

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Propojené odpružení pro závodní vozy
Jméno autora:	Bc. Daniel Klvaňa
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav automobilů spalovacích motorů a kolejových vozidel.
Vedoucí práce:	Ing. Jan Baněček, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Ústav automobilů spalovacích motorů a kolejových vozidel.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání obsahuje 4 body:	
1. Rešerše systémů propojeného odpružení a pružících jednotek typu monoshock.	
2. Statický rozbor mechanismu jednotky monoshock.	
3. Konstrukce parametrického modelu jednotky typu monoshock, umožňující vzájemné propojení příčného pohybu dvou jednotek.	
4. Dynamický model podvozku čtyřkolového vozidla, s propojeným pérováním. Vyšetření jeho základních vlastností.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
První tři body zadání považuji za splněné beze zbytku, čtvrtý bod, dynamické modely propojeného a nepropojeného pérování byl splněn do té míry, že byly vytvořeny a zprovozněny oba modely. Vyšetření základních vlastností neproběhlo v celém rozsahu z důvodu časové tísně, která byla vyvolána hlavně licenčními problémy programu Simpack v příslušném období práce. Program měnil majitele, staré licence dobehly a o nových nebylo nějakou dobu rozhodnuto u poskytovatele programu.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Autor pracoval aktivně s vhodnou rovnováhou mezi samostatnou prací a konzultacemi. Až na zmínku v předchozím odstavci probíhala práce po celou dobu řešení projektu podle dohodnutého plánu.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň odpovídá požadavkům na DP. V rešeršní části jsou přehledně, ale trochu příliš stručně, uvedeny způsoby řešení propojeného pérování osobních vozidel. Opomenut byl systém BMC Hydrolastic, který ale z hlediska principu propojení (podél, napříč, křížem) není unikátní. Přivítal bych podrobnější popis uspořádání a funkce nejpokročilejšího z těchto systémů fy Creuat. V další části je popsáno podrobněji odpružení typu monoshock. Za zmínku stojí, že autor dohledal původní patent, který používá jiný mechanismus, než jaký se dnes nazývá monoshockem. V teoretické části práce je proveden teoretický rozbor silových účinků v tomto mechanismu, který je nutnou podmínkou jak pro správné pochopení funkce mechanismu, tak pro jeho dimenzování při návrhu. Při tom projevil dobrou úroveň znalostí ze statiky a matematiky. V následující části je uveden postup návrhu odpružení vozidla a to klasicky a poté s modifikacemi pro typ monoshock. Příklady vypočetl pro vůz Formula Student CTU CarTech FS 07. Dobře zvládl konstrukci mechanismu tohoto odpružení včetně kontroly ložiska a šroubů. V závěrečné části zvládl model odpružení formulového vozu v programu Simpack natolik, že byl schopen jeho model modifikovat pro použití dvou jednotek typu monoshock včetně jejich propojení.	

Tím vším prokázal, že jeho inženýrské znalosti jsou dostatečné a že je schopen jich využívat.

## Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

**C - dobře**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Práce je napsána přehledně a srozumitelně, v některých místech by si věci zasloužily podrobnější vysvětlení. Za zásadní obsahový nedostatek považuji to, že zde vůbec není popsána konstrukční část. A to ani graficky, ani textově. Přitom parametrický model mechanismu je na přiloženém CD, je tedy jisté, že byl vytvořen. Ale o přístupu jeho konstrukci a jejím provedení se čtenář v práci nedozví téměř nic. Naopak popis vytvořených dynamických modelů zaslouží pochvalu, je podrobný a velmi přehledný, takže zakládá dobrou možnost pro používání modelů v budoucnosti.

Jazykově je práce nadprůměrná, používání odborných termínů správné. Překlepů a chyb je nevýznamné množství. Obrázky jsou názorné a pečlivě provedené, celkový dojem mírně narušuje zarovnání textu jen k levému okraji stránky) i tak je formální úroveň práce celkově nadprůměrná.

## Výběr zdrojů, korektnost citací

**C - dobře**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Doporučené zdroje autor doplnil o další vhodnou literaturu, týkající se této oblasti, takže seznam použité literatury obsahuje celkem 20 s problémem souvisejících publikací. Odkazy na ni v textu jsou však velmi řídké.

## Další komentáře a hodnocení

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Výsledky prezentované v závěrečné 6. kapitole práce spíše dokumentují funkčnost modelu, než skutečné chování systému. Byla zvolena správná metoda frekvenční analýzy, ale výsledky jsou nepravděpodobné. Pravděpodobně se zde objevuje vliv pružin vložených mezi kinematické buzení a model. Bez těchto pružin model nefunguje. Paradoxně v tom lze vidět důkaz správného chování modelu. Autorovi totiž uniklo, že amplituda kinematického buzení, které použil (100 mm) výrazně překračuje konstrukční zdvih kola (+-30 mm) a tedy model může za těchto podmínek selhávat právem (záleží samozřejmě na jeho detailním provedení – dorazy apod.).

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.*

1. Práce byla dokončena v plném rozsahu odhadem z více, než 90%. Rozsah simulací předem plánován nebyl, je vždy značně variabilní, mohl by být předmětem samostatného projektu.
2. V práci zcela chybí kapitola o provedeném konstrukčním řešení.
3. Nepodařilo se získat důvěryhodné výsledky o chování propojeného pérování.

OTÁZKA: Proč jsou modely vyšetřovány jen do frekvence 10Hz, když uvažované frekvence neodpružených hmot pro závodní vozy bývají vyšší ?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 24.8.2017

Podpis: