyhodnotená veľmi dôkladne, čo poukazuje na profesionalitu autorky v danej problematike.

K habilitačnej práci mám otázky:

- Str. 7 – Ako ste určili podiel iónovej väzby 30% v nitride kremičitom a prečo sa prejaví jej vplyv pri vyšších teplotách?
- Str. 8 - Prečo sa pri použití metód prípravy RBSN a HPSN získajú tak výrazne rozdiely vlastností Si_3N_4 ?
- Str. 67 - Ako si vysvetľujete výrazný pokles lomovej húževnatosti Si_3N_4 pri dobe žiarového lisovania 40 min. keď v skúmanom kompozite kompozite Si_3N_4 -20SC (str.90) stúpla, keď podiel β fázy v oboch materiáloch narástol a prejavilo sa to poklesom tvrdosti?
- Prečo ste pri hodnotení odolnosti voči opotrebeniu Si_3N_4 nepoužili tiež metódu určenia podielu K_{IC}/HV ?

Habilitačnú prácu Ing. Gábrišovej PhD. považujem za kvalitnú prezentáciu kvalifikovanej vedeckej práce na aktuálnu tému. Je tam dobre prepojená teória s výsledkami experimentov,

prezentácia výsledkov je zrozumiteľná, doplnená vhodnými obrázkami a grafmi. Oceňujem, že zameranie práce je zvolené s ohľadom na súčasné potreby priemyselnej praxe. Je zrejmé, že predložená práca je reálnou motiváciou a dobrým východiskom ďalšej výskumnej činnosti autorky v tejto oblasti.

Po preštudovaní materiálov k habilitácii možno konštatovať, že sa habilitantka venuje intenzívne aj pedagogickej činnosti ako vyučujúca predmetov *Náuka o materiáli I. a II., Technológia I. – časť zváranie, Strojárske materiály, Konštrukčné materiály, Vlastnosti a použitie polymérov a Tepelné spracovanie*. Prednáša a vedie cvičenia v predmetoch *Povrchové úpravy a Povrchové úpravy automobilových dielov*. Bola vedúcou 4 bakalárskych a 9 diplomových prác diplomové práce a tiež viedla 2 práce ŠVOČ. Je tiež autorkou a spoluautorkou 2 učebných materiálov.

Publikačná činnosť Ing. Gabrišovej, PhD. prekračuje požiadavky určené na udelenie titulu docenta.. Publikovala vo významných vedeckých indexovaných časopisoch a je tiež spoluautorkou monografie „*Odolnosť nitridu kremíka proti tepelnému namáhaniu: Namáhanie nitridu kremíka tepelnými rázmi*.“ Je členkou redakčnej rady časopisu *Technológ*. Podieľa sa na riešení vedeckých projektov a tiež spolupracuje s praxou.

Na základe hodnotenia predloženej habilitačnej práce a materiálov poskytnutých Strojníckou fakultou STU v Bratislave konštatujem, že Ing. Zuzana Gábrišová, PhD. spĺňa kritéria v vo vedeckej i pedagogickej činnosti na udelenie vedecko-pedagogického titulu docent.

Záver

Habilitačná práca „**Žiarové lisovanie konštrukčnej keramiky na báze nitridu kremíka**“, ktorú predložila Ing. Zuzana Gábrišová PhD. v rámci habilitačného konania, je na dobrej vedeckej úrovni a na základe jej hodnotenia, dokumentácie vedeckej a pedagogickej činnosti navrhujem, aby jej bol udelený vedecko-pedagogický titul docent (Doc.) v odbore „**Strojárske technológie a materiály**“.

V Žiline, 28. 10. 2021


Prof. RNDr. Tatiana Liptáková, PhD.