

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Šestinápravová kloubová Cargo tramvaj s otočnými podvozky
Jméno autora:	Bc. Pavel Čermák
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav automobilů, spalovacích motorů a vozidel
Oponent práce:	Ing. Jakub Bílek
Pracoviště oponenta práce:	Škoda Transportation a.s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zvolené téma diplomové práce se zabývá vyšetřeními, výpočty a konstrukčním návrhem části podvozku šestinápravové kloubové Cargo tramvaje. Konceptce a určení tohoto vozidla je velmi specifické a ne zcela běžné. Z pohledu jednotlivých úkolů zadání se jedná o standardně prováděná technická vyšetření a výpočty, která jsou důležitá pro správný návrh jak samotné konceptce a konfigurace vozidla, tak i jednotlivých technických řešení a systémů vozidla. Úloha svým rozsahem postihuje část prací, které je nutné pro toto nové vozidlo provést.	

Splnění zadání	splněno s většími 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>	
Diplomová práce v zásadě splňuje zadání a řeší všechny oblasti zadané problematiky. Na začátku práce by bylo ovšem vhodné lépe definovat rozsah vlastní práce studenta. Z uvedeného textu není rozsah práce zcela jednoznačný.	
<p>Úvod – Úvodní představení konceptu Cargo tramvaje je pro další orientaci v práci velmi důležité. Pro kompletnost by bylo vhodné zahrnout sumarizaci základních parametrů vozidla. V typovém výkresu chybí některé údaje (např. šířka vozidla, délka představku, rozchod vozidla), které by následně pomohly v lepší orientaci ve vyšetřeních a výpočtech. V rámci popisu podvozku se objevuje nevhodně zvolená terminologie a technické výrazy.</p> <p>Výpočet konstrukčního obrysu Cargo tramvaje – Obecná problematika výpočtu obálky je popsána jasně a srozumitelně. Zjednodušení na základním modelu není ovšem dostatečně vysvětleno. Z textu také není zřejmé, kdo je autorem programu pro výpočet obálky. V obrázku č. 7 není názorně definována základna pro určení jednotlivých příčných řezů vozidla, což dále znesnadňuje orientaci v problematice. Problematika v kapitole výškového snížení průjezdného průřezu není zcela vysvětlena. Hodnoty nejsou doprovázeny vhodným komentářem a grafickým znázorněním. V práci není jednoznačně definováno, co je zdrojem konkrétních hodnot v tabulkách č. 6 a 7.</p> <p>Výpočet statických kolových a nápravových zatížení – Hmotnostní rozbor vozidla tvoří jeden z hlavních vstupů do návrhu vypružení vozidla. Výpočet odpružených a neodpružených hmot je doprovázen slovním popisem. Ve slovním popisu výpočtu odpružených hmot je uveden koeficient rozložení hmotnosti dvoustupňové převodovky mezi primárně a sekundárně odpružené hmoty 0,5. Text doprovázející tento popis tomuto koeficientu ovšem neodpovídá. Ve slovním popisu primárně odpružených hmotách jsou chybně započteny ložiskové domky. V úvodu jsou definovány vstupní hodnoty hmotností jednotlivých systémů vozidla, ale bylo by vhodné doplnit i zdroj těchto hodnot. V modelovém výpočtu statických kolových sil není v úvodu jasné, pro jaký stav vozidla je tento modelový výpočet proveden. V rovnici výpočtu nápravového statického zatížení na prvním dvojkolí (Rov. 5) jsou ve výpočtu sčítány hodnoty v různých jednotkách (kilogramy a newtony). Ve stejném výpočtu je také nejspíše dosazena špatná reakce – místo R1 je do výpočtu dosazeno R2, z které nelze dopočítat nápravové statické zatížení na prvním dvojkolí. Výsledek tohoto výpočtu také neodpovídá hodnotě uvedené v tabulce č. 10. Na základě chybně uvedené hodnoty v modelovém výpočtu nelze pokládat hodnoty v tabulce č. 10 jako správné a věrohodné pro další návrh vozidla. V závěru diplomové práce je také uvedena</p>	

informace o přesunu zadního kontejneru do větší vzdálenosti od prostředního podvozku, ale v této kapitole není o takto důležité modifikaci žádná zmínka.

