

## **O P O N E N T S K Ý P O S U D O K**

Druh práce: **Habilitačná práca**

Názov práce: „**Nová metodika vývoja gumo-kovových prvkov pre uloženie  
elektrických hnacích jednotiek s využitím redukovaných modelov  
s podporou neurónových sietí**“

Autor práce: **Ing. Ján DANKO, PhD.**

Pracovisko autora: **Slovenská technická univerzita v Bratislave, Strojnícka fakulta**

Posudok som vypracoval na základe vymenovacieho dekrétu dekana Strojníckej fakulty STU v Bratislave Dr.h.c. prof. Ing. Lubomíra Šooša, PhD. zo dňa 16. 10. 2024, v zmysle pokynov uvedených v menovacom liste a zásad, ktoré všeobecne platia pre hodnotenie habilitačných prác.

Úvodom konštatujem, že práca spĺňa formálne požiadavky kladené na habilitačné práce, je prehľadne zostavená, okrem úvodu a záveru je členená do 7. kapitol a spracovaná v rozsahu 111 strán.

### **1. Aktuálnosť témy habilitačnej práce**

Práca sa zameriava na zefektívnenie procesu vývoja gumo-kovových prvkov (GKP) pre uloženie elektrických hnacích jednotiek (EHJ) v elektromobiloch prostredníctvom využitia redukovaných modelov (ROM) a techník hlbokého učenia (deep learning). GKP zohrávajú kľúčovú úlohu pri tlmení vibrácií a redukcii hluku v elektrických vozidlách, čo priamo ovplyvňuje komfort a kvalitu jazdy. Z pohľadu aktuálnosti je možné predloženú prácu hodnotiť z viacerých hľadísk. Teoretické východiská sú aktuálne spracované na požadovanej úrovni. Vysoko aktuálne sú v práci popísané a následne rozpracované nové metódy a ich implementácia s využitím pre prax.

### **2. Spôsob spracovania a zdokumentovania výsledkov v habilitačnej práci**

Práca ako celok je spracovaná na vysokej technickej úrovni, ako z hľadiska metodického, tak aj formálneho. Spĺňa vysoké kritériá skladby odborného textu, obsahuje teoretickú a návrhovú časť, ktorej súčasťou matematické simulácie ako aj experimentálne analýzy. Habilitant spracoval výsledky vlastného výskumu, ktorých interpretácia je podporená nielen vizualizačnými technikami spojenými s experimentálnymi meraniami, ale aj numerickými verifikačnými postupmi. Boli využité softvérové nástroje ODYSSEE CAE a MATLAB, ktoré

slúžia na generovanie a verifikáciu redukovaných modelov. Uchádzač v práci tiež využíva predikčné nástroje na generovanie tréningových a validačných datasetov neurónové siete, ktoré sú v súčasnosti vysoko aktuálne.

Úvodná kapitola pojednáva o význame gumo-kovových prvkov v elektrických hnacích jednotkách.

Druhá kapitola je venovaná procesu vývoja gumo-kovových prvkov uloženia elektrických hnacích jednotiek.

V tretej kapitole je definovaný hlavný cieľ – „Zefektívnenie vývoja GKP“. Pre naplnenie hlavného cieľa boli autorom zadané čiastkové ciele.

Teoretické východiská a prístupy pre zefektívnenie procesu vývoja GKP sú riešené a spracované v kapitole 4, kde sú zadané redukované modely a metódy ich tvorby.

Piata kapitola je najhodnotnejšia kapitola habilitačnej práce, v ktorej je predstavený návrh novej metódy na zefektívnenie vývoja GKP.

Predmetom riešenia šiestej kapitoly je implementácia redukovaných modelov do aplikácie pre predikciu statických a dynamických charakteristík.

Siedma kapitola pojednáva o overení kvality navrhnutých aplikácií s redukovanými matematickými modelmi.

### 3. Vlastný prínos uchádzača v habilitačnej práci a možnosti jej využitia

Habilitačná práca je obohatením vedného odboru, či už v oblasti teoretickej, experimentálnej, predstavuje numerické prístupy riešenia s aplikáciou do praxe. Hlavným prínosom práce je predstavenie a implementácia nového prístupu, ktorý využíva redukované modely v kombinácii s technikami hlbokého učenia. Práca predstavuje metodiku, ktorej účelom je zrýchliť predikciu statických a dynamických charakteristík.

Za veľmi dôležitú považujem spoluprácu s firmou, ktorá vyvíja a vyrába GPK.

### 4. Zhodnotenie a pripomienky k habilitačnej práci

Práca je spracovaná na vysokej technickej úrovni, ako aj použitých metód a vedeckých prístupov. Má významný prínos k rozvoju vedného odboru, rieši aktuálne problémy s prepojením a výstupmi pre prax. Práca je prehľadná doplnená kvalitne spracovanými ilustráciami – obrázkami, grafmi, tabuľkami.

Vysokú úroveň predloženej práce neznižujú formálne chyby a drobné nepresnosti v textovej časti.

Pripomienky k práci:

- v práci sa vyskytujú drobné gramatické chyby a nepresnosti v texte (je ich minimum),
- gramatická chyba v nadpise štvrtej kapitoly str. 44 (Teoretický má byť Teoretické...), obr. 4.3 na str. 53 – názov je uvedený na str. 54,
- v práci sa viackrát vyskytujú odkazy na ilustrácie, avšak samotné odkazy sú uvedené za ilustráciou, taktiež nie je spracovaný zoznam ilustrácií,
- hlavné kapitoly resp. podkapitoly mohli obsahovať krátke zhrnutie (sumár),
- práca obsahuje 35 literárnych zdrojov, sú známe zdroje, ktoré by mohli byť v práci uvedené.

## 5. **Otázky k habilitačnej práci:**

1. V práci pojednávate o vlastnostiach gumovej zmesi GKP (str. 28), o vplyve prísad, tiež o jej pevnosti. Akým spôsobom sa určuje tvrdosť gummy GKP?
2. Pojednajte o absolútnych percentuálnych odchýlkach, ktoré sú výsledkom medzi experimentálnym meraním a MKP analýzou. Objasnite príčiny značných rozdielov medzi statickými a dynamickými charakteristikami (str. 72)?
3. Na str. 106 konštatujete, že GKP na základe vykonaných predikcií a analýz spĺňajú tzv. hraničný limit požadovaný výrobcom automobilov. Aké možnosti vidíte pre zlepšenie uvedeného stavu?

## 6. **Stanovisko k plneniu požiadaviek**

- Ing. Ján Danko, PhD. má kontinuálnu pedagogickú činnosť v rámci vysokoškolského vzdelávania, ktorá niekoľko-násobne prekračuje minimálne požiadavky,
- spĺňa požiadavku kladenú na skriptá resp. učebné texty v počte 1,
- obhájené záverečné práce celkom 143 88DP, 55 BP) vysoko prekračujú požadovaný rámec ( celkom 5),
- vedecko-výskumné aktivity vysoko prekračujú požiadavky 18 (6) plnenie 66 (24), ako aj výstupy v kategóriách A+, A, požiadavky 3 (2) plnenie 22 (17),
- tiež vysoko prekračuje požiadavky ohlasov na publikačné aktivity 18 (8) plnenie 71 (42), ohlasy registrované vo WOS alebo SCOPUS 8 (4) plnenie 71 (42),
- prekračuje kritériá na riešiteľa alebo vedúceho výskumného projektu – požiadavka 2/0 plnenie 17/6,
- habilitant spĺňa aj doplnkové kritériá min. 7 plní 11.

## 7. **Záver**

Aj napriek vyššie uvedeným pripomienkam považujem habilitačnú prácu za výborný podklad pre vedecko-výskumné aktivity nielen na Sjf STU, ako aj reálne využitie v praxi a taktiež na iných obdobných pracoviskách.

Habilitant splnil ciele definované v habilitačnej práci a preukázal vysokú odbornú a vedecko-pedagogickú erudovanosť uchádzača (Ing. Jána Danko, PhD.) odpovedajúcu požiadavkám habilitačného konania a habilitačnú prácu

### **odporúčam**

na obhajobu a po úspešnej obhajobe Ing. Jánovi Dankovi, PhD. udeliť

vedecko – pedagogický titul docent

v študijnom odbore aplikovaná mechanika.

V Liptovskom Mikuláši 15. 11. 2024

prof. Ing. Peter DROPPA, PhD.