

**OPONENT - prof. Ing. Františka PEŠLOVÁ, Ph.D., FPT, Trenčianskej univerzity  
A. Dubčeka, Trenčín so sídlom v Púchove**

### **Recenzný posudok na habilitačnú prácu**

## **NUMERICKÁ ANALÝZA NAPĚŤOVÝCH STAVOV ŠTRUKTÚR GRAFITICKÝCH LIATIN**

**Autora: Ing. Jána Vavra, PhD.**

Predložená práca sa zaoberá veľmi aktuálnou problematikou napätových stavov a ich numerickou analýzou v grafitických liatinách s guľôčkovým a lupienkovým grafitom. Výber grafitickej liatiny autorom je opodstatnený vzhľadom na skutočnosť, že sa jedná o špecificky náročnú štruktúru kovových materiálov, ktorá má charakter materiálu medzi kompozitom a zliatinou.

Ing. Ján Vavro, PhD. vypracoval habilitačnú prácu v odbore materiálového inžinierstva, kde uplatnil svoje vedomosti nie len z oblasti materiálov, ale aj z oboru výpočtového modelovania. Rozčlenenie práce tomu taktiež odpovedá.

V prvej časti bola venovaná pozornosť skúmanému materiálu (grafitickým liatinám), na ktorom bolo aplikované ako experimentálne, tak aj výpočtové modelovanie. V týchto kapitolách autor veľmi podrobne a v logickej nadväznosti popísal grafitické liatiny z pohľadu materiálových a štruktúrnych vlastností. Zdôraznil morfológickú charakteristiku vylúčeného grafitu v kovovej matrici, ktorý má diametrálne rozdielne vlastnosti od kovového materiálu. Vzhľadom k tomu, že táto matrica môže byť feritická, perlitická, alebo v kombinácii (F-P, alebo P-F), s väčším podielom feritu alebo perlitu, vstupuje do výpočtov viacero premenných. Do výpočtového modelovania je potrebné zahrnúť všetky vstupné veličiny formou ich algoritmov, ktoré sú schopné popísať procesy vyvolané deformačne - napätovými stavmi v konkrétnej štruktúre.

V práci je zdôraznený poznatok, že grafit môže byť príčinou vzniku napätových stavov, ktoré sú ďalšími iniciátormi porušovania a teda vedú ku tomu, že daný materiál sa stáva citlivý hlavne na dynamické zaťažovanie.

Druhá časť habilitačnej práce sa venuje numerickej analýze napätových stavov grafitickej liatiny s lupienkovým a guľôčkovým grafitom. Sú tu prehľadne popísané metódy výpočtového modelovania, ktoré je možno pre výpočet deformačne - napätových stavov v týchto materiáloch využiť. Počítačové modelovanie si vyžaduje

vytvorenie zostavy diferenciálnych rovníc, ktoré sú schopné popisať fyzikálne dynamické javy. Ing. Ján Vavro pre svoje výpočty využil metódy konečných prvkov v programe ADINA. Pokiaľ sa bude jednať o popis deformačných polí okolo grafitických častíc, autor vychádza z toho, že bude potrebné model zjednodušiť tak, aby mohla byť vytvorená diskretizačná sieť konečných prvkov pre celú oblasť. Habilitant, Ing. Ján Vavro, PhD., z pohľadu väčšej presnosti výpočtov, uvažoval s 3 - uzlovým lineárnym trojuholníkovým prvkom. V experimente bolo spravených 2700 analýz náhodných modelov pre rôzne kombinácie hodnotenej štruktúry, čo svedčí o zodpovednom prístupe k riešeniu výskumných problémov, ktoré musia byť potvrdené nie len experimentom ale aj verifikovaným výpočtom.

V práci je možno vyzdvihnúť podporu numerických výpočtov metalografickým hodnotením a popisom skúmanej štruktúry doplnené o optickú analýzu obrazu.

Vzhľadom na útlmovú schopnosť liatín si Ing. Ján Vavro vybral správne práve tento materiál k vyvolaniu vlastných kmitov. Je možné oceniť autorov zvolený prístup k identifikácii tvaru grafitu a vzniku napätových polí v jeho okolí.

Spracované téma je aktuálne a je vidno, že autor riešil predloženú prácu komplexne a systémovo. Takto získané výsledky sú originálne a dajú sa využiť aj pre iné materiály.

Autor habilitačnej práce využil vhodne svojich poznatkov z odborov materiály a výpočtového modelovania, čím preukázal svoju nadoborovú erudovanosť.

K habilitačnej práci mám nasledovné otázky:

- 1) Ktorá z kovových fáz v okolí grafitu bude dominantná z pohľadu vlastných frekvencií v grafitickej liatine s guľôčkovým grafitom?
- 2) Čo je nutné brať v úvahu, pri eliminácii „nepodstatných veľkostí a morfológie“ grafitických častíc pre numerickú analýzu?
- 3) Ako môže ovplyvniť dekohézia grafit-kovová matrica vlastnú frekvenciu?
- 4) Ako môže ovplyvniť morfológia susedných častíc grafitu deformačne-napätové stavy v okolí zvolenej častice grafitu?

Habilitačná práca je písaná vecne a zrozumiteľne s drobnými formálnymi chybami, ktoré neznižujú celkovú odbornú úroveň predloženej habilitačnej práce.

Priložené tézy habilitačnej prednášky sú prehľadne a stručne spracované čo potvrdzuje aj pedagogická fundovanosť habilitanta pre vysvetlenie a riešenie problémových situácií.

Na základe predloženej habilitačnej práce, predložených podkladov môžem konštatovať:

1. Téma habilitačnej práce zodpovedá odboru habilitácie 5.2.26 materiály a je aktuálny z hľadiska súčasného stavu odboru.
2. Jadro habilitačnej práce bolo habilitantom publikované na dostatočnej úrovni, habilitačná práca nie je opakovaním dizertačnej práce.
3. Habilitačná práca svojou formou poukazuje na veľmi dobré didaktické schopnosti uchádzača.
4. Zoznam prác poukazuje, že sa jedná o pracovníka s výraznou vedeckou erudíciou.
5. Habilitant má dostatok prác publikovaných v renomovanej recenzovanej vedeckej tlači.
6. Odozva na publikačné práce a činnosť uchádzača poukazuje, že je uznávanou vedeckou osobnosťou.

Habilitačnú prácu odporúčam k obhajobe v odbore 5.2.26 *materiály* a po jej obhájení udelenie titulu

„docent“ .

V Púchove 27.4. 2014

  
prof. Ing. Františka Pešlová, Ph.D.