Pevnostní výpočet pružících prvků tramvajového podvozku – V úvodu kapitoly by bylo vhodné uvést konkrétní závěry potvrzující nutnost použití duplexní pružiny. V popisu je také uveden hydraulický tlumič, který se ovšem dále v práci neobjevuje. V práci by bylo také vhodné lépe vysvětlit důvody a dopad zanedbání primárního vypružení v návrhu vypružení podvozku.

V grafech charakteristiky sekundárního vypružení se objevují záporné hodnoty síly vnitřní pružiny. Jedná se o tlačné pružiny, takže hodnoty by měly být uvedeny v absolutních hodnotách.

Postup kontroly pružiny byl proveden v plném rozsahu a věcně správně.

Výpočet bezpečnosti proti vykolejení při jízdě v definovaném traťovém úseku – Postup výpočtu bezpečnosti proti vykolejení byl zvolen správně.

Tabulky č. 18 a 19 obsahují shodné hodnoty. Hodnoty v tabulce č. 19 tudíž neodpovídají grafům na obrázku č. 45.

Zvolený postup řešení

správný

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Student postupoval při řešení úkolů práce metodicky správně.

Odborná úroveň

D - uspokojivě

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

V práci jsou vhodně využity teoretické znalosti získané studiem. V některých případech by bylo vhodné lépe a konkrétněji definovat vstupní (zadané) hodnoty pro jednotlivá vyšetření a výpočty, což by velice pomohlo orientaci v dané problematice. V některých případech chybí v kapitolách závěr, případně lepší popis problematiky a navrhovaného postupu.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

D - uspokojivě

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

Struktura dokumentu je přehledná. Jednotlivé kapitoly na sebe navazují a jsou logicky upořádané, avšak práce obsahuje i několik překlepů a formálních chyb.

Obrázky, tabulky a vzorce jsou přehledně popsány a označeny. Grafický styl tabulek by bylo vhodné sjednotit a používat nejlépe jeden v rámci celé diplomové práce.

Ve výkresech by se měla používat doporučená měřítko. V zadání je jasně definováno měřítko požadovaných výkresů vozidla (1:50), ale na výkresech jsou použita jiná měřítko.

V závěru práce by bylo vhodné uvést seznam zkratk a symbolů.

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.

Zadání práce je orientováno spíše výpočtově a pro návrh je postačující využití obecnějších návrhových výpočetních postupů. Z těchto důvodů není potřeba větší využívání vnějších informačních zdrojů.

Převzaté zdroje nejsou ovšem dostatečně odlišeny od vlastních výsledků práce. U některých obrázků také chybí odkazy na použité zdroje.

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.

Konečné výsledky lze hodnotit spíše jako orientační. Větší důvěryhodnost výsledků srážejí některé chyby nebo nejasnosti uvedené výše. Návrh zástavby nad podvozek je velmi zjednodušený a bude dále nutné pracovat na ověření funkčnosti tohoto návrhu.

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.

Celkové hodnocení diplomové práce je ovlivněno výše uvedenými zjištěními.

Při obhajobě DP uvítám podrobnější komentář k:

Z jakého důvodu se obecně používá duplexní pružina s protisměrným vinutím pružin?

Jak by se změnil výpočet vypružení, pokud by byl v modelu vypružení zohledněn tlumič?

Jak bude vypadat výpočet vypružení pro dvou hmotovou soustavu?

Jaký vliv má příčná tuhost pružiny na chování vozidla?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **D - uspokojivě**.

Datum: 21.8.2020

Podpis:



