

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Hodnocení tuhých maziv pro kontakt kolo – kolejnice s využitím kladkového stavu
Jméno autora:	Bc. Adam Bílek
Typ práce:	diplomová
Fakulta:	Dopravní fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice
Katedra/ústav:	Katedra dopravních prostředků a diagnostiky
Oponent práce:	doc. Ing. Josef Kolář, CSc.
Pracoviště oponenta práce:	U 12 120 – Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel, Fakulta strojní, ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Téma diplomové práce považuji s ohledem na požadavky kladené na absolventa magisterského studijního oboru za náročnější, neboť vedle prostudování teoretických podkladů vyžadovalo konstrukčně uzpůsobit stávající kladkový stav pro provedení experimentů s tuhými mazivy a modifikátory tření. Tyto experimenty naplánovat, provést a vyhodnotit.	

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>Diplomová práce je zpracovaná ve formě textové zprávy o 57 stranách. Dále obsahuje v Příloze č. 1 Data z experimentálního měření a v Příloze č. 2 Seznam vytvořené výkresové dokumentace pro výrobu přípravku pro aplikaci tuhých maziv na kolo kladkového stavu. Textová zpráva je rozdělena do šesti kapitol.</p> <p>V první kapitole diplomant stručně na čtyřech stranách popsal používané způsoby mazání jízdní plochy kol a kolejnic a zařízení používaná pro aplikaci kapalných nebo tuhých maziv na kolejovém vozidle. Dále definoval požadavky vyplývající z normy ČSN EN 15 427. V druhé, krátké kapitole diplomant představil dvoukotoučový stroj Amsler na testování maziv a zkušební kladkový stav, na němž realizoval experimentální výzkum.</p> <p>V třetí, rozsáhlejší kapitole je diplomantem zdokumentován konstrukční návrh přípravku pro aplikaci tuhých maziv na kolo kladkového stavu. Jehož uspořádání je patrné z Obrázku 7 a z Obr. 30. V kapitole 3.3.2 je na Obr. 9 špatně zakótována míra I_{T2}. Na Obr. 11 je chybně označen úhel mezi odvěsnou c a svislou osou kladky kola, jako úhel γ, správně má být označeno, že je to úhel α. Tato drobná chyba se však do odvozených vztahů nepromítla. Z diplomové práce vyplývá, že diplomantem navržený a vyrobený přípravek vyhověl požadavkům zkoušek.</p> <p>Ve čtvrté kapitole diplomant definoval účel a okrajové podmínky, viz Tab. 3, pro rozsáhlý počet experimentálních měření, které byly provedeny pro dva typy tuhých maziv (A, B). Dále popsal experimentální způsob kvantifikace parametrů kontaktu tramvajového kola a kladky, tj. velikost kontaktních ploch, rozložení kontaktních tlaků a zobrazení rozložení maziva na stykových plochách.</p> <p>V páté kapitole provedl vyhodnocení provedených experimentů pomocí vyhodnocovacího skriptu ROLA, s jehož pomocí lze po naměření a filtraci dat vykreslit adhezní charakteristiky a definovat jednotlivé parametry Poláchovy aproximační funkce pro vyjádření adhezní charakteristiky. Mírnou informační chybou je, že diplomant na tomto místě uvedl pouze odkaz na literární zdroj, ve kterém je daná problematika blíže rozebrána a tak nezasvěcený čtenář DP, nemusí tvar a parametry Poláchovy funkce pochopit. Vykreslení teoretického průběhu charakteristiky a zakótování parametrů f_0 a $c_{\mu 50}$ by čtenáři přispělo k rychlejší orientaci v dané problematice. Na str. 42 je odkaz na zdroj [13], avšak v seznamu je pouze 12 citačních zdrojů, správně by tedy měl být uveden odkaz na [12]. Do</p>	

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

obrázků 24 až 26 by bylo vhodné zakótovat oblasti, v níž bylo aplikováno mazivo A (měření č. 5 až č. 74) mazivo B (měření č. 75 až č. 150 a opětovný přechod na mazivo A (od měření č. 154). Na straně 44 by bylo vhodné do komentáře doplnit, že vliv změny svislé síly mezi kolem a kladkou na počáteční strmost charakteristiky nebyl u maziva B rozpoznán a k mazivu A se nelze vyjádřit, neboť testy s ním probíhaly pouze při konstantní síle svislé síle 4,3 kN, viz Obr. 25.

K popisu výsledků měření, zobrazených na obr. 26, chci pouze doplnit, že to že se po dosažení ustálení tvaru dotykové plochy maziva v kontaktní ploše kola a kladky již výrazně sledované parametry f_0 a $c_{\mu 50}$ se změnou přítlakové síly na mazací tyčinku nemění, patrně souvisí s nasycením mezní vrstvy mezi stykovými plochami kola a kladky mazivem. Velikost přítlaku tyčinky nijak velikost těchto ploch neovlivňuje, neboť ty by měly být závislé na kolové síle a kontaktní geometrii obou povrchů. Velikost přítlaku by mohla pouze ovlivňovat rychlost či spíše dobu, za kterou došlo k nasycení mezní vrstvy.

Ke komentáři vyhodnocení naměřených dat, který diplomant v této části DP uvádí, nemám zásadní připomínky. K detailnějšímu rozdílu vlastností obou zkoumaných maziv by bylo nutné provést ještě více měření. U některých z nich bych doporučil i otočit pořadí, tzn. začít materiálem B, poté povrchy očistit a zkusit materiál A, a poté znovu po očištění provést zkoušku znovu s materiálem B. Tento rozsah měření a jeho vyhodnocení by ale patrně výrazně překročil čas, který měl student na zpracování DP vymezen.

V závěrečné šesté kapitole diplomant shrnul hlavní přínos výsledků jeho experimentální diplomové práce a nastínil další možný rozsah experimentů, které lze na kladkovém stavu realizovat. K tomuto hodnocení a výhledu na další experimenty nemám připomínky.

K příloze č. 2 – výkresové dokumentaci mám tyto drobné připomínky:

Výkres A_001-01 Držák maziva, jde o sestavný výkres navrženého přípravku. Na sestavném výkresu by obecně měly být uvedeny kóty, určující maximální a připojovací rozměry potřebné pro zástavbu přípravku do kladkového stendu. Drobnou připomínku mám k tomu, že z výkresu není patrné, že A-001-01 představuje nárysný pohled a výkres A_001-02 představuje půdorysný pohled na navržený přípravek.

Výkres B_001-01 Nosník_zátěž, jde o sestavný výkres navrženého nosníku. Na výkresu by obecně měly být uvedeny kóty, určující maximální rozměry potřebné pro zástavbu přípravku.

Výkres B_002-01 Nosník_mazivo, jde o sestavný výkres navrženého nosníku. Na výkresu by obecně měly být uvedeny kóty, určující maximální rozměry potřebné pro zástavbu přípravku.

Výkres B_003-01 Nosník Fixace, jde o sestavný výkres navrženého nosníku. Na výkresu by obecně měly být uvedeny kóty, určující maximální rozměry potřebné pro zástavbu přípravku. Poloha podložky 1 v čelním pohledu (nárysu) neodpovídá poloze v bokorysu.

Výkres C_003-02 -01 Fixační kostka v půdorysu je špatně zakreslen závit M10, dále není zakótván menší průměr osazené díry.

Po prostudování předložení diplomové práce konstatuji, že diplomant splnil všechny body jejího zadání.

Zvolený postup řešení

správný

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Postup řešení přípravku a provedení experimentů považuji za správný a nemám k němu zásadní připomínky.

Odborná úroveň

B - velmi dobře

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

Předložená diplomová práce postihuje zajímavé aktuální téma experimentálního výzkumu v oblasti kolejových vozidel, které může výrazně přispět k snížení opotřebení jízdní plochy dvojkolí a hlav kolejnic. Návrh konstrukce a vlastní vyrobení experimentálního přípravku pro kladkový stav a rozsah provedených měření dokumentují, že diplomant vhodně aplikoval znalosti získané magisterským studiem a z odborné literatury a je schopen provádět

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

samostatné tvůrčí a experimentální práce. Drobnou připomínku mám ke stručnému popisu vyhodnocovacího skriptu a teoretickému popisu funkce Poláchovy adhezní charakteristiky.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

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

Komentář dílčích činností je přes výše uvedené připomínky srozumitelný a ukazuje logický postup řešení dílčích úkolů DP. V textu je pár drobných překlepů, které však nesnižují odbornou úroveň předložené práce. Textová zpráva a výkresy jsou na velmi dobré typografické úrovni.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi 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.

V diplomové práci je uvedeno 12 citačních zdrojů. Z textu diplomové práce a se seznamu použité literatury vyplývá, že diplomant patrně nevyužil všechny zdroje z doporučené literatury, neboť chybí odkazy na [2], [3], a [4], které byly uvedené v zadání DP. Vlastní obrázky lze v textu práce odlišit od převzatých. Nedomnívám se, že by student zpracováním DP porušil pravidla citační etiky.

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.

Vytvořený experimentální přípravek a provedená měření vytváření nové možnosti pro navazující výzkum v oblasti uplatnění tuhých maziv při snižování opotřebení soustavy dvojkolí – kolej.

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.

Diplomant splnil všechny čtyři úkoly dané mu zadáním diplomové práce. Drobné výhrady jsem uvedl v předchozím hodnocení.

Ke studentovi mám mimo poznámky uvedené v komentáři posudku následující dotaz:

Definujte vztah Poláchovy adhezní charakteristiky a vykreslete její průběh a zakreslete do něho experimentálně sledované parametry.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 9.8.2024

Podpis:

doc. Ing. Josef Kolář, CSc.