

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Kolová jednotka osobního vozu a ložiskové uložení
Jméno autora:	Br. Robert Fiedler
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel
Oponent práce:	Ing. Tomáš Vrána, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Škoda Auto, a.s. – vývoj podvozku

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce ze dne 18.04.2019 patří k náročnějším. Diplomant měl zpracovat rešerši kolových jednotek osobních automobilů, vypracovat konstrukční a výpočtový návrh ložiskové jednotky přední a zadní nápravy se zaměřením na hodnocení únosnosti a respektováním zástavbových možností.	

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>	
Diplomant splnil definované zadání práce v plném rozsahu. V první části práce jsou formou rešerše představeny a konstrukčně popsány různé typy a vývojové generace ložiskových kolových jednotek používané pro osobní automobily. Druhá stěžejní část práce se zabývá návrhem a inovací (optimalizací) ložiskových jednotek přední a zadní víceprvkové nápravy použité u vozu Škoda Octavia III.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Diplomant zvolil správný postup řešení. Ve výpočtové části stanovil únavovou životnost nejprve stávajících ložiskových jednotek, následně ložiska optimalizoval pro dosažení vyšší únavové životnosti. Výpočty jsou provedeny dle metodiky SKF, ekvivalentní zatížení je složeno z režimu přímé jízdy, pravou a levou zatáčkou. Ložisková jednotka je modelována jako dvě samostatná kuličková ložiska s kosoúhlým stykem. Návrh je proveden pro zvolené vozidlo s pneumatikami 205/55 R16 a ráfkem 6,5J x 16" ET43. Varianty ložiskových jednotek jsou zpracované ve výkresové dokumentaci.	

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>	
Práce je velmi obsáhlá, odborná úroveň technické zprávy je velmi dobrá a pečlivě zpracovaná, řešení, výsledky a výstupy s věcným komentářem jsou komplexní. Diplomant efektivně využil znalosti získané studiem, z odborné literatury i z praxe (praktikant na oddělení kvality Škoda Auto, a.s.). Text obsahuje jen ojedinělé nepřesnosti jako na str. 61, 65 – „víceprvková náprava má čep integrovaný, je součástí ramene nápravy“ a na str. 66 – „ložisko přichycené k rameni nápravy“, které nijak nesnižují technickou úroveň práce.	
Výkresová dokumentace týkající se původního a navrhovaného řešení kolové jednotky by mohla být zpracovaná v kvalitnější podobě, často nejsou použity správné zásady technického kreslení (např. šrafování šroubů v řezu, osy plnou tlustou čarou, teoreticky přesný rozměr bez geom. tolerance). Pro přehlednost mohlo být zvoleno vhodnější měřítko jednotlivých pohledů, řezů popř. detailů. Mohla být uvedena specifikace mazacího tuku. Vypovídající hodnota vypracované dokumentace vzhledem k náročnosti tématu je dostatečná.	
Obr. 9.6.3 v příloze – „Řez zadní návrh“ - nejedná se o navrhované řešení, neodpovídá výkresové dokumentaci	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Jazyková úroveň práce je na vysoké úrovni, text obsahuje jen malé množství překlepů. Seznam použitých veličin a značek není seřazen dle abecedy (jak je dle zvyklostí často požadováno).
Vhodné by bylo nevkládat opakující se obrázky – stejný obrázek je použit u obr. 67, 73, 80, 100, 106, 112, 119 a podobně u obr. 74, 81, 113, 120, ale odkázat na již použitý.

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.

Diplomant zpracoval a při práci využil poznatky z velkého množství literárních zdrojů, které řádně citoval v průběhu celé technické zprávy. Tím jednoznačně rozlišil převzaté informace od poznatků a výsledků získaných vlastní prací. Čerpal především z tuzemské technické literatury, diplomových prací a podnikových podkladů, ale využil i odborné cizojazyčné články vztahující se k zadanému tématu práce.

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 výpočtové části práce jsou obsáhlé a přínosné. Výpočtová životnost stávajících i navrhovaných ložiskových jednotek vychází příliš vysoká. V technické praxi se takových hodnot nedosahuje. Zajímavé jsou výsledky stanovení životnosti v závislosti na integraci kola k vnějšímu resp. vnitřnímu kroužku ložiska. Přínosem jsou zpracované výpočty v programu MS Excel pro zvýšení efektivity návrhu. Přínosem jsou rovněž i experimentálně naměřené kvalitativní parametry ložisek od různých dodavatelů.

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.

Práce je kvalitní, jednotlivé kapitoly jsou obsáhlé a pečlivě zpracované, s přínosem k danému tématu.

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

Otázky k obhajobě:

1. Vysvětlíte důvody, proč nebyla provedena inovace i v případě zadní vlečené nápravy, které se u zvoleného vozu využívá častěji?
2. Jaké jsou moderní trendy v oblasti vývoje ložiskových jednotek z hlediska snižování spotřeby paliva a emisí?
3. Proč vychází únavová životnost ložiskových jednotek i v případě použití součinitele dynamického součinitele 1,6 tak vysoká? Jaké další aspekty životnosti ovlivňují?
4. Jaké je ideální konstrukční uložení ložiska v jednotce kola z hlediska jeho životnosti?
5. V grafu závislosti působení axiální síly na trvanlivost ložiska je patrný dramatický pokles životnosti s rostoucí axiální silou, přestože je axiální síla výrazně nižší než radiální síla. Co způsobuje tento úkaz?

Datum: 6.1.2020

Podpis:



Ing. Tomáš Vrána, Ph.D.



ŠKODA

ŠKODA AUTO a.s.
Vývoj podvozku (1)
tř. Václava Klementa 869
Mladá Boleslav II
293 01 Mladá Boleslav