

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Sada ozubených soukolí pro převodový agregát osobního vozu
Jméno autora:	Martin Urbánek
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel
Oponent práce:	Novotný Bohuslav
Pracoviště oponenta práce:	OSVČ -Technický poradce

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Jedná se o návrh nového ozubení automobilové převodovky s vyšší únosností, který je proveden jednou z metod pevnostních výpočtů z výběru evropských a amerických norem, jejichž rešerše je rovněž součástí DP. Autor se musel zorientovat nejen v optimalizaci výpočtu geometrie ozubení, ale i v různých metodikách výpočtu pevnosti a životnosti ozubení. Proto řadím zadání této práce k těm náročnějším.	

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>	
Předložená diplomová práce zadání splňuje.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení je správný. V DP autor provedl rozbor jednotlivých norem výpočtu pevnosti a životnosti ozubení, popsal jejich odlišnosti v přístupu k výpočtu a následně vybral metodiku nejlépe odpovídající pro použití u automobilové převodovky. Velmi pozitivně lze hodnotit i získání základních hodnot geometrie ozubení převodovky, kdy si autor sám převodovku zajistil a po rozebrání si geometrii ozubení jemu dostupnými metodami změřil, případně dopočítal a odhadnul. Praktický přínos DP je i autorem vytvořená soustava tabulek, do které lze zadávat data a charakteristiky automobilů, motorů i převodovek a výstupem jsou data nutná pro výpočty únosnost ozubení v programu KISSsoft.	

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>	
Odbornou úroveň autor v diplomové práci dostatečně prokázal.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	D - uspokojivě
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
DP je strukturovaná v některých pasážích nepřehledně a chaoticky. V textu jsem nezaregistroval gramatické chyby.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
<i>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.</i>	
Autor dostatečně popisuje současný stav pohonu osobních automobilů, převodovek a některých jejich komponentů. Hluběji se zabývá možnými poruchami ozubení a jejich příčinami. Díky odkazům na příslušnou literaturu je v diplomové práci dobře patrné odkud čerpal potřebné informace.	

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.

K diplomové práci mám následující připomínky a komentáře:

Orientace v DP značně komplikovaná, což nepřispívá k celkovému dojmu.

1. Některé obrázky jsou nadbytečné (např. str. 6 – 2x tatáž převodovka), nebo i chybné (např. str.7 – jedná se zde o jinou převodovku, než uvádí titulek k obrázku).
2. Některé popisy a slovní obraty v textu jsou technicky nepřesné (např. str. 8 – popis průběhu synchronizace)
3. Pro lepší orientaci v textu by bylo vhodné jednotlivá témata nebo body více odlišovat (alespoň odstavcem). (např. str. 12 –14 popis typů poruch ozubení a navíc jsou vzhledem k textu obrázky přiřazené na přeskáčku), nebo (str. 16 – 21 popis přístupů jednotlivých norem k pevnostnímu výpočtu, kde je navíc nelogicky vsunut obecný popis řešení únavové pevnosti)
4. Při čtení je často obtížné zjistit, o jaký konkrétní popisovaný výpočetní stav se v textu jedná (např. str. 43-46 grafy výsledných hodnot bezpečností jsou definované pro ozubení „původní“ a „nové“, přičemž není exaktně specifikováno co je „původní“ a co „nové“ a lze se to tedy jen domýšlet - vyjasněno to bylo až po konzultaci s autorem).
5. Ve sloupcovém grafu na str. 34 chybí v legendě jedna použitá barva.
6. V tabulce 16. na str. 41 není uvedeno, pro co jsou určeny jednotlivé, v tabulce uvedené, hodnoty.

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.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Přestože je orientace v diplomové práci někdy složitá, splnila zadání po technické stránce velmi dobře. Práce se zabývá analýzou dostupných metod výpočtu únosnosti ozubených kol. Následně je pak navrženo ozubení s jinou (nenormalizovanou) geometrií, které umožní přenos vyšších výkonů při zachování bezpečnosti provozu převodovky. Přínos tohoto přístupu k výpočtu geometrie ozubení je nesporný, protože vede v konstrukcích pro hromadnou výrobu k vyššímu využití materiálu a tedy snížení hmotnosti převodovek i jejich zástavbových nároků ve voze. V neposlední řadě je to po kvalitativní stránce i zlepšení akustiky záběru ozubení a tedy i celé převodovky.

Otázky k zodpovězení při obhajobě:

1. Při obhajobě by měl student jednoduše, srozumitelně a přehledně ukázat rozdíly a odlišnosti jednotlivých norem pro výpočty únosnosti ozubení, včetně výhod a nevýhod jednotlivých přístupů – ČSN, ISO, DIN a AGMA. (např. formou tabulky s příslušným komentářem)
2. Jakým způsobem byly stanoveny hodnoty výšky hlavy a paty zubů při odměrování reálných ozubených kol?
3. Pro výpočet zadírání „nového“ ozubení (motor 1,6 55kW/135 Nm) byly použity shodné převodové poměry jako u výpočtu „původního“ ozubení (motor 1,3 50kW/106 Nm). Jakým způsobem bude ovlivněn výsledek v případě, že by u „nového“ ozubení byly převody reálně přizpůsobeny výkonnějšímu motoru 1,6 MPI? Tedy delší převody?
4. Jaký rozptyl, nebo směrodatnou odchylku mají hodnoty bezpečností na obr.30 na str.34, když jsou zde uvedeny pouze průměrné hodnoty ze všech převodových stupňů 1 až 5 včetně stálého převodu? Kde se nacházejí hodnoty samotného stálého převodu?

Datum: 2.8.2019

Podpis: