

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Otevřený železniční nákladní vůz lehké stavby – vypružení
Jméno autora:	Jan Balšán
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel
Oponent práce:	Ing. Jan Buchta
Pracoviště oponenta práce:	VÚKV a.s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Návrh vypružení patří k základním úkolům projektanta vozidla. Korektní návrh primárního vypružení nákladního podvozku ztěžuje fakt, že užitečné zatížení dnešních nákladních vozů bývá větší než 70 tun. V případě návrhu upraveného vypružení zabudovaného do stávajícího zástavbového prostoru podvozku Y25, může být návrh podstatně komplikovanější. Při návrhu je nezbytné respektovat platné normy, což může vést k dalším omezením.</p>	

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>	
<p>Student Jan Balšán vypracoval bakalářskou práci pojednávající o problematice návrhu vypružení železničních nákladních vozů. Práce se skládá z šesti dílčích částí.</p> <p>První část je věnována přehledné rešerši stávajících vysokostěnných nákladních vozů řady E a popisu současného „referenčního“ vypružení podvozku Y25, které je navrženo pro vůz o hmotnosti 20 tun.</p> <p>Druhá část je věnována systematickému návrhu vypružení pro vůz lehké stavby ve smyslu normy ČSN EN 13906-1. Návrh nového vypružení plně respektuje zástavbové prostory stávajícího vypružení podvozku Y25 a je podložen výrobními výkresy pružin (přílohy 11, 12).</p> <p>Ve třetí části je vypracována kontrola navrženého vypružení, kde se ukázalo, že navržená vnitřní pružina nevyhovuje z hlediska trvalé pevnosti při osovém zatížení od plně loženého vozu. Student však velmi uvážlivě, v rámci čtvrté části bakalářské práce, provedl stejnou kontrolu u standardních pružin, kde rovněž nevyhověla vnitřní pružina. Tímto student poukázal na nedostatky současně používaných norem.</p> <p>V páté části byla provedena kontrola výšky nárazníků s respektováním všech možných maximálních opotřebení a užitečného sednutí primárního vypružení.</p> <p>V poslední části je proveden základní výpočet změny kolových sil pro prázdný vůz o hmotnosti 18 t. Bezpečnost proti vykolejení je stanovena Metodou 2 dle normy ČSN EN 14363.</p> <p>Práce splňuje všechny požadavky zadání.</p>	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Zvolený postup a metody řešení jsou správné.</p> <p>Autor velmi dobře pracuje s normou ČSN EN 13906-1.</p> <p>U výpočtu změny kolových sil prázdného vozu v kap. 6 by bylo vhodnější do výpočtu zahrnout i navýšení tuhosti u přitěžovaných sad vypružení. Z porovnání příloh 6 a 7 je totiž zřejmé, že u nově navrženého vypružení dojde ke zlomu charakteristiky vypružení na tužší větev podstatně dříve, a tím dojde k větším změnám kolových sil. Nicméně pro účely bakalářské práce považují tento postup za přijatelný.</p>	

Odborná úroveň

A - výborně

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

Odbornou úroveň považuji za výbornou. Student vhodně využil nejen znalosti získané z literatury a norem, ale i data získaná z praxe.

V kapitole 1.2 diplomant uvádí, že výroba ocelových vinutých pružin „není nikterak náročná“, to je poměrně silné tvrzení a stálo by za okomentování.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

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

Práce je vypracována přehledně. Členění je systematické. Rozsah práce odpovídá požadavkům.

Práce obsahuje několik drobných překlepů ve značení indexů tuhostí, např. v kapitole 2.3.1 autor zmiňuje celkovou tuhost sady pružiny a značí ji k_i namísto k_t , což je v rozporu se seznamem použitých veličin.

V kapitole 5 je prohozené značení průhybů (stlačení) sady pružin od prázdného a plně loženého vozu a chybná hodnota stlačení od prázdného vozu, nicméně ve výpočtech jsou použity správné hodnoty.

V příloze 10, která graficky znázorňuje dynamické síly u loženého vozu 23 t je u tuhosti vnitřní standardní pružiny uvedena tuhost $k_{ip}=1306,86$ N/mm, namísto správné hodnoty $k_{ip}=824,4$ N/mm, jedná se o „překlep“, graf je zkonstruován na základě správné hodnoty.

Jazyková úroveň je dobrá, jedinou výhradu mám k často používanému slovu „standardní“, v práci s pravopisnou chybou – „standartní“.

Seznam použitých veličin není řazen podle abecedy.

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.

Autor při tvorbě práce použil příslušnou studijní a odbornou literaturu, technické normy a další dostupné informace. Použité zdroje jsou citovány korektně.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Student přistoupil k bakalářské práci s viditelným entusiasmem. Aktivně shromažďoval data a to nejen na úrovni rešeršní činnosti literatury, nýbrž hledal informace i mezi výrobcí nákladních vozů a dopravci provozující nákladní železniční dopravu.

Práce se zabývá důležitou problematikou při návrhu ocelových vinutých pružin, kterou nepostihuje jediná aktuálně užívaná norma ČSN EN 13906-1. Je v ní upozorněno, že ne vždy dochází k průniku aktuálně platných norem s „dosavadním stavem techniky“.

Otázka k obhajobě:

Popište rámcově postup technologie výroby ocelové vinuté pružiny s broušenými konci.

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

Datum: 20.6.2019

Podpis:

