

Strojnícka fakulta STU v Bratislave

STANOVISKO

habilitačnej komisie na vymenovanie

Ing. Aleny Brusilovej, PhD.

**za docenta v odbore habilitačného konania a inauguračného konania strojársk
technológie a materiály podľa § 35 ods. 4 Zákona č. 269/2018 Z.z. (v študijnom odbore
5.2.7 strojársk technológie a materiály v habilitačnom konaní a vymenúvacom konaní
v zmysle právnych predpisov platných do 31.08.2019)**

1. Základné údaje o uchádzačovi

Meno:	Alena Brusilová
Dátum a miesto narodenia:	24.7.1970, Bratislava
Pracovisko:	Ústav technológií a materiálov, Strojnícka fakulta STU v Bratislave
Akademické a vedecké hodnosti:	Ing. – 1994 – Slovenská technická univerzita v Bratislave, Strojnícka fakulta, študijný odbor strojársk technológie a materiály PhD. – 2004 – Slovenská technická univerzita v Bratislave, Strojnícka fakulta, študijný odbor strojársk technológie a materiály
Žiadosť o zahájenie habilitačného konania:	predložená dekanovi SjF STU v Bratislave dňa 17.02.2021, prerušené konanie 22.03.2021 a obnovené dňa 22.06.2021

2. Názov habilitačnej práce

Mechanické a tribologické vlastnosti kompozitných systémov na báze nitridu kremíka

3. Názov habilitačnej prednášky

Mechanizmy zhúževnatenia keramických materiálov na báze nitridu kremíka

4. Termín a miesto konania obhajoby habilitačnej práce

28. september 2021 o 8:00 hod.,
Strojnícka fakulta STU v Bratislave,
miestnosť 216

5. Termín a miesto konania habilitačnej prednášky

28.september 2021 o 10:20 hod.,
Strojnícka fakulta STU v Bratislave,
miestnosť 216

6. Stanovisko oponentov habilitačnej práce

Za oponentov habilitačnej práce Ing. Aleny Brusilovej, PhD. boli na základe rozhodnutia Vedeckej rady SJF STU v Bratislave zo dňa 22.06.2021 menovaní:

prof. Ing. Miroslav Píška, CSc, FSI VUT v Brne, odbor technológie obrábania

prof. Ing. Emil Spišák CSc, SJF TU v Košiciach, odbor strojárská technológia

doc. Ing. Ján Moravec PhD, SJF UNIZA v Žiline, odbor strojárské technológie a materiály

Všetky tri oponentské posudky sú kladné s odporúčaním vymenovať habilitanta po úspešnej obhajobe za docenta v odbore habilitačného konania a inauguračného konania strojárské technológie a materiály podľa § 35 ods. 4 Zákona č. 269/2018 Z.z. (v študijnom odbore 5.2.7 strojárské technológie a materiály v habilitačnom konaní a vymenúvacom konaní v zmysle právnych predpisov platných do 31.08.2019).

Oponentské posudky vyzdvihli aktuálnosť zvolenej témy ako aj dosiahnuté výsledky. Práca je považovaná za významný príspevok k riešeniu zložitej problematiky vplyvu mechanických na tribologické charakteristiky konštrukčnej keramiky na báze hliníka. Významný je jej prínos pri stanovení vplyvu spekacích prísad na mechanizmy opotrebenia podporeného mikroštruktúrnymi analýzami.

Oponenti pozitívne hodnotili vhodne zvolenú tému a zameranie habilitačnej práce.

prof. Ing. Miroslav Píška, CSc., FSI VUT v Brne, ČR, odbor technológie obrábania

Téma habilitačnej práce je mimoriadne aktuálna, lebo na celom svete stúpa dopyt po technických materiáloch s vysokými mechanickými vlastnosťami, vysokou chemickou stabilitou proti oteru za normálnych, ale hlavne zvýšených teplôt. Takéto materiály dokážu úspešne znížiť hmotnosť technických celkov, ich energetickú náročnosť prevádzky, zvýšiť bezpečnosť prevádzky, eliminovať mazivá a celkovo zvýšiť úžitkové vlastnosti moderných systémov. Aplikáciu podobných materiálov nájdeme v rade oblastí – od strojárenských dielcov vo forme ložísk, tesnení, výrobných nástrojov, dýz až po kĺbové náhrady bedrových kĺbov v ortopedii.

Použitie metód výskumu sú prevažne štandardné, ale aj unikátne (napríklad aparátúra na meranie abrazívneho opotrebenia). V aplikácii na daný predmet štúdia patrí k veľmi náročným, ako po stránke technického vybavenia, tak i časové prevedenia a spracovania výsledkov. Zvolený spôsob spracovaných výsledkov je prehľadný, názorný a umožňuje interpretáciu pre výskumných pracovníkov a tiež pre odborníkov z praxe.

Spracované vedecké výsledky sú rozsiahle, ale najviac prínosné považujem preskúvanie vplyvu fázy TiN na mechanické vlastnosti (hlavne tvrdosť, lomovú húževnatosť) i odolnosť proti treniu a abrázii. To potvrdzujú aj mnohé ohlasy vo vedeckej literatúre a ďalších publikovaných výsledkoch.

Pre priemyselnú prax sú najviac prínosné štúdie na určenie vplyvu kombinácie prísad Y_2O_3 a Al_2O_3 vo forme kryštalickej spojivovej fázy YAG, s 10-20obj.%TiN do matrice Si_3N_4 , čím sa dosahuje vysoká oteruvzdornosť tohto kompozitného materiálu.

prof. Ing. Emil Spišák CSc., SJF TU v Košiciach, odbor strojárská technológia

Predložená habilitačná práca prezentuje aktuálnu oblasť strojárskych technológií so zameraním sa na oblasť kompozitných systémov na báze nitrídu kremíka. Pozitívne je predovšetkým zameranie, téma práce a jej aktuálnosť. Práca prezentuje výsledky niekoľkoročnej vedecko-výskumnej činnosti habilitantky z oblasti hodnotenia vlastností kompozitných materiálov a ich ovplyvňovanie zmenou zloženia a postupov spracovania.

Habilitačná práca predstavuje komplexný prehľad tejto problematiky. Výstupy analýz boli využité pri riešení úloh viacerých vedecko-výskumných projektov. Témy habilitačnej práce je aktuálna aj z toho dôvodu, že prispieva k dnešným požiadavkám spracovateľov materiálov, výrobou materiálov „na mieru“. Tieto materiály sú vyrábané s konkrétnymi požiadavkami na ich výsledné mechanické, technologické, tribologické a úžitkové vlastnosti.

Cieľom práce bolo preskúmať vplyv zakomponovania TiN častíc do matrice monolitnej Si₃N₄ keramiky za účelom získať vhodnú tvrdosť a húževnatosť. Práca prináša nové poznatky z oblasti získavania kompozitných materiálov, u ktorých je požadovaná vysoká tvrdosť, dostatočná rázová húževnatosť, a ktoré majú vysokú odolnosť voči abrazívnemu opotrebeniu. Stupeň dosiahnutej homogenity významným spôsobom ovplyvňuje kvalitatívne parametre výsledných výrobkov, čo je v súčasnej dobe kritickým parametrom pri výrobe na báze kompozitných a nano-kompozitných materiálov.

Výsledky habilitačnej práce sú prínosom pre ďalší rozvoj vedného odboru predovšetkým v oblasti tvorby kompozitných materiálov na báze nitridu kremíka s požadovanými mechanickými a tribologickými vlastnosťami.

Práca je spracovaná po odbornej i formálnej stránke na veľmi dobrej úrovni a spĺňa požiadavky kladené na tento typ prác. Metodicky je predložená práca spracovaná správne. Autorka správne využila metódy, postupy a korektne vyhodnotila získané údaje. Výsledky habilitačnej práce sú jednoznačne prínosom pre vedný odbor.

doc. Ing. Ján Moravec PhD, SJF UNIZA v Žiline, odbor strojárské technológie a materiály

Práca je vysoko aktuálna a jej výsledky budú využívané v tribologickej sfére. Na základe získaných výsledkov a ich opísania v texte práce je možné získané poznatky a výsledky preniesť priamo do oblasti praktického využitia prínosov habilitačnej práce. Nosným cieľom práce bola analýza vplyvu chemického zloženia a technologických parametrov prípravy na mechanické a tribologické vlastnosti kompozitného systému Si₃N₄-TiN. Ďalšie ciele boli stanovené: 1. Príprava vzoriek technológiou žiarového lisovania. 2. Štúdium parametrov prípravy. 3. Preskúmanie vplyvu koncentrácie TiN a spekacích prísad MgO a YAG na tvrdosť. 4. Analýza mechanizmu opotrebovania kompozitu pri trení s Al₂O₃ abrazívom. 5. Stanovenie vplyvu tvrdosti a lomovej húževnatosti na intenzitu a mechanizmus opotrebovania. Ciele sú stanovené jasne a presne, tak isto sú stanovené vhodne a logicky na seba nadväzujú. Prínosom práce pre vedný odbor sú nosné výsledky o sekundárnej fáze pridávanej do matrice Si₃N₄ vo forme TiN, ktorá má pozitívny vplyv na zaujímavý poznatok o dobe spekania v rozmedzí 5 až 30 min. Dajú sa takto získať vysoké hodnoty oteruvzdornosti. Prínosom habilitantky je využitie nových metód merania a vyhodnocovania získaných výsledkov na analýzu vybraných vlastností materiálov. Práca priniesla nové, dosiaľ nepublikované poznatky stále vyvíjajúcej sa skúmanej problematiky. Pozitívom je autorkine úsilie priebežne publikovať výsledky na seminároch, konferenciách i v zborníkoch, vo vedeckých a odborných časopisoch, o čom svedčí aj počet publikovaných výstupov.

Ing. Alena Brusilová, PhD., je významná vedecká a pedagogická osobnosť spĺňajúca požiadavky na menovanie docenta v súlade so Zákonom č. 131/2002

7. Hodnotenie habilitačnej práce habilitačnou komisiou

Predkladaná habilitačná práca sa venuje mechanickým a tribologickým vlastnostiam kompozitných systémov na báze nitridu kremíka. Z mechanických vlastností bola sledovaná predovšetkým tvrdosť a z tribologických vlastností odolnosť proti opotrebeniu. V práci sú prezentované detailné výsledky veľkého počtu experimentov na originálnom tribotestore. Hlavným zámerom práce bolo preskúmať vplyv zakomponovania TiN častíc do matrice monolitnej keramiky na báze nitridu kremíka za účelom získať vhodnú tvrdosť a húževnatosť.

Práca prináša nové poznatky z oblasti získavania kompozitných materiálov, u ktorých je požadovaná vysoká tvrdosť, dostatočná rázová húževnatosť, a ktoré majú vysokú odolnosť voči abrazívnemu opotrebeniu.

Obhajoba habilitačnej práce sa uskutočnila za prítomnosti 3 členov habilitačnej komisie, 3 oponentov a 5 členov VR SJF STU v Bratislave. V diskusii k prednesenej téme vystúpili 3 členovia habilitačnej komisie a Vedeckej rady SJF STU v Bratislave. Na všetky ich pripomienky a otázky habilitantka uspokojivo odpovedala. Komisia prerokovala a zhodnotila priebeh obhajoby habilitačnej práce a v tajnom hlasovaní 3 hlasmi (jednomyseľne) súhlasila s úspešnou obhajobou habilitačnej práce a odporučila pokračovať v habilitačnom konaní Ing. Alena Brusilová, PhD.

8. Hodnotenie habilitačnej prednášky habilitačnou komisiou

Téma habilitačnej prednášky bola vybratá z troch navrhnutých tém rozhodnutím Vedeckej rady SJF STU dňa 22. júna 2021 a bola zverejnená 9.9.2021 predpísaným spôsobom na webovej stránke univerzity a v dennej tlači (v denníku SME dňa 9.9.2021). Prednáška sa konala pred členmi Vedeckej rady Strojníckej fakulty STU v Bratislave dňa 28. septembra 2021 na Strojníckej fakulte STU v Bratislave v miestnosti 216 na tému „Mechanizmy zhúževnatia keramických materiálov na báze nitridu kremíka“.

Habilitačná prednáška sa zaoberá mechanizmami zhúževnatia keramických materiálov. V úvode prednášky habilitantka oboznámila vedeckú radu s predmetom svojej vedecko-výskumnej činnosti od začatia doktorandského štúdia až po súčasnosť. Prezentovaná téma svojim charakterom zapadá do výskumnej a pedagogickej aktivity, ktorú v súčasnosti habilitantka vykonáva na Ústave technológií a materiálov Strojníckej fakulty STU v Bratislave. V prednáške boli analyzované hlavné príčiny nízkej húževnatosti keramických materiálov, ktorá môže viesť k nekontrolovanému šíreniu trhliny s následným katastrofickým lomom. Podrobne boli uvedené mechanizmy zhúževnatia prostredníctvom vytvorenia rôznych prekážok v štruktúre materiálu, ktoré spomalia, resp. zastavia šírenie trhliny.

Samostatná časť prednášky bola venovaná výsledkom výskumných prác zaoberajúcich sa možnosťami zvýšenia lomovej húževnatosti keramiky na báze nitridu kremíka prostredníctvom mechanizmov zhúževnatia. Cieľom týchto prác bolo preskúmať vplyv zakomponovania sekundárnej fázy vo forme TiN častíc do matrice monolitnej Si_3N_4 keramiky za účelom získať priaznivú kombináciu tvrdosti a lomovej húževnatosti a rozšíriť tak priestor pre uplatnenie keramických materiálov v tribologických aplikáciách.

Prednáška mala logickú štruktúru, z hľadiska odborného obsahu i pedagogického prístupu bola na zodpovedajúcej úrovni.

Habilitantka splnila všetky odborné aj formálne požiadavky na habilitačnú prednášku. V diskusii k prednesenej téme vystúpili 4 členovia Vedeckej rady SJF STU v Bratislave. Na všetky ich pripomienky a otázky habilitantka uspokojivo odpovedala.

Habilitačná komisia konštatovala schopnosť habilitantky prednášať vedeckú problematiku na úrovni zodpovedajúcej pôsobeniu docenta na univerzite.

9. Stanovisko habilitačnej komisie k výsledkom pedagogickej, vedecko-výskumnej a odbornej činnosti

Ing. Alena Brusilová, PhD. pôsobí od roku 1998 ako odborný asistent na Ústave technológií a materiálov. Na začiatku svojej pedagogickej činnosti sa podieľala na zabezpečení cvičení z predmetov Náuka o materiáli a Technológia I. Neskôr zabezpečovala prednášky a cvičenia kombinovaného štúdia z týchto predmetov. Následne prednášala a viedla cvičenia z predmetov Strojárske materiály a Vybrané technológie a cvičenia z

predmetov Výrobné technológie II a Technológia tvárnenia. V anglickom jazyku zabezpečuje prednášky a cvičenia z predmetov Production Processes I a Manufacturing Technologies II.

V oblasti vedecko-výskumnej činnosti sa zameriava na oblasť výskumu keramických materiálov a hodnotenia mechanických a tribologických vlastností kovových a nekovových materiálov. V roku 2004 obhájila dizertačnú prácu s názvom *Štúdium oteruvzdornosti konštrukčnej keramiky na báze Si_3N_4* v odbore Strojárske technológie a materiály na Strojníckej fakulte SJF STU. Od roku 2006 sa venovala tiež problematike hodnotenia oteruvzdornosti laserových kompozitných návarov s Ni maticou spevnenou WC časticami a Ti kompozitov pripravených práškovou metalurgiou, ako aj príprave kompozitných materiálov s termoplastovou pojivovou fázou. Jej vedecko-výskumný profil má široký záber. Od roku 2013 v rámci VEGA a APVV projektov sa zameriava aj na oblasť tvárnenia a spájania kombinovaných výťažkov z vysokopevných oceľových prístrihov pre súčiastky v automobilovom priemysle. V roku 2015 začala spolupracovať na projektoch zaoberajúcich sa vplyvom mikroštruktúry na obrábiteľnosť austenitických vysokochrómových liatin a liatin s guľôčkovým grafitom typu ADI s cieľom zvýšenia životnosti nástrojov na zhutňovanie biomasy. V priebehu svojej vedecko-výskumnej praxe bola spoluriešiteľom 11 projektov VEGA, troch APVV, jedného AV a jedného bilaterálneho projektu APVV SK-SRB.

Je spoluautorkou 2 úžitkových vzorov, 3 článkov v karentovaných časopisoch, 8 článkov v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo Scopus, 2 článkov v domácich časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo Scopus a ďalších viac ako 80 príspevkov a publikácií. Na svoju publikačnú činnosť dostala doteraz spolu 52 citácií, z toho 36 citácií indexovaných v databázach Web of Science alebo Scopus.

10. Odporúčanie pre rozhodovanie VR fakulty

Habilitačná komisia v zmysle kritérií Strojníckej fakulty STU v Bratislave a v zmysle vyhlášky MŠVVaŠ SR č. 246/2019 Z. z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov a umelecko-pedagogických titulov docent a profesor, po preštudovaní predložených materiálov, na základe posúdenia pedagogického a vedeckého profilu, výsledkov habilitačnej práce, úrovne habilitačnej prednášky, na základe kladných oponentských posudkov a úspešnej obhajoby konštatuje, že

Ing. Alena Brusilová, PhD.

s p í ň a

podmienky pre vymenovanie za docenta

a

o d p o r ú č a

jej vymenovanie v odbore habilitačného konania a inauguračného konania strojárske technológie a materiály podľa § 35 ods. 4 Zákona č. 269/2018 Z.z. (v študijnom odbore 5.2.7 strojárske technológie a materiály v habilitačnom konaní a vymenúvacom konaní v zmysle právnych predpisov platných do 31.08.2019).

Predseda habilitačnej komisie

prof. Ing. Tatiana Liptáková
SjF, UNIZA Žilina

.....


Členovia habilitačnej komisie

prof. Ing. Ivo Hlavatý, PhD
FS VŠB TU Ostrava, ČR

.....


prof. Ing. Ernest Gondár, CSc
SjF, STU v Bratislave

.....


Oponenti

prof. Ing. Miroslav Píška, CSc,
FSI VUT v Brne, ČR

.....

prof. Ing. Emil Spišák, CSc,
SjF TU v Košiciach

.....

doc. Ing. Ján Moravec, PhD
SjF UNIZA v Žiline

.....

V Bratislave 28.09.2021