

Posudek vedoucího diplomové práce

Název práce **Hodnocení tuhých maziv pro kontakt kolo–kolejnice s využitím kladkového stavu**
Akademický rok **2023/2024**
Student **Bc. Adam Bílek**
Vedoucí práce **doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D.**

Obecná charakteristika

Diplomová práce se zaměřuje na experimentální hodnocení tuhých maziv pro okolky kolejových vozidel s využitím kladkového stavu v plném měřítku. Jedná se o aktuální téma v oblasti železničního výzkumu a zkušebnictví.

Diplomová práce má 57 stran textu a přílohy, tedy zhruba odpovídá rozsahu doporučenému v zadání. Forma odevzdané práce vyhovuje předpisům a doporučením pro diplomovou práci, všechny požadované části jsou v předloženém dokumentu obsaženy.

Postup práce

Téma diplomové práce si student zvolil v roce 2021 po konzultacích s vedoucím práce. V určitých fázích se student věnoval práci souvisle a svědomitě, přicházel s vlastními návrhy, využíval konzultace a účastnil se experimentálních prací. Jindy však pro značné zaneprázdnění v zaměstnání byla diplomová práce zanedbávána a pokrok byl pomalý, což nakonec vedlo k prodloužení studia o dva roky.

Důležité výstupy dlouho chyběly. Před finálním termínem student pracoval intenzivně a vše, co chybělo, doplnil. I tak ale by diplomové práci prospělo, kdyby byl postup rovnoměrnější a bylo možno v klidu rozmyslet některé poznatky, případně jim uzpůsobit podmínky dalších experimentů a celkově méně pracovat v časové tísni.

Zpracování zadaného úkolu

Diplomová práce p. Bílka se řídí zásadami pro vypracování, které jsou uvedeny v zadání, a vypořádává se se všemi dílčími úkoly.

Prvním úkolem bylo zpracování stručného přehledu problematiky aplikace a testování tuhých maziv pro kontakt kolo–kolejnice. Tomuto úkolu se student věnuje v kap. 1 a 2. Přehled má vzhledem k zaměření diplomové práce vhodný rozsah a hloubku. Místy je výklad méně přehledný či výstižný. Správnost některých tvrzení není zřejmá, bylo by na místě doplnit vysvětlení či odkaz na zdroj, odkud je daná informace čerpána (např. dávkování maziva v závislosti na nevyrovnaném zrychlení, s. 14 nahoře). Popisek obrázku 3 je mylný – jedná se o mazání jízdni plochy („TOR produkt“ v tuhé podobě).

Druhý úkol spočívá v návrhu přípravku pro aplikaci vzorku tuhého maziva na kladkovém stavu. Této části zadání odpovídá kapitola 3. Na začátku kapitoly student uvedl rozměrové a funkční požadavky na přípravek (odd. 3.1, 3.2). Na základě těchto požadavků student zkonstruoval samotný přípravek, který je popsán dále v kapitole,

úplná výkresová dokumentace je potom zahrnuta v příloze. Přípravek využívá ve velké míře díly, které byly v laboratoři k dispozici, a další snadno dostupné polotovary. Dále je analyzována geometrie přípravku s důležitým praktickým závěrem – vztahem mezi nastavením závaží a přítlačnou silou v kontaktu vzorku maziva s kolem. Přípravek byl zhotoven a jeho funkce byla ověřena. Stanovené konstrukční požadavky byly splněny.

Prezentace je však poněkud nepřehledná. Vlastnímu konstrukčnímu provedení se věnuje část odd. 3.2, potom odd. 3.3 „Realizace a provedení držáku“ se zabývá převážně geometrickou analýzou, avšak odd. 3.3.4 se zase vrací ke konkrétnímu provedení. Text by měl lépe odpovídat myšlenkovému postupu konstrukce – nejprve uvést a zdůvodnit všechny předem dané požadavky, potom popsat celkový koncept (zavěšené rameno se závažím), nakonec jeho konkrétní provedení (hliníkové profily, spoje).

Dalším úkolem bylo samotné provedení experimentů pro zjištění vlivu tuhého maziva na adhezní podmínky v kontaktu kola a kladky zkušebního zařízení. Experimenty proběhly ve spolupráci vedoucího a studenta, realizaci experimentů student popsal v kapitole 4. Podmínky a postup experimentů jsou kompletně specifikovány, je zdokumentována velikost a tvar kontaktní oblasti. Plán zkoušek ve smyslu předem stanovené matice parametrů není obsažen – jednalo se o první zkoušky s tímto ovlivněním adheze, které byly v dané laboratoři realizovány. Nebylo známo, jak dlouho bude trvat zajištění (ustálení třecích podmínek), jaká bude citlivost na různé manipulace. Tyto zkušenosti byly nicméně při provedených experimentech získány.

