

Oponentní posudek bakalářské práce

Model závodního offroad podvozku

Student: **Michal Vondrášek** (ZČU v Plzni, FAV)
Vedoucí: Ing. Miroslav Horák, Ph.D.
Studijní program: Počítačové modelování v technice
Studijní obor: Výpočty a design

Cíle bakalářské práce Michala Vondráška, specifikované v jejím zadání, byly vytvoření výpočtového modelu podvozku závodního off-road modelu a simulace chování modelu ve vybraných úlohách včetně formulace závěrů. Pro vytvoření výpočtového modelu byl zvolen profesionální programový prostředek MSC.ADAMS. Předložená bakalářská práce je rozdělena do šesti kapitol a tří příloh. První tři kapitoly představují úvod do problematiky R/C modelů a jejich historie.

Nejvýznamnější část práce tvoří čtvrtá kapitola s popisem výpočtového modelu podvozku a pátá kapitola s výsledky provedených numerických simulací a dílčími závěry. Celá práce je psána minimalistickým stylem spíše z pohledu uživatele výpočtového systému bez detailnějších komentářů z hlediska mechaniky. Vytvoření modelu je zdokumentováno slovním popisem, obrázkem s kinematickým popisem a ukázkami vizualizace modelu. Je uvažováno několik zjednodušení, z nichž nejvýznamnější je zamezení natáčení kol přední nápravy s ohledem na plánované simulace jízdních manévrů pouze v přímém směru.

Velmi důležitým prvkem modelu je popis interakce pneumatiky a nerovného povrchu závodní tratě. Autor práce zvolil Fialův model implementovaný v MSC.ADAMS. Pro numerické simulace připravil dvě tratě — první se skokem o sklonu 5° a druhou s extrémním skokem o sklonu 45° . Délka skoku byla navržena pomocí analytického výpočtu. Přetáčení podvozku při opouštění dráhy při skoku bylo rovněž kontrolováno vlastním výpočtem. Při hodnocení numerických simulací skoků byl kladen důraz na analýzu ovladatelnosti po do-skoku a vliv nerovnoměrného rozložení hmoty na dynamickou odezvu vozidla. Práce je zakončena zajímavou studií vlivu zvýšení úhlové rychlosti kol na naklopení vozidla a tím zlepšení dynamického chování při dopadu.

Formálně mohlo být práci věnováno větší úsilí. Objevují se občasné gramatické chyby a neobratné formulace. U některých grafů chybí popis os a legenda k jednotlivým závislostem, což ztěžuje čitelnost práce. Obsahovým nedostatkem práce je příliš stručný popis modelu zejména v případě geometrických charakteristik, chybějící informace ke zjištění tlumění a ke zjištění charakteristik pneumatik a částečně nepřesné komentáře (např. marker není pouze bod, Pacejkův model je vhodný pro horizontální dynamiku, špatně uvedená virtuální práce). Více pozornosti mohlo být věnováno parametrickým studiím v případě hrubě odhadnutých nebo nejistých hodnot některých parametrů.

Na autora mám následující otázky do diskuze:


- V popisu modelu je zmíněno, že jednotlivé komponenty byly modelovány pomocí základních geometrických tvarů s přiřazeným materiálem. Na základě jakých pravidel

byla volena hustota materiálu a byla výsledná hmotnost a momenty setrvačnosti srovnána s reálnou předlohou?

- Odvozená pohybová rovnice pro natáčení podvozku v průběhu odrazu byla dle popisu v práci řešena metodou počátečního zrychlení. Jednalo se o numerický řešič zpracovaný autorem práce?
- Hodnoty tlumení vypružení používané v práci jsou relativně vysoké vzhledem k tuhosti vypružení, což potvrzuje také velmi rychlé utlumení kmitání po dopadu. Jakým způsobem bylo toto tlumení odhadnuto?

Po přečtení práce a s uvážením specifikovaných zásad lze prohlásit cíle práce za splněné. Autor je schopen tvůrčí činnosti a umí používat moderní nástroje pro řešení úloh mechaniky. Bakalářskou práci hodnotím známkou **dobře** a doporučuji ji k obhajobě před komisí pro státní závěrečné zkoušky na KME.

V Plzni dne 25.8.2013



Ing. Michal Hajžman, Ph.D.