

doc. Ing. Ladislav Morovič, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Ústav výrobných technológií

Katedra obrábania a počítačom podporovaných technológií

Ulica Jána Bottu 2781/25, 917 24 Trnava, Slovenská republika

Posudok oponenta habilitačnej práce

Názov habilitačnej práce: **Investigation of Weld Joints by Numerical Simulation**

Autorka habilitačnej práce: **Ing. Helena Kraváriková, PhD.**

Afilácia: Slovenská technická univerzita v Bratislave
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave
Ústav aplikovanej informatiky, automatizácie a mechatroniky
Ulica Jána Bottu 2781/25, 917 24 Trnava, Slovenská republika

Habilitačné konanie na: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne
Fakulta špeciálnej techniky
Študentská 2, 911 50 Trenčín, Slovenská republika

Študijný odbor: 5.2.7 Strojárske technológie a materiály

Tento posudok habilitačnej práce je vypracovaný na základe menovania prostredníctvom listu č. j. 27/FŠT-D/2020 zo dňa 05.02.2020 dekanom a predsedom vedeckej rady Fakulty špeciálnej techniky Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne doc. Ing. Viliama Cibulku, CSc.

Ako podklad habilitačnej práce slúžila dodaná monografia:

KRAVÁRIKOVÁ, H. *Investigation of Weld Joints by Numerical Simulation*.
Plzeň: Aleš Čenek, 2019. 114 s. ISBN 978-80-7380-754-2.

Aktuálnosť zvolenej témy

Problematika skúmania zvarových spojov numerickou simuláciou je významná pre vedu aj pre priemyselnú prax. Téma habilitačnej práce (monografie) je preto aktuálna, má význam nielen pre rozvoj daného odboru, ale aj pre strojársku prax.

Členenie, obsah a pripomienky k habilitačnej práci

Habilitačná práca (monografia) je delená na 4 hlavné kapitoly, ktoré sú logicky prepojené:

- 1) Prvá kapitola pojednáva o fyzikálno-matematických základoch modelovania procesu zvarovania (str. 11 – 61; spolu 51 strán);
- 2) Druhá kapitola sa venuje teoretickému opisu aplikácie metódy konečných prvkov v numerickej simulácii zvarového spoja, ako napr. teoretickým základom modelovania a simulácie a materiálovému modelu zvarového spoja (str. 62 – 83; spolu 22 strán);

Prvá a druhá kapitola dáva výborný prehľad o fyzikálno-matematických základoch modelovania procesu zvarovania.

- 3) Tretia kapitola obsahuje výsledky numerickej simulácie zvarového spoja (str. 84 – 96; spolu 12,5 strán);

V habilitačnej práci sú uvedené numerické simulácie vykonané na troch jednoduchých zvarových spojov:

- a) jednostranný, jednovrstvový kútový zvar T-spoja, metóda zvarovania: oblúkové zvarovanie taviacou sa elektródou (v inertnom alebo aktívnom plyne) (Gas Metal Arc Welding), základný materiál: austenitická oceľ X 10CrNi 18-8;
- b) jednostranný, jednovrstvový kútový zvar T-spoja, metóda zvarovania: oblúkové zvarovanie taviacou sa elektródou (v internom alebo aktívnom plyne) (Gas Metal Arc Welding), základný materiál: hliník s čistotou 99,5 %;
- c) tupý zvarový spoj, metóda zvarovania: oblúkové zvarovanie netaviacou sa volfrámovou elektródou v inertnom plyne (Gas Tungsten Arc Welding), základný materiál: austenitická oceľ X 10CrNi 18-8.

Bolo by vhodné, ak by habilitačná práca obsahovala aj aplikácie numerickej simulácie zvarových spojov pre prax.

- 4) Štvrtá kapitola sa zaoberá vyhodnotením výsledkov numerickej simulácie zvarového spoja (str. 97 – 101; spolu 4,5 strany).

Habilitačná práca neobsahuje verifikáciu výsledkov z numerickej simulácie zvarových spojov.

Jazyková úroveň habilitačnej práce

Text habilitačnej práce (monografie) je písaný v anglickom jazyku, použitá odborná terminológia je správna.

Úroveň použitého jazykového odborného štýlu habilitačnej práce (monografie) zodpovedá danému graduačnému stupňu.

Formálna úroveň habilitačnej práce

Habilitačná práca (monografia) je po formálnej stránke spracovaná na dostatočnej úrovni.

Habilitačná práca (monografia) obsahuje nasledovné formálne nedostatky:

- 1) Na danej úrovni kapitol majú byť vytvorené minimálne 2 kapitoly (napr. existuje podkapitola 1.1.1 – neexistuje však podkapitola 1.1.2, existuje podkapitola 1.3.1 – neexistuje však podkapitola 1.3.2);
- 2) Niekoľko preklepov (napr. na str. 9 – “... melting downn zone ...”);
- 3) K niektorým nadpisom kapitol chýba text (napr. str. 11 – kapitola 1, str. 15 – kapitola 1.2);
- 4) V celej habilitačnej práci v prípade uvádzania literárnych zdrojov na konci vety je bodka uvedená pred zátvorkou – napr. str. 13: “... thereby reducing its quality. [1]”, Správny spôsob je uvádzanie bodky za zátvorkou, t.j.: “... thereby reducing its quality [1].”;
- 5) Nesprávna forma a chýbajúce údaje pri bibliografických odkazoch na internetové zdroje [4], [10] a [13] (“References” – str. 108 – chýba dátum pri odkazoch na internetové zdroje, ...) – vytváranie zoznamu bibliografických odkazov má byť uvedené podľa normy ISO 690-2;

- 6) Nízka grafická kvalita niektorých obrázkov (napr. str. 58 – Fig. 1.23, str. 59 – Fig. 1.24, str. 82 – Fig. 2.13);
- 7) Str. 18 – Fig. 1.4 – skratky sú uvedené v slovenskom jazyku ale ich význam je uvedený v anglickom jazyku;
- 8) Nejednotnosť pri označovaní niektorých obrázkov (napr. str. 73 – Fig. 2.7);
- 9) Str. 77 - Fig. 2.9 (“A double ellipsoid model”) – chýba legenda k obrázku, t.j. význam skratiek: a_T , a_f , b , c , q_{max} ;
- 10) Ťažko čitateľná alebo nečitateľná legenda v niektorých obrázkoch (napr. str. 85 – Fig. 3.2, str. 87 – Fig. 3.5).

Otázky na autorku habilitačnej práce

- 1) V ktorej verzii softvéru ANSYS boli vykonané numerické simulácie zvarových spojov?
- 2) Aký ochranný plyn sa používal pri uvedených numerických simuláciách?
- 3) Pri zváraní v ochranných atmosférach plynov spôsobuje ochranný plyn rýchlejšie chladnutie okolia zvarového kúpeľa. Akým spôsobom bola táto skutočnosť zohľadnená v simulačnom modeli?
- 4) Uveďte prosím vlastnosti všetkých zadaných vstupných parametrov pre numerické simulácie realizované v softvéri ANSYS.
- 5) Aká bola lokalizácia sledovaných bodov “node 1” a “node 2” vzhľadom na zvar (str. 88 – Fig. 3.6, str. 89 – Fig. 3.7 a Fig. 3.8)?
- 6) Uveďte prosím prínosy Vašej habilitačnej práce pre vedný odbor a pre prax.

Záver

Predložená práca má charakter habilitačnej práce a odporúčam ju prijať ako podklad pre habilitačné konanie v odbore strojárskych technológií a materiálov za účelom udelenia vedecko-pedagogického titulu docent.

V Trnave, dňa 18.02.2020