

OPONENTSKÝ POSUDEK

HABILITAČNÍ PRÁCE

Habilitant: Ing. Ondrej Chlebo, Ph.D.
Název práce: Redukcia prevádzkových tvarov kmitania pohyblivej konštrukcie
Oponent: prof. Ing. Jaroslav Zapoměl, DrSc.

Předložená habilitační práce se zabývá měřením kmitání cisternového vozu a návrhem opatření pro jeho snížení. Práce se skládá z úvodu, osmi kapitol, závěru a seznamu literatury.

V úvodu je krátce pojednáno o příčinách vzniku vibrací a hluku, důležitosti jejich snižování a je podán stručný přehled o stavu poznání v této oblasti. V první kapitole se autor stručně zmiňuje o zvuku a kmitání, ve druhé kapitole o zdrojích hluku v souvislosti s železničními vozy a ve třetí kapitole o základech modální analýzy. Ve čtvrté a páté kapitole se věnuje metodice v práci prezentovaných měření a jejich realizaci na jednotlivých částech cisternového vozu. V šesté kapitole se autor zabývá měřením a frekvenční analýzou hluku emitovaného cisternovým vozem. Sedmá kapitola je věnována přenosu kmitání mezi jednotlivými částmi vozu a jeho útlumu. V osmé kapitole autor uvádí soubor opatření vedoucích ke snížení kmitání vozu a emitovaného hluku. V závěru stručně shrnuje výsledky.

Obecné připomínky k práci

1. Téma habilitační práce je aktuální. Zabývá se zdroji hluku a přenosem kmitání mezi jednotlivými částmi cisternového železničního vozu a okolím a možnostmi jejich útlumu.
2. Provedená měření kmitání a hluku jsou rozsáhlá. Je třeba ocenit velké množství práce spojené s jejich realizací.
3. Samotná habilitační práce však není dobře napsaná. Má charakter technické zprávy práce vykonané na zakázku. Její vědecký přínos není patrný.
4. Z hlediska metodiky v práci chybí v úvodu přesněji definovat cíle práce (v technické zprávě toto odpovídá formulaci technického problému) a celkové vyhodnocení výsledků měření ještě před provedením návrhu opatření ke snížení kmitání a hluku. Výsledky jednotlivých měření jsou sice v práci komentovány, ale tyto poznatky jsou rozptýlené a nedávají představu o jejich celkové významnosti.
4. Práce je nevyvážená. 108 stran je věnováno měřením a jen 14 stran návrhu opatření.
5. Navrhovaná opatření mají charakter běžných konstrukčních úprav. Jsou uvedena jen obecně, bez konkrétnějších konstrukčních návrhů a není ničím doloženo, do jaké míry budou účinná (měřeními, počítačovými simulacemi). Také není provedena analýza, zda tato opatření budou vyhovovat i z hlediska jiných konstrukčních požadavků (např. pevnosti, opotřebení, životnosti, atd).

Věcné připomínky k práci

1. Součástí práce je i jedna počítačová simulace. Nejsou však dodrženy zásady modelování. Chybí analýza podstatných vlastností primární soustavy a způsob jejich implementace do

výpočtového modelu. To se týká např. materiálu, tlumení a zejména vazeb cisterny s okolím.

2. V práci je několikrát uváděn vztah pro spektrální výkonovou hustotu, který je však ve tvaru pro kmitání s jedním stupněm volnosti, což není případ řešeného problému.
3. Věta “Zložitě výpočty sústavy pohybových rovníc je v mnohých prípadoch nutné podrobiť matematickému zjednodušeniu, ktoré môže viesť k možným chybám.” není v souladu s teorií modelování.
4. Postup popsany na straně 44 je nejasný. Autor píše o zobrazení vlastních tvarů při zvolených frekvencích. Ukazují výsledky vlastní tvary nebo odezvu cisterny na buzení zvolenými frekvencemi (tedy provozní tvary)?
5. Na straně 75 autor píše: Aplikované pružiny utlmujú kmitanie v širokom frekvenčnom pásme, ...“. Dle Obr. 5.7 se jedná o ocelové šroubové pružiny. Ty však vykazují minimální tlumení. Tlumení musí mít jinou příčinu.
6. Na straně 98 se píše: ... ukazujú dynamický vplyv brzdnej sústavy na nádrž cisterny. Dynamický vliv není zavedený pojem, a tudíž jeho význam v práci je nejasný.
7. Autor v práci píše o třecích prvcích (např. na straně 125). Tyto prvky jsou silně nelineární, odezva závisí na buzení a při tom autor tuto vlastnost nikde v práci neuvažuje a nekomentuje (např. pokud budicí účinek, např. úder kladívkem, není dostatečně silný, nemusí dojít k prokluzu, a tudíž ani k tlumení).
8. Strana 137, materiál vibrofil, který je na bázi asfaltu (jak se v práci píše), nelze považovat za viskopružný. Asfalt je kapalina s mezi tečení, je charakteristická svou plastickou složkou. Správné hodnocení vlastností materiálů je zásadní pro jejich implementaci do výpočtových modelů.
9. Není vysvětlen význam všech veličin ve vztahu (8.3) na straně 139.
10. Pojem kinematická energie použitý na straně 142 není v mechanice zaveden a je chybný.
11. Tvrzení na straně 145 ... zmenou dvojkolesia sa docieli najvýraznejší útlm vibroakustickej energie není v práci nijak doloženo.

Formální připomínky k práci

1. V práci se vyskytují překlepy a gramatické chyby, zejména v interpunkci.
2. V práci se vyskytují špatně formulované věty, např.
... přenáša se budiaca frekvencia ...,
Intenzita frekvenčného rozloženia ...,
Konštrukčné opatrenia ... nezvyšujú ... náklady cisternového vozňa.

Dotaz k rozpravě

- Práce se zabývá dynamickou analýzou cisternového železničního vozu. Nikde se však autor nezmiňuje o převáženém materiálu. Vzniká otázka, jaký bude vliv nákladu na kmitání vozu, na vybuzení frekvence, na jeho hlučnost a také na navržená opatření. Předpokládá se, že zodpovězení této otázky bude doloženo výsledky další analýzy (měřeními, počítačovými simulacemi, atd.).

Závěr

Zvolené téma předložené habilitační práce Ing. Ondreja Chleba, Ph.D. je aktuální a opírá se o požadavky technické praxe. Kladem práce je prezentace výsledků velkého souboru měření. Nedostatkem práce je, že má charakter komerční technické zprávy, její vědecký přínos není patrný a navrhovaná opatření nejsou rozpracovaná. Grafické provedení habilitační práce je dobré, jazyková úroveň byla zhodnocena ve formálních připomínkách k práci.

Pro zvážení všech přínosů a nedostatků práci

d o p o r u č u j i

k obhajobě.

V Ostravě 9. dubna 2024

.....
prof. Ing. Jaroslav Zapoměl, DrSc.
(oponent)

prof. Ing. Jaroslav Zapoměl, DrSc.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Katedra aplikované mechaniky

17. listopadu 15

708 00 Ostrava – Poruba

Česká republika