

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Rozvodovka osobního vozu 4 x 2 s hnacím agregátem vpředu napříč
Jméno autora:	Michal Vrátil
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel
Oponent práce:	Tomáš Rabík
Pracoviště opONENTA práce:	Ricardo Prague s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<i>Závěrečná práce je na první pohled poměrně rutinní výpočtovou a konstrukční prací. Řeší standardní rozvodovku osobního vozu, zde ozvláštněnou dvěma výstupními hřídeli převodovky. Ovšem správná volba zátěžových stavů, korektní příprava dat pro výpočty a správná interpretace výsledků je nesnadným úkolem a představuje kritické místo mnoha reálných projektů. Hodnotím tedy práci jako náročnější.</i>	

Splnění zadání	splněno
<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>	
<i>Předložená práce přesně splňuje zadání.</i>	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<i>V zásadě je zvolený postup řešení správný. Student určil zátěžové stavy pro statické a únavové výpočty. Pro tyto stavy je pak proveden výpočet ozubených kol, ložisek a dalších komponentů rozvodovky. Do výpočtů též vstupují informace z konstrukce, především s ohledem na zástavbové rozměry. Na základě výpočtů je provedena a zpětně korigována konstrukce.</i>	
<i>K postupu řešení mám následující připomínky:</i>	
<ol style="list-style-type: none">1) Není určen zátěžový stav pro zpětný rychlostní stupeň a není provedena pevnostní kontrola pro zpětný chod.2) Pro gramem SPEKTRUM jsou vygenerovány 3 typická spektra zatížení: S1 (dálnice, rovinná silnice), S2 (kopcovitá silnice) a S3 (místní komunikace). Student konstatuje, že na základě zkušebních výpočtů se hodnoty dráhového využití S2 nejvíce blíží hodnotám ze skutečného provozu automobilu a dále počítá jen se spektrem S2. Zkušební výpočty však nejsou součástí práce. <i>Z praxe víme, že automobil je obvykle provozován v kombinaci spekter S1 až S3 a poměr mezi těmito spektry je značně individuální. Správnější postup, než výběr jednoho spektra je propočítání všech spekter a vytipování nejkritičtějších zátěžových stavů. S těmito zátěžovými stavy je pak dále počítáno.</i>3) V praxi se též uvažuje jisté dynamické zatížení, které simuluje například nepodařený start (sklouznutí nohy ze spojkového pedálu). Zjednodušeně se počítá se statickým zatížením rovnajícím se 2,5-3 násobku nominálního zatížení.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<i>K výpočetní části zprávy nemám ohledně odbornosti žádných komentářů, a protože výpočetní část v tomto případě za stěžejní, přikládám jí také větší váhu při hodnocení.</i>	
<i>Ovšem musím zmínit jisté nedostatky v konstrukci a ve výkresové dokumentaci.</i>	

- 1) Kuželová kola diferenciálu jsou hromadně vyráběna přesným kováním. Touto metodou však není možné dosáhnout požadovaného stupně přesnosti 7 a drsnosti povrchu na bocích zubů Ra 0,8.
- 2) Kuželová kola diferenciálu postrádají sražení hran, které musí být s ohledem na cementační vrstvu poměrně velké, aby se předešlo vylomení materiálu v kalených a tedy křehkých rozích.
- 3) Kola by neměla mít cementovány a kaleny jen zuby, ale též drážkování a třecí plochy. Není zde důvod proč necementovat a nekalit celý povrch kol.
- 4) Planetové kolo diferenciálu: Pokud je drážkování středěno na boky zubů, měla by zde být i základna E, která je však na poměrně nepřesné hlavové kružnici.
- 5) Kolo stálého převodu: Dosedací plocha příruby ke kleci diferenciálu by měla být přesně obráběna (předpis čelního házení).
- 6) Satelit diferenciálu: základna D by měla být broušena s drsností Ra 0,4 – 0,8 a měla by zde být předepsána válcovitost

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

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

Práce je přehledná a srozumitelná. K jazykové stránce nemám větších připomínek. Pouze nesouhlasím s označením otevřeného diferenciálu jako diferenciálu bez tření. Žádné reálné strojní zařízení nepracuje s nulovým třením a proto bych spíše zvolil název „diferenciál bez zvýšeného tření“.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Nemám připomínek.

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.

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Oceňuji kvalitní přípravu podkladů pro počítačové zpracování a celkovou přehlednost práce, která je v podstatě výpočetní zprávou pro návrh zásadního uzlu pohonného ústrojí automobilu. Z práce je zřejmé, že student se v problematice pevnostních a životnostních výpočtů dobře orientuje. Také konstrukční část práce je dostatečně kvalitní a může sloužit jako základ pro další zpracování.

Otázky:

- 1) Navrhl jste základní geometrické parametry ozubení, které též nazýváme makrogeometrií. Pro dosažení požadované životnosti a také pro snížení hlučnosti převodovky je potřeba dalších korekcí. Můžete prosím specifikovat o jaké korekce se jedná a jaké vstupy jsou potřeba pro určení velikosti těchto korekcí?
- 2) Můžete blíže specifikovat zkušební výpočty, na základě kterých jste se rozhodl pro výpočty použít spektrum S2 (viz. Zvolený postup řešení bod 2)

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 5.9.2017

Podpis: Tomáš Rabík

