

Oponentní posudek diplomové práce

Simulace a měření účinků náhodného buzení na komponenty v dopravních prostředcích

Student: Bc. Jakub Šroubek
Vedoucí: Ing. Luboš Smolík, Ph.D.
Studijní program: N0715A270006 / Aplikovaná mechanika
Specializace: Dynamika konstrukcí a mechatronika

Diplomová práce zpracovaná Bc. Jakubem Šroubkem je zaměřena na stále aktuální problematiku, která je uplatnitelná v celé řadě aplikací, nejen v oblasti dopravních prostředků. Navíc toto téma doplňuje jeden z výzkumných směrů, který je na katedře mechaniky dlouhodobě rozvíjen v rámci aktivit smluvního výzkumu.

Samotný text práce je logicky členěn do čtyř částí. V první části je uveden matematický popis náhodného buzení v souvislosti s nerovnostmi vozovky a jsou uvedeny analytické a numerické metody pro zpracování odezvy mechanické soustavy na náhodné buzení. Druhá část je věnována návrhu vlastního vzorku pro vibrační zkoušky, který vychází ze současných experimentálních prací zahraničních pracovišť. Současně je vytvořen výpočtový model vzorku a je využit pro provedení modální analýzy a stanovení odezvy na náhodné buzení. Třetí část je orientována na popis experimentů, které byly provedeny autorem práce zde na katedře mechaniky. Z prezentovaných výsledků je zřejmé, že autor využil nejen standardní metody pro měření zrychlení ve vybraných bodech akcelerometry, ale také provedl měření vibrační odezvy pomocí vysokorychlostní kamery. Ve čtvrté části se autor snaží porovnat výsledky získané výpočtově a experimentálně.

Z obsahu práce a prezentovaných výsledků je evidentní, že autor se tématem zabýval velmi detailně, splnil zadání a odvedl spoustu práce. Nicméně, k práci mám následující výhrady:

- Práce obsahuje řadu formulačních nepřesností a překlepů.
- Některé pojmy a uvedené matematické modely nejsou vysvětleny, ani uvedeny odkazem na příslušnou literaturu. Teoretická část práce pak místy působí na čtenáře nepřehledně.
- Ideové propojení jednotlivých kroků práce s motivací deklarovanou v jejím názvu, tj. uplatněním v automobilovém průmyslu, není dostatečně vytěženo, zejména s ohledem na experimentální část.
- V textu chybí doplnění informací o tom, jaké moduly jsou ze software ANSYS využity a jaké metody jsou v nich implementované.
- Je škoda, že autor získané výsledky většinou blíže nehodnotí a nevyvozuje z nich příslušné závěry. Především se jedná o srovnání výsledků experimentálních a výpočtových a o hodnocení různých konstrukčních vlivů na dynamickou odezvu soustavy.

Vzhledem k výše uvedeným bodům prosím autora v průběhu obhajoby o reakci na následující dotazy:

- Prosím o vysvětlení pojmů uvedených v popisících svislých os na Obr. 3.5.
- V kap. 3.7.1 se autor zmiňuje o výpočtu chyb. Z jakého důvodu nebyl tento postup uplatněn v následujících kapitolách, v nichž se pracuje s měřenými daty?
- V kapitole 4.2 je prezentován výpočtový model analyzovaného vzorku. Autor zmiňuje na str. 36, že ve výpočtovém modelu byly uplatněny kontakty. Prosím o vysvětlení, zejména o doplnění, jakým způsobem byly kontakty mezi tělesy modelovány.
- U Tabulek 4.1, 4.2. a 4.3 prosím o komentář k uvedeným hodnotám vlastních frekvencí. Čím a jak jsou velikosti vlastních frekvencí ovlivněny.
- Kapitola 4.2.3 uvádí výpočet odezvy soustavy na náhodné buzení. Prosím uvést, jak je odezva na náhodné buzení získána a na základě jakých metod.
- Plyne z výsledků prezentovaných na Obrázku 5.10 nějaký závěr týkající se vlivu uchycení snímače na charakter odezvy?
- Lze zdůvodnit/vysvětlit, proč právě vlastní frekvence příslušná 4. vlastnímu tvaru má při měření (byť využitím různých metod) relativně vysoký rozptyl hodnot, jak je uvedeno v Tabulce 6.1?

Shrnutí. Práce splňuje cíle stanové v zadání. I přes výše uvedené výhrady je zřejmé, že autor je schopen samostatné tvůrčí činnosti a prokázal, že se orientuje v oblasti dynamiky mechanických soustav a příslušných experimentálních metod. Prokázal schopnost implementovat vlastní programové prostředky, využívat odpovídajícím způsobem již implementované výpočtové metody komerčního software pro řešení úloh dynamiky, analyzovat získané výsledky a formulovat odpovídající závěry. Diplomovou práci hodnotím vzhledem k výše uvedeným výhradám známkou **velmi dobře** a doporučuji k obhajobě před komisí pro státní závěrečné zkoušky na katedře mechaniky.

V Plzni dne 20.6.2023

doc. Ing. Miroslav Byrtus, Ph.D.