

Posouzení diplomové práce

DYNAMICKÝ MODEL TŘÍNÁPRAVOVÉ CISTERNY

Autor práce: Bc. Alexandra Lojková

Studijní program: N3708 Dopravní inženýrství a spoje

Studijní obor: Dopravní prostředky – Silniční vozidla

Vedoucí práce: doc. Ing. Petr Paščenko, Ph.D.
DFJP, Katedra mechaniky, materiálů a částí strojů

a) Úplnost práce z hlediska požadavků zadání

Tématem práce bylo sestavit a numericky ověřit dynamický výpočtový model kmitání třínápravové cisterny. V rámci diplomové práce byl úkol zjednodušen na rovinný problém. Námětem k práci se stala skutečná cisterna NKA 46 (výrobce ZVVZ Milevsko), kterou výrobce dynamicky testoval na zkušebním polygonu v areálu společnosti Tatra Kopřivnice, a.s. Výsledky zkoušek byly diplomantce poskytnuty. Při analýzách výpočtového modelu byl skutečný budící signál nahrazen snadněji zpracovatelným zjednodušeným budícím signálem. Diplomantka splnila zadaný úkol, i když některé jeho části *nebyly řešeny na očekávané úrovni*.

b) Samostatný a aktivní přístup diplomantky

Diplomantka prostudovala doporučenou literaturu, osvojila si na základní úrovni teorii kmitání soustav o více stupních volnosti, provedla rozbor dané úlohy, osvojila si práci s počítačovými programy MATHCAD, COSMOS/M, COSMOSWorks, a dále provedla numerické výpočty vlastních frekvencí třínápravové cisterny a její odezvu na vynucené kmitání vlivem přejezdu po nerovné vozovce pro několik různých rychlostí. Diplomantka se pravidelně účastnila semináře předmětu „Metoda konečných prvků“, kde měla možnost konzultovat dílčí výsledky s vedoucím práce.

c) Využití podkladů získaných v praxi a z odborné literatury

Vedoucí diplomové práce poskytl diplomantce podklady k cisterně NKA 46, která se stala předlohou její práce. Jednalo se o základní výkresovou dokumentaci výrobce (2D, 3D), fotodokumentaci a zpracované výsledky jízdních zkoušek skutečné cisterny na polygonu. Vedoucí práce dále doporučil diplomantce literaturu (publikace, vývojové technické zprávy), ze které diplomantka čerpala.

d) Odborná úroveň diplomové práce a její přínos pro obor

Zvolené téma bylo po odborné stránce velmi náročné, zejména pak s ohledem na výpočtové analýzy vynuceného kmitání přechodových a ustálených stavů jedoucí cisterny.

Diplomantka zkoumala numerickými výpočty pomocí časové analýzy (analýza Time History Analysis) vhodné naladění hmotností, tuhostí a tlumení vozidla. Výpočty prováděla pomocí navrženého „fiktivního budícího signálu“. Z výsledků je patrná výrazně převládající odezva ve svislých posuvech závěsů kol ve srovnání s odezvou samotné cisterny. Analýza byla provedena pro 3 různé rychlosti, kde časová odezva v posuvech byla převedena pomocí Fourierovy transformace na frekvenční spektra. Z nich se pak dalo usuzovat na oblast nebezpečné rychlosti, při které hrozí rezonanční kmitání závěsů kol, ne však cisterny.

Diplomová práce obsahuje některé formální, ale bohužel i *věcné nedostatky*. Za nejvýraznější lze považovat například:

Věcné nedostatky

- 1) Ve vztazích (3.8), (3.9), (3.10) pro energie je třeba uvést do pořádku označení posuvů a rychlostí. Dále pak použití derivace hmotnosti podle času u vyjádření kinetické energie je také nesprávné.
- 2) U výpočtového modelu cisterny (viz obr. 4.3) nejsou uvedeny výsledky výpočtu vlastních frekvencí a vlastních tvarů, ze kterých by jasně vyplynuly vlastní frekvence samotné cisterny a vlastní frekvence kol.
- 3) Je třeba vysvětlit, proč bylo při výpočtu použito proporcionální tlumení, proč je to možné a v čem se může projevit případná nepřesnost.
- 4) V práci se několikrát vyskytuje tvrzení, že byla provedena *značná zjednodušení*, avšak není dostatečně popsáno jaká zjednodušení, a jaké výsledky lze na základě těchto zjednodušení očekávat (viz např. str. 28, řádek 2).

Formální nedostatky

- 1) Pro zlepšení srozumitelnosti textu by bylo vhodné přesunout schéma soustavy o 2 stupních volnosti (obr. 3.2) před obrázky 2.2, 2.3, 2.4 a napsat vztah, na základě kterého jsou grafy na těchto obrázcích vykresleny.
- 2) Zápis goniometrických funkcí ve vztahu (3.14) až (3.19) je matoucí.
- 3) Na straně 21 na prvním řádku je uvedena věta „Následně provedeme *linearizaci*“. Z textu není jasné, čeho se linearizace týká.

Pozn.: Stylizace textu, a dále nepřesné používání odborné terminologie činí práci nepřehlednou. Na druhé straně je také třeba uvést, že téma diplomové práce bylo velmi obtížné a vyžádalo si studium velkého množství podkladů, a dále osvojení si práce s náročným výpočtovým softwarem.

Výše uvedené nedostatky jsou vedoucím diplomové práce doporučeny k diskusi při obhajobě.

Hodnocení vedoucího diplomové práce

Práce splňuje rozsahem i úrovní zadání, i když s jistými nedostatky. Výsledky jsou většinou správně interpretovány a doplněny o závěry a postřehy autora. Práce je celkově na dobré odborné úrovni a má praktické uplatnění. Na základě uvedených skutečností lze doporučit diplomovou práci k obhajobě. Práce je vedoucím diplomové práce hodnocena známkou

- dobře -

V Pardubicích, dne 7.6.2010



.....
doc. Ing. Petr Paščenko, Ph.D.
vedoucí diplomové práce