

Odborný posudek vedoucího diplomové práce

Student: **Bc. Martin KRÁLÍK**

Název práce: **Hodnocení odporu z jízdy obloukem s využitím simulačních výpočtů jízdy kolejového vozidla**

Diplomant se měl v rámci řešení své diplomové práce zabývat problematikou odporu z jízdy vozidla obloukem koleje, kterýžto bývá klasifikován jako odpor traťový, byť je ovlivněn i konstrukčními parametry vozidla či provozními podmínkami. Cílem práce proto bylo provedení analýzy vlivu vybraných parametrů na velikost odporu z jízdy vozidla obloukem, a to s využitím multi-body simulací (MBS). Konkrétně měl student za úkol vypracovat:

- teoretický rozbor vzniku a působení odporu z jízdy vozidla obloukem koleje,
- výpočtový model pro simulaci jízdy kolejového vozidla obloukem koleje,
- návrh postupu pro hodnocení výsledků simulačních výpočtů za účelem stanovení odporu z jízdy vozidla obloukem koleje,
- citlivostní analýzu vlivu vybraných faktorů na velikost odporu z jízdy vozidla obloukem koleje
- a zhodnocení získaných výsledků.

Student předložil práci o rozsahu 79 stran textu a 39 stran příloh. Práce je rozčleněna do čtyř kapitol (plus úvod a závěr), přičemž kapitoly 2, 4 a 5 přibližně odpovídají jednotlivým bodům zadání. Kapitola 2 se věnuje principům vzniku odporu z jízdy vozidla obloukem a je postavena na poznacích z oblasti teorie kolejových vozidel a trakční mechaniky. Zcela jistě by teoretický rozbor jízdy vozidla obloukem mohl být proveden detailněji, avšak jako východisko pro řešení zadané práce považují rozsah kap. 2 za postačující. Kap. 3, která se zabývá konstrukčními možnostmi snižování odporu z jízdy vozidla obloukem, je zde zařazena nad rámec zadání práce, avšak s problematikou jízdnicích odporů – a potažmo i opotřebení kol a kolejnic při jízdě vozidla obloukem – úzce souvisí.

Těžiště samotné práce spočívá v kapitolách 4 a 5 (doplněných grafickými přílohami), kde je popsána tvorba výpočtového modelu vozidla v prostředí SIMPACK, v rámci možností je provedeno ověření jeho správné funkčnosti (validace) a je navržen způsob realizace a vyhodnocení simulačních výpočtů jízdy vozidla obloukem takovým způsobem, aby na základě jejich výsledků mohl být kvantifikován příslušný jízdnicí odpor. Následně je provedeno vyhodnocení získaných výsledků pro vybrané parametry, přičemž jsou sledovány jak veličiny charakterizující samotný odpor z jízdy obloukem (odporová síla, měrný odpor, koeficient vzorce pro výpočet měrného odporu), tak veličiny vypovídající o chování vozidla v oblouku (příčné posunutí a úhel náběhu jednotlivých dvojkolí) či veličiny používané k hodnocení intenzity opotřebení (tzv. *wear number*).

Z pozice vedoucího práce mohu konstatovat, že student při řešení práce postupoval velmi samostatně a efektivně využíval možnosti konzultací (se mnou i s kolegou Šlapákem). Je třeba ocenit, že zvládl problematiku multi-body simulací v prostředí SIMPACK, a zejména pak schopnost analyzovat získané výsledky v kontextu teoretických poznatků o pohybu kolejového vozidla po koleji (rozbor příčin pozorovaných trendů). Všechny body zadání práce považují za splněné. Celková odborná i formální úroveň práce je dle mého názoru na velmi dobré úrovni; v celé práci se prakticky nevyskytují překlepy či chyby. K předložené práci tak mám pouze několik drobných připomínek a na závěr jeden dotaz k obhajobě:

- Je otázkou, zda je označení „regresní koeficient“, používané v práci pro označení koeficientu vzorce měrného odporu z jízdy obloukem, zvoleno šťastně, protože se nejedná o výsledek regrese v pravém slova smyslu.
- Nejsem přesvědčen o tom, že „průměrný průměr regresního koeficientu“ (viz obr. 30 a související text na str. 50) dobře postihuje „závažnost parametru“. Nesvědčí spíše o volbě rozsahu hodnot sledovaného parametru? Při hodnocení citlivosti by bylo žádoucí změnu výstupu vztáhnout na změnu vstupu.
- Obávám se, že dosažené nízké hodnoty odporu z jízdy vozidla obloukem jsou do značné míry způsobeny nízkou základní hodnotou podélné tuhosti vedení dvojkolí. Jako jmenovitá hodnota je totiž uvažována dolní mez uvažovaného rozsahu této tuhosti. Pozorované trendy je však možné i tak považovat za platné...
- Formální připomínky:
 - V rovnici (18) na str. 48 je chyba; chybějící zrychlení však považuji za překlep.
 - Na obr. 35 na str. 54 je chybně uvedena jednotka veličiny na svislé ose.
 - Hodnoty „momentu“ pro zvolené hodnoty X-faktoru na str. 70 nejsou momentem, ale úhlovou tuhostí vazby skříň–podvozek.
 - Místy se v práci vyskytují určité nepřesnosti ve vyjadřování.
- Kap. 3 se věnuje konstrukčním řešením pro snížení odporu z jízdy obloukem, resp. opotřebení kol a kolejnic. Která řešení v těchto ohledech student považuje za potenciálně nejpřínosnější?

Elektronická verze diplomové práce byla dne 11. 1. 2022 podrobena v systému STAG kontrole plagiátorství s negativním výsledkem (nejvyšší míra podobnosti sice dosahuje 10 % a počet podobných dokumentů 21, ale z analýzy vyplývá, že nejde o podobnosti samotného textu práce, jelikož antiplagiátorský systém nachází podobnosti např. v zadání práce, ve znění prohlášení autora či v „softwarovém překladu“ grafů). Jakožto vedoucí práce tak konstatuji, že předkládaná diplomová práce není plagiátem.

Na základě výše uvedeného předkládanou diplomovou práci hodnotím stupněm

B (1,5).

V České Třebové dne 20. ledna 2022

Tomáš Michálek, v. r.