Posledním úkolem bylo vyhodnocení výsledků. Nebylo zamýšleno, že by student v rámci diplomové práce tvořil vlastní metody a algoritmy pro vyhodnocení – pro efektivitu práce a porovnatelnost s jinými výsledky ze zkušebního stavu byly použity výpočetní nástroje dříve sestavené vedoucím. Student v kapitole 5 popsal podstatu vyhodnocení a význam vybraných parametrů, které byly sledovány. Výsledky jsou prezentovány v první řadě formou aproximačních parametrů jednotlivých adhezních charakteristik v časových sekvencích (obr. 24–27). To je vhodné, ba nezbytné, pro správnou interpretaci výsledků při dlouhých fázích zajištění. Další vizualizace výsledků je na obr. 28. Na konec kapitoly je zařazeno ještě srovnání s poznatky z dvoukotoučového stavu v malém měřítku.

Představené výsledky a závěry považuji za správné, zvolené způsoby zobrazení výsledků jsou vhodné.

Formální náležitosti a jazyková úroveň

Formální a jazyková úroveň diplomové práce je přijatelná. Základní prostředky formátování odborného textu (číslování nadpisů, popisky obrázků, matematická sazba, tabulky) jsou vhodně využity, požadavky směrnice pro formální úpravu jsou splněny. Místy se vyskytuje nevhodná grafická úprava, stylistické a typografické nedostatky (např. stránkový zlom mezi obr. 14 a jeho popiskem, nešikovné zarovnání čísel v seznamu literatury).

Technicky je dokument na dobré úrovni – obrázky mají dostatečné rozlišení, text v grafech a schématech je čitelný. Přílohy mají vhodný rozsah a uspořádání.

Kontrola plagiátorství

Odevzdaná diplomová práce byla automaticky podrobena kontrole plagiátorství systémem Theses.cz. Systém našel podobnost s několika dokumenty v míře okolo 1 %, což zahrnuje standardní součásti studentských prací. Student se nedopustil plagiátu ani v obsahu řešení, ani ve znění textu.

Shrnutí

S odkazem na jednotlivé body v pokynech pro posouzení diplomové práce vedoucím shrnuji posudek takto:

1. **Úplnost práce z hlediska požadavků zadání:** Požadavky zadání byly splněny, se všemi dílčími úkoly se student vypořádal.
2. **Postup práce:** Student postupoval vhodně, náležitě se věnoval činnostem teoretickým i praktickým, využíval konzultace, reagoval na připomínky. Škoda však, že pracoval nesouvisle, odevzdání odkládal

a důležité výstupy dokončoval téměř na poslední chvíli, jinak by téma práce mělo potenciál ještě kvalitnějších výsledků.

3. **Práce se zdroji z praxe a z odborné literatury:** Student při práci využil relevantní zdroje a získal z nich potřebné informace. Práce navazuje na výzkumné zkušenosti na pracovišti vedoucího.
4. **Odborná úroveň a přínos diplomové práce:** Práce je na přiměřené odborné úrovni a představuje přínos k experimentálnímu výzkumu na pracovišti.
5. **Výsledek kontroly plagiátorství:** Student se jednoznačně nedopustil plagiátu.

Celkově diplomová práce splňuje zadání a výsledky jsou přínosné pro další výzkumnou činnost. Zhotovený příspěvek bude využíván při dalších zkouškách. Předpokládám, že naměřené výsledky – anebo alespoň zkušenosti získané při jejich pořízení – budou využity v přípravě článku do odborného časopisu.

Na základě výše uvedeného posouzení hodnotím diplomovou práci Bc. Adama Bílka stupněm B (1,5). Prosím studenta, aby v obhajobě reagoval na následující připomínku:

- Při konzultacích jsme narazili na možnost další činnosti, která by vhodně doplnila konstrukci přípravku, ale která nakonec nebyla realizována – experimentální ověření platnosti vztahu pro výpočet zatížení vzorku maziva (vztah (16), obr. 14). Popište, jak by se to dalo provést.

V Pardubicích dne 20. srpna 2024

doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D.