

Témata doktorských disertačních prací pro akademický rok 2025/2026

ve studijním programu Dopravní prostředky a infrastruktura

Hodnocení účinnosti maziv a modifikátorů tření pro kontakt kola a kolejnice

Školitel: doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D.

Školitel specialista: Ing. Stanislava Liberová, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

V provozu kolejových vozidel se využívají materiály pro mazání či obecně úpravu třecích podmínek v kontaktu kola a kolejnice. Pro laboratorní testování jejich účinku (tedy zda a do jaké míry vykazují požadovaný vliv na třecí podmínky) existují metody využívající dvoukotoučových zkušebních strojů, které jsou i popsány v evropských normách; při praktickém použití se ale ukazují jisté nejasnosti a nedostatky. Cílem disertace by mělo být upřesnění a zdokonalení metodiky zkoušek na dvoukotoučových strojích, případně návrh nových postupů. Práce by rovněž měla zahrnovat nalezení korelace mezi výsledky těchto zkoušek a měřeními na kladkovém stavu v plném měřítku.

Přechodové jevy a kombinované faktory v adhezi kola a kolejnice

Školitel: doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Podmínky určující adhezní vlastnosti kolejových vozidel jsou v provozu dány spolupůsobením mnoha faktorů, které se ještě v čase mohou měnit. Je zapotřebí zabývat se zejména těmi případy, kdy přítomné vlivy jsou opačné, například znečištění a modifikátor tření HPF anebo čistící vliv prokluzu. Často se tyto situace zkoumají v podmínkách konstantního skluzu, avšak pro chování kolejového vozidla jsou podstatné projevy v realistických situacích proměnného skluzu. Cílem disertační práce by mělo být prohloubení poznatků o složitějších a nestacionárních adhezních projevech s využitím experimentů na zkušebním stavu a fyzikálního modelování.

Diagnostika pojezdu kolejových vozidel

Školitel: doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D.

Školitel-specialista: Ing. Jakub Vágner, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

S rozvojem Průmyslu 4.0 se začínají objevovat on-board diagnostické systémy pracující na principu vibrodiagnostiky použité v pojezdech a pohonech kolejových vozidel. Vývoj nových druhů sensorů umožnil také nové aplikace v oblasti way-side diagnostiky, kdy je vozidlo diagnostikováno měřením na trati. V práci bude provedena rešerše existujících on-board i way-side řešení a jejich porovnání jak z pohledu principu měření, tak z pohledu parametrů. Cílem práce je vývoj nových postupů pro vyhodnocení dat pomocí moderních metod, návrhy budou testovány na již existující naměřené datové sadě velkého objemu.

Diagnostika stavu železničního svršku jedoucím vozidlem

Školitel: doc. Ing. Tomáš Michálek, Ph.D.

Školitel-specialista: Ing. Martin Kohout, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Myšlenka diagnostiky stavu železniční infrastruktury s využitím jedoucího vozidla není v principu nová a je běžně využívána ke sledování standardních geometrických parametrů koleje. Rozvoj měřicí techniky však vytváří předpoklady k tomu, aby bylo možné hodnotit i přímo dynamickou interakci jedoucího vozidla a dopravní cesty. Cílem práce je posouzení možností diagnostiky výhybek/koleje s využitím jedoucích vozidel, nasazených v běžném provozu, a návrh metodiky hodnocení naměřených dat, směřující k podpoře prediktivní údržby výhybek/koleje.

Výzkum hlučnosti pneumatik s aplikací dynamického zkušebního zařízení

Školitel: prof. Ing. Jan Krmela, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Disertační práce je orientována na výpočtové modelování hlučnosti pneumatik – návrh výpočtového modelu. Pro verifikaci výsledků z výpočtů budou realizovány experimenty na dynamickém adhezoru s definovanými překážkami a zatěžujícími stavy. Součástí práce je navržení vhodného způsobu pro oddělení hluku pneumatiky ve styku s podložkou dynamického válce od hluku způsobeného vlastním zkušebním strojem a okolím prostředím, aby bylo možné s těmito experimentálně získanými údaji dále pracovat. Pozornost bude věnována vlivu odklonu kola a tlaku huštění na hlučnost pneumatiky.

Měřicí kolo jako nástroj pro monitorování provozních stavů při zkoušení silničního vozidla

Školitel: prof. Ing. Jan Krmela, Ph.D.

Školitel-specialista: Ing. Petr Jilek, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Disertační práce je zaměřena na navržení univerzálního měřicího kola pro měření zatížení vznikajícího od vybraných jízdních režimů při provozu silničního vozidla. Měřicí kolo bude použitelné jak pro vybrané typy silničních osobních vozidel, tak jeho uplatnění bude zejména v laboratorní prostředí k měření na dynamickém a statickém adhezoru. Kolo bude použitelné k monitorování aktuálních zatěžujících podmínek pro zkoušené pneumatiky. Bude univerzálním měřícím zařízením na několika zkušebních zařízeních.

Cílem disertační práce je navržení měřicího vozidlového kola pro zjišťování dynamických a statických charakteristik pneumatik v laboratorním prostředí a současně pro potřeby měření jízdní stability silničního vozidla v provozních podmínkách. Současně bude nutné sestavit metodiku, která by umožnila využití navrženého kola v laboratorních podmínkách dynamických a statických charakteristik pneumatik.

Návrh testovacího systému pro monitorování technického stavu podvozkového ústrojí silničního vozidla

Školitel: prof. Ing. Jan Krmela, Ph.D.

Školitel-specialista: Ing. Petr Jilek, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Požadavek na konkurenceschopnost výrobce vozidel je dán především minimalizací nákladů na výrobu a životní cyklus vozidla. Proto se v dnešní době klade pozornost každému kilogramu hmotnosti, o který je možné hmotnost vozidla snížit. Proto je třeba optimalizovat náklady na výrobu a zejména na údržbové úkony. Právě proto, že pohotovostní hmotnost vozidel se vlivem změny hnacího agregátu stále zvyšuje. S rostoucí hmotností a prodlužujícími se servisními intervaly při používání silničních vozidel dochází v reálných podmínkách k intenzivnímu opotřebením jednotlivých konstrukčních skupin vozidla.

Cílem disertační práce je navrhnout měřící řetězec pro stálé monitorování technického stavu podvozkového ústrojí u silničního vozidla. Současně je tento řetězec nutné doplnit metodikou měření pro monitorování technického stavu v reálných podmínkách provozu. V rámci zpracování cíle disertační práce bude nutné definovat mezní stav opotřebením daných podvozkových skupin a navrhnout spolehlivý způsob monitorování tohoto stavu v reálném čase a v reálných jízdních podmínkách.

Výzkum vybraných dynamických a přechodových jevů v elektromechanických soustavách pohonů kolejových vozidel

Školitel: doc. Ing. Michael Lata, PhD.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Téma je zaměřeno na dynamické děje v soustavě pohonu dvojkolí, které vznikají při přechodech mezi rovnovážnými stavy soustavy a jsou buzeny nelinearitami ze strany elektrického pohonu, adhezním mechanismem, parametry buzení mezi koly a kolejnicemi a samotnými parametry pohonné soustavy jako jsou tuhosti, tlumení, parametry převodů atd. Problematiku je možné řešit v časové rovině nebo frekvenční oblasti a metodami simulace nebo experimenty na zkušebnímu stavu případně jejich porovnáním.

Analýza souvislostí torzní dynamiky pohonů hnacích kolejových vozidel a poruch povrchu kolejnic (vlnkovitosti)

Školitel: doc. Ing. Michael Lata, PhD.

Forma studia: Prezenční / kombinovaná

Anotace

Téma je zaměřeno na prokázání souvislosti mezi vznikem vlnkovitosti kolejnic a dynamikou torzní soustavy pohonu dvojkolí. V elektromechanické soustavě pohonu dvojkolí vznikají přechodové děje, které se vyznačují vznikem torzních kmitů, které v konečném důsledku způsobují vznik kmitavé složky tečné síly na obvodu kola což může být jednou z příčin typických pravidelných vad povrchu kolejnic.

Inovace Testovacího zařízení železničních kol

Školitel: prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

Školitel specialista: doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D. /Ing. Jakub Vágner, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Práci zaměřit na analýzu stávajícího Testovacího zařízení železničních kol (TZŽK) z pohledu silových účinků (svislých, příčných, tangenciálních) a z pohledu nastavitelnosti geometrických poloh kontaktu „kolo-rotující kolejnice“ a z pohledu modelového měřítka velikosti kontaktní plochy „kolo-rotující

kolejnice“: to vše s cílem vyhodnocení přesnosti měřicího řetězce vstupních silových i geometrických parametrů, které jsou při experimentech na TZŽK aplikovány.

Dále řešit možnosti zvětšení silových účinků TZŽK (radiální síla Q: ze stávajících 70 kN na 100kN, příčná síla Y: ze 35kN na 50kN, tangenciální síla F_T : ze 3,5kN na 10kN). Provést pevnostní analýzu konstrukce TZŽK a stanovit přesnost měřicího řetězce TZŽK. K řešení použít: sestavení pevnostního výpočtového modelu MKP TZŽK, dostupné experimentální výsledky z měření na TZŽK, vlastní experimenty na TZŽK.

Cílem DDP je návrh nového konstrukčního uspořádání TZŽK tak, aby splňovalo požadované silové a geometrické parametry v přesnosti 1 %.

Měřicí systém podélných silových účinků v kontaktu kolo – kolejnice

Školitel: prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

Školitel specialista: doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D. /Ing. Jakub Vágner, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Práci zaměřit na analýzu podélných brzdných, respektive tažných silových účinků (tangenciální síly F_T) v kontaktu kolo-kolejnice v souvislosti s výzkumem adhezních vlastností. V práci budou řešeny možnosti spojitého měření sil F_T pomocí na základě měření deformací kola (využití tenzometrie). Analýza tvaru výstupního signálu měřené síly F_T v kontextu s eliminací „parazitních“ vlivů (vliv příčných silových účinků, vliv svislých silových účinků, vliv změny teploty, vliv odstředivých sil). Řešení problému on-line stanovení sil F_T v reálných provozních podmínkách.

K řešení bude nutno použít existující, případně vlastní výpočty MKP deformací kotouče kola od sil F_T , dostupné experimentální výsledky z měření deformací kotouče kola, vlastní experimenty na testovacím zařízení DFJP.

Cílem DDP je návrh nového způsobu měření sil F_T .

Identifikace, specifikace a vizualizace vlastností uceleného železničního zabezpečovacího systému

Školitel: Ing. Jan Ouředníček, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Předmětem zkoumání je identifikace provozních a technických nebezpečí a provozních potřeb železničního systému a určení vhodné metody pro specifikaci a vizualizaci vlastností a architektury uceleného železničního zabezpečovacího systému. Cílem práce je vlastní specifikace požadovaných vlastností takového uceleného zabezpečovacího systému.