

Témata doktorských disertačních prací pro akademický rok 2020/2021 ve studijním programu Dopravní prostředky a infrastruktura a Transport Means and Infrastructure

Katedra dopravních prostředků a diagnostiky (KDPD)

Hodnocení zátěže životního prostředí dopravou aplikací pokročilých metod matematické statistiky

Školitel: doc. Ing. Marie Sejkorová, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Cílem disertační práce bude jednak na základě měření úrovně znečištění ovzduší pevnými částicemi a vybranými organickými a anorganickými škodlivinami produkovanými dopravou provést kvantifikaci zdrojů těchto polutantů s využitím metod vícerozměrné statistické analýzy (analýza hlavních komponent, faktorová analýza, shlukové analýzy apod.), jednak navrhnout matematické modely, kterými bude možné predikovat vývoj kvality ovzduší v závislosti na dopravě.

Využití infračervené spektrometrie ve spojení s chemometrií při klasifikaci a kontrole kvality mazacích olejů pro dopravní prostředky

Školitel: doc. Ing. Marie Sejkorová, Ph.D.

Určeno pro formu studia: kombinovanou i prezenční

Anotace

Cílem disertační práce bude navrhnout a validovat metodiku využití infračervené spektrometrie (FTIR spektrometrie) ve spojení s vícerozměrným matematickým aparátem k současnému stanovení několika kvalitativních parametrů mazacích olejů, které se používají v dopravních prostředcích.

Vliv spinu na silové poměry v kontaktu kolo-kolejnice

Školitel: prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Práce bude zaměřena na:

- teoretickou analýzu vlivu spinu na silové účinky v kontaktu kolo-kolejnice;
- experimentální výzkum vlivu spinu na silové účinky v kontaktu kolo-kolejnice;
- porovnání výsledků teoretických analýz a laboratorních testů.

K řešení budou použity:

- výpočty MKP k vytvoření simulačního modelu kontaktu kolo-kolejnice pro variabilní vstupní veličiny (síly Q, Y, T a úhel náběhu α);
- dosud existující teoretické studie o spinu;
- vlastní experimenty na testovacím zařízení DFJP.

Cílem je experimentálním výzkumem potvrdit vliv spinu na silové poměry v kontaktu kolo-kolejnice.

Effect of spin on the force conditions wheel-rail contact

Školitel: prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Thesis will be focus on:

- theoretical analysis of the influence of spin on wheel-rail contact force effects;
- experimental research of the spin influence on the force effects in wheel-rail contact;
- comparison of the results of theoretical analyses and laboratory tests.

For solution will be used:

- FEM calculations to create simulation model of wheel-rail contact for variable;
- input quantities (forces Q, Y, T and angle of attack α);
- existing theoretical studies on spin;
- own experiments on DFJP testing equipment.

Doctoral thesis goal:

- to confirm the effect of spin on the force conditions;
 - in wheel-rail contact by experimental research.
-

Měřicí systém podélných silových účinků v kontaktu kolo – kolejnice

Školitel: prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Práce bude zaměřena na:

- analýzu podélných brzdících, respektive tažných silových účinků (tangenciální síly F_T) v kontaktu kolo-kolejnice v souvislosti s výzkumem adhezních vlastností;
- možnosti spojitého měření sil F_T na základě měření deformací kola (využití tenzometrie);
- tvar 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 budou použity:

- 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 je návrh nového způsobu měření sil F_T .

Longitudinal force measuring system in wheel-rail contact

Školitel: prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Thesis will be focus on:

- analysis of longitudinal braking and / or traction forces (tangential forces FT) in wheel-rail contact in connection with research of adhesion properties;
- possibilities of continuous FT measurement based on wheel deformation measurement (strain gauge utilization);
- shape of the output signal of the measured force FT in the context with elimination of parasitic effects (influence of transverse force effects, influence of vertical force effects, influence of temperature change, influence of centrifugal forces);
- solving the problem of on-line determination of FT forces under real operating conditions.

For solution will be used:

- existing or own FEM calculations of wheel disc deformation from FT forces;
- available experimental results from wheel disc deformation measurements;
- own experiments on DFJP testing equipment.

Doctoral thesis goal will be proposal of a new method of measuring FT forces.

Systém akumulace energie po čelním nárazu automobilu

Školitel: doc. Ing. Milan Graja, CSc.

Školitel specialista: Ing. Jan Pokorný, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Analýza využitelných druhů akumulace energie po nárazu. Sestavení systému akumulace energie a jeho modelové ztvárnění. Definice účelové funkce-minimalizace účinků čelního nárazu na přepravované osoby. Sestavení funkčního vzorku v definovaném rozsahu.

Vyhodnocování běžného provozu vozidla se zaměřením na metodiku zpracování dat pro aplikaci při analýze dopravních nehod.

Školitel: doc. Ing. Milan Graja, CSc.

Školitel specialista: Ing. Zdeněk Mrázek, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

V rámci analýzy nehodového děje často máme pohyb vozidla, který nedoprovází žádné stopy a tento pohyb je popsán jako běžný, obvyklý apod. Dosazujeme pak pro takový pohyb hodnoty, které jsou obecně považovány za běžné. Cílem práce by bylo jednak navržení metodiky sběru dat pomocí nových komunikačních technologií jako nenákladný způsob získávání dat a současně navržen postup pro jejich efektivní vyhodnocování. Dále lze tato data dělit a následně vyhodnocovat v užším profilu dle příslušných kritérií (typ vozidla, povrch vozovky, hustota provozu, denní doba, typ dopravní situace atd.).

Vyhodnocování křížení provozů pomocí kamerového záznamu, vypracování metodiky sledování provozu k využití pro analýzu dopravních nehod.

Školitel: doc. Ing. Milan Graja, CSc.

Školitel specialista: Ing. Zdeněk Mrázek, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Dopravní nehoda je situace, kdy dojde k odchylce od běžného standardu míjení provozů. V analýze dopravních nehod běžně řešíme právě tyto odchylky, nikoliv již běžný bezkolizní provoz. Pro posouzení odchylky konkrétního nehodového děje je třeba znát běžný standard míjení provozů. Cílem práce by tak bylo navrhnout a provést metodiku vyhodnocování kamerových záznamů z míst křížení provozů s cílem nastavit zákonitosti pro běžné míjení provozů.

Hodnocení účinnosti maziv a modifikátorů tření pro kontakt kola a kolejnice

Školitel: doc. Ing. Petr Voltr, 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.

Performance assessment of lubricants and friction modifiers for the wheel-rail interface

Školitel: doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

In railway operation, materials for lubrication or, more generally, modification of friction conditions at the wheel-rail interface are used. Laboratory assessment of performance of these materials (i.e. if and to what extent they display the required effect on friction conditions) employs twin-disc machine testing. Testing methods exist and are even reflected in European standards; in practical use, however, some uncertainties and imperfections show up. The dissertation should aim at improvement and clear definition of methodology for twin-disc testing or possibly propose new procedures. The research should also include finding correlation between results of these tests and full-scale roller rig measurements.

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.

Transient phenomena and combined factors in wheel–rail adhesion

Školitel: doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Conditions determining the adhesion performance of rail vehicles in operation result from a superposition of many factors which, in addition, can change in time. It is desirable to deal particularly with the cases of opposite effects, e.g. contamination and HPF modifier or conditioning by sliding. These phenomena are often studied in a constant slip setup, however real vehicle performance depends on realistic scenarios with variable slip. The aim of the dissertation should be to progress knowledge on combined and non-stationary adhesion phenomena with the use of roller rig experiments and modelling.

Katedra mechaniky, materiálů a částí strojů

Stanovení zbytkové plasticity materiálů při vysokých rychlostech deformace

Školitel: prof. Ing. Eva Schmidová, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Disertační práce bude zaměřena na experimentální výzkum nehomogenního rozvoje plastické deformace materiálů karoserií silničních dopravních prostředků. Analyzovány budou mechanismy dynamického zpevnění a mezní stavy u vybraných pokročilých materiálů typu vysokopevné vícefázové oceli. Těžištěm práce bude výzkum 2D/3D rozvoje deformací použitím systému ARAMIS. Ve vazbě na specifické podmínky výroby, resp. provozního zatížení budou definovány okrajové podmínky konkrétních zkoušek (rozsahy deformačních rychlostí, anizotropie deformace apod.). Úkolem je analýza možností bezkontaktního měření zbytkové plastické kapacity materiálu, vlastní návrh metodiky měření vč. praktického ověření.

Determination of residual plasticity of materials at high strain rates

Školitel: prof. Ing. Eva Schmidová, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

The doctoral work will be focused on experimental research of inhomogeneous plastic deformation of materials for transport means structures. The involved dynamic strengthening mechanisms and limit states will be analysed for advanced materials type of multiphase high-strength steels. Research of 2D/3D strain development using the ARAMIS system will be the main part of the work. The considered testing parameters (a range of strain rate, deformation heterogeneity, etc.) will be defined according the specific manufacturing or operational conditions. The task is to analyze the possibilities of contactless measurement of the residual plastic capacity of the material incl. practical verification.

Katedra dopravního stavitelství (KDS)

Stanovení životnosti ocelových konstrukcí

Školitel: doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Obsahem práce bude:

- zpracování přehledové zprávy o stávajících metodách hodnocení únavové životnosti s ohledem na teorii kumulace únavové poškození, definování silných a slabých stránek jednotlivých teorií a hypotéz;
- definování vhodného/vzorového konstrukčního detailu s ohledem na možnost praktického porovnání zvolených metod hodnocení únavové životnosti;
- výpočet životnosti dle jednotlivých hypotéz zvoleného konstrukčního detailu;
- provedení experimentálních únavových zkoušek;
- analýza dosažených výsledků (porovnání teoretických výsledků dle jednotlivých hypotéz a výsledků dosažených experimentálně);
- vytvoření metodiky stanovení únavové životnosti dle výsledků analýzy;
- verifikace vytvořené metodiky na zvolené reálné konstrukci.

Cílem práce bude vytvoření metodiky hodnocení únavové životnosti pomocí zvolené hypotézy kumulace únavového poškození obecného konstrukčního detailu s ohledem na způsob namáhání kritické místa.

Stanovení únavové křivky nedestruktivní metodou

Školitel: doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Obsahem práce bude:

- statistické srovnání různých přístupů zkoušení materiálových charakteristik při stanovení únavových křivek;
- návrh metodiky stanovení únavové křivky konstrukčního uzlu pomocí nedestruktivní metody;
- využití počítačových modelů pro stanovení únavové životnosti ocelových konstrukcí;
- ověření metodiky experimentálními zkoušením.

Cíl práce bude vypracovat metodiku stanovení materiálových charakteristik únavové křivky pomocí nedestruktivní metody, tuto metodiku verifikovat experimentálními zkoušením.

Fatigue curve determination using non-destructive method

Školitel: doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Content of the thesis will be:

- statistical comparison of different approaches to determination of the material characteristics as parameters of fatigue curves;
- proposal of methodology for determination of the fatigue curve of the construction node by means of a non-destructive method;
- use of computer models and simulations to determine fatigue life of steel structures;
- verification of the methodology by experimental testing.

The aim will be to develop a methodology for determination of material characteristics of the fatigue curve by non-destructive method, to verify this methodology by experimental testing.

Identifikace šíření únavové trhliny

Školitel: doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Obsahem práce bude:

- rešerše různých přístupů identifikace šíření únavové trhliny;
- provedení citlivostní analýzy metody Beach Mark;
- návrh metodiky užití metody Beach Mark s ohledem na typ materiálu a geometrii vzorku.

Cíl práce bude vypracovat metodiku hodnocení šíření únavové trhliny pomocí identifikace lomové plochy na základě změny zatěžování v průběhu únavové zkoušky (Beach Mark metoda).

Identification of fatigue crack propagation

Školitel: doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Content of the thesis will be:

- literature search of current state of knowledge, identification method of fatigue crack propagation;
- Sensitivity analysis of the Beach Mark method;
- Proposal of methodology focused on using Beach Mark method with regard to material grade and sample geometry.

The aim will be to develop a methodology of evaluation of the fatigue crack propagation by identifying the fracture surface based on the change in loading shape during the fatigue test (Beach Mark method).

Metodika zkoušek na Perkusním kyvadlovém rázovém kladivu

Školitel: doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Obsahem práce bude:

- rešerše různých technologických postupů stanovení vrubové houževnatosti;
- rešerše různých technologických postupů provedení tahových zkoušek oceli rychlostmi vyššími než 15 m/s;
- návrh metodiky realizace tahových zkoušek do 30 m/s (ve vztahu ke komplexnosti technologie perkusního kyvadlového rázového kladiva);
- návrh metodiky hodnocení tahových zkoušek.

Cíl práce bude vypracovat metodiku realizace a hodnocení tahových zkoušek do rychlosti 30 m/s realizovaných prostřednictvím perkusního kyvadlového rázového kladiva (technologie situovaná na VVCD/DFJP).

Katedra elektrotechniky, elektroniky a zabezpečovací techniky v dopravě

Hospodárné energetické systémy pro elektromobilitu

Školitel: prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Obsahem práce bude:

- sestavení přehledu subsystémů multimodální elektrické dopravy;
 - analýza energetických toků v elektrických dopravních systémech;
 - návrh energeticky hospodárného dopravního subsystému s vazbou na podmínky energetické infrastruktury;
 - simulační výpočty navrženého systému a metodika jeho energetické optimalizace.
-

Výzkum vybraných problémů jednotné drážní napájecí soustavy v podmínkách ČR

Školitel: prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc.

Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace

Obsahem práce bude:

- sestavení přehledu koncepcí a přínosů jednotné drážní napájecí soustavy 25 kv 50 Hz v podmínkách ČR;
- analýza a porovnání technického řešení napájecích stanic s polovodičovými měniči;
- simulační analýza a optimalizace řízení energetických toků v trakční napájecí soustavě s využitím měničových napájecích stanic v kontextu s reálnými provozními podmínkami a s ohledem na parametry odběru energie z distribuční sítě.