



Univerzita
Pardubice
Dopravní fakulta
Jana Pernera

Dislokované pracoviště DFJP v České Třebové
Dopravní fakulta Jana Pernera
Univerzita Pardubice
Studentská 95
532 10 Pardubice

Odborný posudek vedoucího bakalářské práce

Název práce: **Konstrukční úprava vypružení motorového vozu řady M27.0**

Student: **p. Bohuslav Langr**

Vedoucí práce: **Ing. Petr Voltr, Ph.D.**

Student ve své bakalářské práci na 51 stranách textu a 27 stranách příloh předkládá řešení problému, který byl zadán na základě potřeby průmyslu – vychází z provozních zkušeností s rekonstruovaným úzkorozchodným motorovým vozem Jindřichohradeckých místních drah. Členění a rozsah práce odpovídá zvyklostem pro tento druh odborného textu, náležitosti podle příslušné směrnice Univerzity Pardubice jsou splněny. Práce obsahuje zadání, prohlášení autora, anotaci, obsah, seznam symbolů, tabulek a obrázků, jakož i seznam použité literatury a seznam příloh.

Vlastní text je rozdělen do osmi kapitol včetně úvodu a závěru. Nejprve je podle požadavků zadání uveden technický popis motorového vozu, který je předmětem řešení. Následuje zhodnocení vlastností systému vypružení vozu podle postupů používaných v konstruování kolejových vozidel, přičemž jsou nejdříve popsány metody výpočtu, potom výsledky pro původní vůz a pro vůz po rekonstrukci, jak je v současné době provozován. Práce je zakončena návrhem pružin s upravenou tuhostí. Přílohy obsahují reprodukované nákresy původních pružin, nově vypracované výkresy navržených pružin a tabulky podrobně dokumentující provedené výpočty.

Text je psán přehledně a srozumitelně, avšak čtenáře mohou rušit menší jazykové a typografické chyby z nepozornosti (příležitostně chybějící čárky ve větách, překlepy, nejednotné užití kurzivy a velikosti písma v symbolech a fyzikálních jednotkách).

Student při své práci postupoval převážně samostatně a aktivně. Na začátku řešení navštívil provoz, kde se seznámil s provozními podmínkami i konstrukcí motorového vozu a pořídil kvalitní fotodokumentaci objasňující konstrukční řešení pojezdu vozu. (Ze strany provozovatele vozu jsem zaznamenal pozitivní ohlas na odbornou úroveň studenta.) Tyto získané znalosti a doporučenou literaturu student efektivně využil pro řešení úkolu. Student vypracoval posouzení vlastností systému vypružení původního i rekonstruovaného vozu podle požadavků zadání, jakož i návrh nových pružin. Technické popisy jsou vhodně formulované. Provedené výpočty hodnotím jako správné; samostatně

jsem došel k téměř stejným výsledkům, přičemž odlišnosti jsou založeny jen na neshodné volbě některých parametrů, které bylo třeba odhadovat (hmotnosti některých částí pojezdu apod.). Zobrazení pružin na výkresech je správné, avšak výkresy vykazují jisté nedostatky – chybějící údaj o zušlechtnění materiálu, nedostatečný údaj o polotovaru, méně úhledné odstupy textu a čar, špatná kvalita tisku.

Z hlediska věcného obsahu závěrů je nutno poznamenat následující. První představení problému provozovatelem vozidla nasvědčovalo tomu, že navýšení hmotnosti rekonstruovaného vozu se znatelně projeví zejména na ukazateli komfortu jízdy, jímž je první vlastní frekvence houpání skříně. Ta se ale nedostala pod mez příznivého rozsahu 1–1,5 Hz, naopak zůstala nadále nad ním (1,8–2 Hz) a předložený návrh tuto vlastnost nenapravit. Rozbor, který byl již mimo rozsah bakalářské práce, však ukázal, že snížením tuhosti pružin by příliš klesla vlastní frekvence kolébání skříně a zvýšil by se součinitel náklonu (příčinou je zejména malá příčná rozteč primárního vypružení). Proto skutečně v rozsahu řešení podle zadání bakalářské práce nebylo možno provést lepší návrh než mírné zvýšení tuhosti pružin, které navrátí ukazatele k hodnotám pro vůz před rekonstrukcí.

Kladně hodnotím, že student zvolil úpravu jen jednoho stupně vypružení (není třeba měnit oba stupně), které navíc nevyžaduje zásah do dalších součástí jako misky pružin apod. Navrhované řešení je smysluplné a proveditelné. Pro úplnost ale uvádím, že podle aktuálního rozhodnutí provozovatele nebude nakonec změna tuhosti pružin provedena, nýbrž půjde se cestou, která rovněž byla mimo rozsah bakalářské práce – bude vytvořeno účinnější tlumení primárního vypružení.

K bakalářské práci mám dále tyto připomínky, které nejsou zásadní pro hlavní předmět řešení, avšak považuji za vhodné je uvést:

- Skutečnost, že student dává přednost stručnému vyjádření, je v textu tohoto druhu nanejvýš chvályhodná. Přesto by anotace, úvod a závěr by mohly být obsáhlejší. Kupříkladu v úvodu by se mělo upřesnit, k jakým nedostatkům v systému vypružení se jedná.
- Ve vzorci (3), str. 20, je omylem uvedena navíc užitečná hmotnost vozu.
- Na str. 20 dole není příliš vhodné vyjádření „protisměrné kmitání rámů podvozků“.
- V oddílu 3.2.1 by se měl uvést odkaz na literaturu [3]. Ve vztahu (6) není vysvětleno, co značí symboly k_0 , k_1 , k_2 .
- V tab. 3, str. 29, a jinde, by se mělo uvést (poznámkami v tabulce anebo slovně), odkud jsou údaje čerpány – tj. které jsou z technických podmínek, které jsou odhadnuté a které vypočítané.
- Na str. 30 dole a str. 46 dole, a nakonec i v závěru by tvrzení o kolébání skříně zasloužila důslednější zdůvodnění, neboť nejsou založena na rozborech obsažených v bakalářské práci.
- Z čeho vycházejí rozměry 212 mm a 98 mm v textu na str. 38 dole? Ve srovnání s nákresem v příloze 1 se tyto rozměry jeví jako chybné.
- Navržená vnitřní pružina má vnitřní průměr menší než původní pružina (110±2 mm oproti 113±1,8 mm). Je ověřeno, že rozměr osazení na miskách pružin (obr. 5) nebude bránit správnému uložení pružiny?
- K názorné prezentaci výsledků by pomohlo srovnání různých ukazatelů (vlastních frekvencí apod.) pomocí sloupcových grafů.

- Alespoň některé z podkladů uvedených v použité literatuře souhrnně v položce [4] by bylo jisté možné citovat přesněji (např. *Technické podmínky TP 06/2007 JHMD. Drážní vozidlo – motorový vůz řady M 27.0 (805.9). Změna č. 1. Jindřichův Hradec: JHMD a.s.*).

Vcelku konstatuji, že student splnil všechny body zadání a vytvořil práci, která je na odpovídající odborné i formální úrovni. Na základě výše uvedeného doporučuji bakalářskou práci p. Bohuslava Langra „Konstrukční úprava vypružení motorového vozu řady M27.0“ k obhajobě a hodnotím ji známkou **výborně minus**.

V Pardubicích dne 16. ledna 2015



Ing. Petr Voltr, Ph.D.