

Strojnícka fakulta STU v Bratislave

STANOVISKO

habilitačnej komisie na vymenovanie

Ing. Branislava Vanka, PhD.

za docenta v odbore habilitačného konania a inauguračného konania Strojárske technológie a materiály (v zmysle právnych predpisov platných od 22.02.2021, v študijnom odbore strojárstvo, v habilitačnom konaní a vymenúvacom konaní) na Strojníckej fakulte STU v Bratislave

1. Základné údaje o uchádzačovi

Meno: Branislav Vanko

Dátum a miesto narodenia: 7.7.1982, Partizánske

Pracovisko: Ústav technológií a materiálov, Strojnícka fakulta STU v Bratislave

Akademické a vedecké hodnosti: Ing. – 2006 – Slovenská technická univerzita v Bratislave, Strojnícka fakulta, študijný odbor výrobné technológie

PhD. – 2011 – Slovenská technická univerzita v Bratislave, Strojnícka fakulta, študijný odbor strojárске technológie a materiály

Žiadosť o zahájenie habilitačného konania: predložená dekanovi Sjf STU v Bratislave dňa 08.09.2023

2. Názov habilitačnej práce Odlievanie hliníkových zliatin s kryštalizáciou pod tlakom

3. Názov habilitačnej prednášky Možnosti využitia metódy liatia s kryštalizáciou pod tlakom pri spracovaní hliníkových zliatin na tvárnenie

4. Termín a miesto konania obhajoby habilitačnej práce 13. február 2024 o 8:00 hod., Strojnícka fakulta STU v Bratislave, miestnosť 216

5. Termín a miesto konania habilitačnej prednášky 13. február 2024 o 10:15 hod., Strojnícka fakulta STU v Bratislave, miestnosť 023

6. Stanovisko oponentov habilitačnej práce

Za oponentov habilitačnej práce Ing. Branislava Vanka, PhD. boli na základe rozhodnutia Vedeckej rady SjF STU v Bratislave zo dňa 26.09.2023 menovaní:

prof. Ing. Alexander Čaus, DrSc., profesor, vedný odbor – Technológie strojárkej výroby, Materiálovotechnologická fakulta, STU v Bratislave so sídlom v Trnave

prof. Ing. Dana Bolibruchová, PhD., profesor, vedný odbor – Strojárske technológie, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline

doc. Ing. Iveta Vasková, PhD., docent, vedný odbor – Hutníctvo, Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie, TU v Košiciach

Všetky tri oponentské posudky sú kladné s odporúčaním vymenovať habilitanta po úspešnej obhajobe za docenta v odbore habilitačného konania a inauguračného konania Strojárske technológie a materiály (v zmysle právnych predpisov platných od 22.02.2021, v študijnom odbore strojárstvo, v habilitačnom konaní a vymenúvacom konaní) na Strojníckej fakulte STU v Bratislave.

Oponentské posudky vyzdvihli aktuálnosť zvolenej témy ako aj dosiahnuté výsledky. Práca je považovaná za významný príspevok k riešeniu rozsiahlej problematiky analýzy vplyvu parametrov liatia na štruktúru a vlastnosti tlakovo liatych odliatkov z hliníkových zliatin.

prof. Ing. Alexander Čaus, DrSc.

Posudzovaná habilitačná práca bola spracovaná ako monotematická práca, ktorá prináša nové vedecké poznatky z oblasti odlievania hliníkových zliatin s kryštalizáciou pod tlakom (LKT) s dôrazom na stanovenie optimálnych technologických parametrov tohto procesu. Habilitačná práca je tematicky zameraná na možnosti využitia poznatkov z technológie spracovania kovov a zliatin v čiastočne tuhom stave (SSM, z angl. orig. Semi-Solid Metals) pri výrobe odliatkov metódou liatia s kryštalizáciou pod tlakom za účelom vytvorenia homogénnej nedendritickej mikroštruktúry so sférickou morfológiou zrn primárneho tuhého roztoku a následného zlepšenia tak kvality, ako aj spoľahlivosti vyrábaných kritických súčiastok zo zliatin hliníka. Nakoľko v súčasnosti tieto dve technológie sú považované za najperspektívnejšie v porovnaní s klasickým vysokotlakovým liatím, preto téma predloženej HP je vysoko aktuálna.

Začiatok práce sa venuje rozboru súčasného stavu teoretických poznatkov v oblasti moderných zlievarenských technológií a odvíja sa z konvenčného vysokotlakového liatia. Avšak základ tejto teoretickej časti práce tvoria poznatky o procesoch LKT a SSM, ku ktorým patrí popis vplyvu jednotlivých technologických parametrov (pri LKT) a konkrétnych technologických postupov prípravy súčiastok z čiastočne tuhého stavu (pri SSM), umožňujúcich pri týchto technológiách cielené ovplyvnenie mikroštruktúry v procese kryštalizácie a následne aj mechanických vlastností vybraných hliníkových zliatin. Je dôležité, že bodom pozornosti v tejto časti práce boli nielen hliníkové zliatiny na odlievanie, ale aj na tvárnenie. Pri vypracovaní teoretickej časti autor HP vychádzal z precíznej analýzy veľkého počtu domácich ale najmä zahraničných publikácií. Na základe získaných literárnych poznatkov uchádzačom boli správne stanovené ciele

HP a zvolené metódy umožňujúce ich splnenie. Zvolené metódy považujem za adekvátne.

Hlavným bodom pozornosti habilitanta v experimentálnej časti HP je skúmanie vplyvu vynúteného prúdenia taveniny tuhnucej pod tlakom na výslednú mikroštruktúru a vlastnosti odliatkov z troch hliníkových zliatin: EN AC-42100, EN AW-2024 a EN AW-7075. Z hľadiska praxe ja veľmi dôležitý návrh a použitie originálneho experimentálneho pracovného nástroja, ktorého konštrukcia umožnila dosiahnutie reprodukovateľného zvýšenia gradientu šmykovej rýchlosti v tuhnucej tavenine skúmanej zliatiny počas LKT s vynúteným prúdením. Vo všeobecnosti, získané poznatky sú veľmi dôležité nielen z teoretického, ale aj z praktického hľadiska, nakoľko ich uplatnením v praxi je možné účinne optimalizovať zlievarenskú výrobu konkrétneho odliatku. Avšak prínosom práce pre vedu je verifikovanie predpokladanej príčiny vzniku nežiadúceho intervalu nulovej rýchlosti pohybu lisovníka identifikovanej pri výrobe odliatkov zo zliatiny EN AC-42100 a potvrdenie nutnosti nízkych teplôt liatia a vyšších teplôt formy pre dosiahnutie nedendritickej (sférickej) mikroštruktúry s vyššou homogenitou tvaru, veľkosti a rozloženia zŕn primárneho tuhého roztoku. Prínosom práce pre pedagogiku je možnosť využitia získaných poznatkov pri výučbe rôznych predmetov študijných programov zameraných na strojársku technológiu a materiály inžinierskeho stupňa štúdia, ku ktorým patria napríklad Teória a Technológia zlievarenstva.

Chcel by som konštatovať, že habilitačná práca Ing. Branislava Vanka, PhD. sa zaoberá vedecky významnou a veľmi aktuálnou problematikou, ktorá je spracovaná veľmi kvalitne. Predložená práca prezentuje autora ako zrelého pedagóga a vedeckého pracovníka v oblasti materiálov a technológií zlievarenskej výroby.

Záver:

Som toho názoru, že predložená práca, doterajšie výsledky uchádzača a ich ohlas zodpovedajú požiadavkám riadenia k udeleniu vedecko-pedagogického titulu docent. Preto habilitačnú prácu odporúčam k obhajobe a po úspešnom habilitačnom konaní odporúčam vymenovať Ing. Branislava Vanka, PhD. za vysokoškolského docenta.

prof. Ing. Dana Bolibruchová, PhD.

Posudzovaná habilitačná práca sa zaoberá odlievaním s kryštalizáciou pod tlakom s vynúteným prúdením. Téma vysokotlakového odlievania a jej modifikácie technologického procesu je vysoko aktuálna. Mnohé zlievarne vysokotlakového odlievania s cieľom zvýšiť kvalitu komplikovaných a náročných odliatkov pre automotive, e-mobilitu a pod., hľadajú možnosti výroby, ktoré by im umožnili odlievať odliatky s nižšou pórovitosťou, vyššími mechanickými vlastnosťami s dôrazom aj na termo-fyzikálne a magnetické vlastnosti týchto odliatkov.

Výsledky práce habilitant deklaruje ako súhrn poznatkov o tvorbe nedendritickej štruktúry s použitím rôznych typov hliníkových zliatin. V práci analyzoval vysokotlakové odlievanie aj s rôznymi inovatívnymi postupmi vysokotlakového liatia.

V experimentálnej časti habilitant analyzoval metodiky merania pre tri hliníkové zliatiny (EN AC-42100, EN AW-2024, EN AW-7075). Porovnával parametre odlievania, analyzoval štruktúru odliatkov, identifikoval veľkosť α -fázy, stupeň modifikácie,

morfológiu eutektického Si na REM-e. Štruktúru hodnotil na rôznych miestach odliatku. Identifikoval z parametrov odlievania objemový podiel tuhej fázy v intervale TC – FF a venoval sa aj identifikácii chýb odliatkov.

Mechanické charakteristiky skúmaných zliatin boli analyzované pri rôznych režimoch tepelného spracovania.

Výsledky získané riešením habilitačnej práce sú pôvodné a predstavujú komplex originálnych poznatkov v skúmanej oblasti. Oceňujem, že habilitant v podstatnej časti práce prezentuje vlastné výsledky a vyslovuje originálne závery.

Prácu z hľadiska vedeckej úrovne, spôsobu spracovania textu po stránke literárnej, didaktickej a terminologickej hodnotím pozitívne. Predložená habilitačná práca je výsledkom cieleného úsilia habilitanta s dizertabilnými výsledkami, ktoré rozširujú oblasť teoretických poznatkov vedného odboru s možným dopadom a využiteľnosťou v praxi.

Habilitačná práca svojou formou a spôsobom spracovania preukazuje veľmi dobré didaktické schopnosti autora a pedagogickú erudíciu.

Z poskytnutých podkladov o habilitantovi, úrovňou spracovania, množstvom a charakterom výsledkov podľa môjho názoru poskytujú dostatok podkladov pre habilitáciu.

Habilitant plní minimálne kritériá na získanie titulu docent na STU v Bratislave.

Záver:

Podľa môjho názoru habilitačná práca, doterajšie výsledky a ich ohlas zodpovedajú požiadavkám konania na udelenie vedecko-pedagogického titulu docent Sjf STU Bratislava.

doc. Ing. Iveta Vasková, PhD.

Predkladaná práca sa venuje odlievaniu hliníkových zliatin určených na odlievanie aj na tvárnenie metódou liatia s kryštalizáciou pod tlakom s vynútením prúdením, ktorá bola vyvinutá na Strojníckej fakulte STU v Bratislave. Metóda vychádza z priameho liatia s kryštalizáciou pod tlakom a vyžaduje výber vhodného tvaru odliatku. Účelom je vytvorenie homogénnej nedendritickej mikroštruktúry so sférickou morfológiou zrn primárneho tuhého roztoku, ktorý umožňuje efektívnejšie dosadzovanie kvapalnej fázy medzi častice tuhej fázy. Týmto je dosiahnutá vysoká integrita odliatkov, ktorá sa podieľa na dosiahnutí vysokých mechanických vlastností.

Ekonomická výhodnosť vo veľkosériovej a hromadnej výrobe je hlavným benefitom vysokotlakového liatia. Vyplýva zo skutočnosti, že proces je plne automatizovaný, liací cyklus je krátky a forma môže byť viacdutinková, čo zabezpečuje vysokú produktivitu. Odliatky majú vysokú presnosť a kvalitu povrchu, prídavky na opracovanie sú minimálne, často nulové, steny odliatkov sú tenké s dobrou tvarovou zložitosťou, z čoho vyplýva nízka hmotnosť odliatkov, nízke náklady na materiál a nízka prácnosť výroby.

Hlavným cieľom habilitačnej práce bolo preskúmať a vyhodnotiť vplyv parametrov liatia na tvorbu nedendritickej mikroštruktúry v modelových odliatkoch vyrábaných metódou

liatia s kryštalizáciou pod tlakom s vynútením prúdením z rôznych typov hliníkových zliatin sumarizáciou výsledkov dlhoročnej práce autora v laboratóriu zlievania Strojníckej fakulty STU v Bratislave. Výsledkom práce je súhrn poznatkov o tvorbe nedendritickej mikroštruktúry v odliatkoch rôznych typov hliníkových zliatin, ktoré sú vyrobené upravenou metódou liatia s kryštalizáciou pod tlakom, a jej vplyve na mechanické vlastnosti.

Prínosom habilitačnej práce je komplexný pohľad na technológie odlievania pod tlakom, prehľad zliatin na báze hliníka. Prínosom práce pre vedu je verifikovanie predpokladanej príčiny vzniku nežiaduceho intervalu nulovej rýchlosti pohybu lisovníka identifikovanej pri výrobe odliatkov zo zliatiny EN AC-42100, ktorá bola považovaná v starších prácach ako jedna z prekážok pre získavanie sférických zŕn primárneho tuhého roztoku.

Ďalším prínosom je potvrdenie nutnosti nízkych teplôt liatia a vyšších teplôt formy pre dosiahnutie nedendritickej (sférickej) mikroštruktúry s vyššou homogenitou tvaru, veľkosti a rozloženia zŕn primárneho tuhého roztoku. Posledným prínosom pre vedu je poznatok o výraznom vplyve rýchlosti (doby) nábehu lisovacieho tlaku na tvorbu nedendritickej mikroštruktúry v odliatkoch z hliníkových zliatin na tvárnenie, ktorá podporuje dosadzovanie taveniny počas tuhnutia a zvyšuje ich integritu.

Záver:

Práce je spracovaná na dobrej úrovni, je prínosom v oblasti strojárskych technológií a materiálov pre rozvoj vedy, pedagogickej a spoločenskej praxe. Na základe habilitačnej práce môžem konštatovať, že habilitant Ing. Branislav Vanko, PhD., patrí medzi erudovaných vysokoškolských pracovníkov. Habilitant preukázal, že dokáže aplikovať teoretické poznatky a je schopný prenášať výsledky teoretického výskumu do praxe a pedagogickej činnosti.

Predloženú habilitačnú prácu odporúčam prijať k obhajobe a po jej obhájení navrhujem udeliť vedecko-pedagogický titul docent.

7. Hodnotenie habilitačnej práce habilitačnou komisiou

Predkladaná habilitačná práca sa venuje výskumu vplyvu parametrov liatia v metóde liatia s kryštalizáciou pod tlakom na tvorbu nedendritickej mikroštruktúry a mechanické vlastnosti troch hliníkových zliatin (EN AC-42100, EN AW-2024 a EN AW-7075). Vyhodnocovaný bol vplyv teploty liatia, teploty formy, lisovacieho tlaku a intenzity prúdenia taveniny na tvar a veľkosť zŕn primárneho tuhého roztoku, stupeň modifikácie eutektického kremíka, pevnosť, medzu klzu a ťažnosť. Skúmaný bol aj vplyv tepelného spracovania na mechanické vlastnosti odliatkov.

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 vystúpilo 6 členovia habilitačnej komisie a Vedeckej rady SjF STU v Bratislave. Na všetky ich pripomienky a otázky habilitant uspokojivo odpovedal. 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. Branislava Vanka, PhD.

8. Hodnotenie habilitačnej prednášky habilitačnou komisiou

Téma habilitačnej prednášky bola vybratá z troch navrhnutých tém rozhodnutím Vedeckej rady Sjf STU dňa 26.9. 2023 a bola zverejnená 17.1.2024 predpísaným spôsobom na webovej stránke univerzity a v dennej tlači (v denníku SME dňa 18.1.2024). Prednáška sa konala pred členmi Vedeckej rady Strojníckej fakulty STU v Bratislave dňa 13.2.2024 na Strojníckej fakulte STU v Bratislave v miestnosti 023 na tému „Možnosti využitia metódy liatia s kryštalizáciou pod tlakom pri spracovaní hliníkových zliatin na tvárnenie“.

Habilitačná prednáška sa venuje objasneniu možnosti využitia metódy liatia s kryštalizáciou pod tlakom pri odlievaní hliníkových zliatin určených na tvárnenie, konkrétne EN AW-2024 a EN AW-7075, ktoré nie je možné spracovať konvenčnými metódami liatia z dôvodu zlých zlievarenských vlastností zapríčinených najmä širokým teplotným intervalom tuhnutia.

V úvode prednášky habilitant oboznámil vedeckú radu s predmetom svojej vedecko-výskumnej činnosti od začiatku doktorandského štúdia až po súčasnosť. Prezentovaná téma svojim charakterom zapadá do výskumnej aktivity, ktorú habilitant vykonával na Ústave technológií a materiálov Strojníckej fakulty STU v Bratislave v rokoch 2006 až 2018. V prednáške boli uvedené základné informácie o hliníkových zliatinách s dôrazom na najčastejšie chyby odliatkov, ktoré vznikajú pri odlievaní hliníkových zliatin so zlými zlievarenskými vlastnosťami. Habilitant pokračoval predstavením zlievarenských technológií vhodných na spracovanie ťažko odlievateľných hliníkových zliatin určených na tvárnenie – liatie v čiastočne tuhom stave a liatie s kryštalizáciou pod tlakom.

Samostatná časť prednášky bola venovaná výsledkom výskumu vplyvu parametrov liatia na mikroštruktúru (tvar a veľkosť zŕn primárneho tuhého roztoku) a mechanické vlastnosti (pevnosť, medzu klzu a ťažnosť) odliatkov z vybraných hliníkových zliatin na tvárnenie EN AW-2024 a EN AW-7075. Zliatiny boli odlievané metódou liatia s kryštalizáciou pod tlakom s vynúteným prúdením, ktorá bola vyvinutá v laboratóriu zlievania Strojníckej fakulty STU v Bratislave kde habilitant pracuje.

Prednáška mala logickú štruktúru a bola na zodpovedajúcej úrovni z hľadiska odborného obsahu i pedagogického prednesu. Habilitant splnil všetky odborné aj formálne požiadavky kladené na habilitačnú prednášku. K prednáške neboli žiadne závažné pripomienky členov Vedeckej rady Sjf STU v Bratislave.

V diskusii vystúpili 6 členovia Vedeckej rady Sjf STU v Bratislave. Všetky vyslovené otázky habilitant uspokojivo zodpovedal.

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

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

Ing. Branislav Vanko, PhD. v rámci svojej pedagogickej činnosti na Strojníckej fakulte STU v Bratislave od šk. roku 2006/2007 viedol cvičenia z predmetov Náuka o materiáli, Technológia I (časť zlievanie), Vybrané technológie (časť zlievanie). Neskôr (po získaní titulu PhD.) prednášal, viedol cvičenia a skúšal v predmetoch Technológia I (časť zlievanie), Vybrané technológie (časť zlievanie), Nástroje

a prípravky (časť zlievanie), Stroje a zariadenia pre strojárské technológie (časť zlievanie), Technológia zlievania, Teória zlievania, Výrobné technológie I (časť zlievanie).

V oblasti individuálnej výučby na Strojníckej fakulte STU v Bratislave zabezpečoval predmety Semestrálny projekt (predtým Semestrálny projekt I, Semestrálny projekt II), Bakalárska práca a Diplomová práca. Bol vedúci 17-tich úspešne ukončených záverečných prác.

Bol členom viacerých komisií na vykonanie štátnych záverečných skúšok bakalárskeho aj inžinierskeho štúdia v študijnom programe Strojárske technológie a materiály študijného odboru Výrobné technológie, resp. od roku 2021 študijného odboru Strojárstvo.

Je spoluautorom vysokoškolskej učebnice s názvom Výrobné technológie I, v ktorej samostatne vypracoval všetky kapitoly v časti Zlievanie.

Ing. Branislav Vanko, PhD. po ukončení inžinierskeho štúdia na Katedre materiálov a technológií SjF STU v Bratislave v roku 2006 pokračoval denným doktorandským štúdiom v odbore Strojárske technológie a materiály. Jeho vedecko-výskumná činnosť bola zameraná na procesy zlievania, konkrétne odlievanie hliníkových zliatin do trvalých foriem pod tlakom. Štúdium ukončil v roku 2011 obhajobou dizertačnej práce s názvom „Vplyv vysokého vonkajšieho tlaku a intenzívnych šmykových rýchlostí aplikovaných v procese primárnej kryštalizácie na štruktúru a vlastnosti podeutektického silumínu“.

Bol spoluriešiteľom alebo zodpovedným riešiteľom 7 projektov VEGA, 1 projektu APVV a 1 projektu pre excelentné tímy mladých výskumníkov STU udeleným v roku 2015.

Vo výskumnej činnosti sa zaoberá prípravou odliatkov, meraním a hodnotením parametrov liatia a ich vplyvu na výsledné vlastnosti. Má praktické skúsenosti s meraním a vyhodnocovaním rôznych parametrov liatia (teplota, tlak a pod.) na základe ktorých dokáže optimalizovať proces liatia. V rámci výskumných projektov sa venuje pripravovaniu procesov liatia, návrhu a výrobe foriem, riadeniu výroby odliatkov, analyzovaniu a úprave parametrov liatia, príprave vzoriek na metalografické pozorovanie a mechanické skúšky.

Výsledky z výskumnej a odbornej činnosti pravidelne publikuje vo vedeckých a odborných časopisoch a na odborných konferenciách. Je spoluautorom 7 výstupov v kategórii A, 2 výstupov v kategórii A⁻ a 26 výstupov v kategórii B, z toho 2 úžitkových vzorov.

Vedecké príspevky majú evidovaných 20 ohlasov, z toho 17 registrovaných v databázach WoS 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. Branislav Vanko, PhD.

s p í ň a

podmienky pre vymenovanie za docenta

a

o d p o r ú č a

jeho vymenovanie v odbore habilitačného konania a inauguračného konania Strojárske technológie a materiály (v zmysle právnych predpisov platných od 22.02.2021, v študijnom odbore strojárstvo, v habilitačnom konaní a vymenúvacom konaní) na Strojníckej fakulte STU v Bratislave.

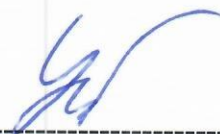
Predseda habilitačnej komisie

prof. Ing. Eva Tillová, PhD.
SjF ŽU v Žiline



Členovia habilitačnej komisie

prof. Ing. Ivo Hlavatý, PhD.
FS VŠB TU v Ostrave, ČR



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



Oponenti

prof. Ing. Alexander Čaus, DrSc.
MTF, STU v Bratislave so sídlom v Trnave



prof. Ing. Dana Bolibruchová, PhD.
SjF ŽU v Žiline



doc. Ing. Iveta Vasková, PhD.
Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie, TU v Košiciach



V Bratislave, 13.2.2024.