UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

Témata doktorských disertačních prací pro akademický rok 2022/2023 ve studijním programu Dopravní prostředky a infrastruktura a Transport Means and Infrastructure

Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

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 měřením 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.
Form od study: full-time/part-time

Annotation
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.

Výzkum hlučnosti pneumatik s aplikací dynamického zkušebního zařízení
Školitel: doc. 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.

Hodnocení zátěže životního prostředí dopravou aplikací pokročilých metod matematické statistiky
Školitel: doc. Ing. Marie Sejkorová, Ph.D.
Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace
Cílem dizertační 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.
Školitel specialista: Ing. Petr Jilek, Ph.D.
Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace
Cílem dizertační 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.

Výzkum průchodu elektrického signálu mezi kolem a kolejnicí
Školitel: doc. Ing. Michael Lata, PhD.
Forma studia: Prezenční i kombinovaná

Anotace
Průchod signálu mezi kolem a kolejnicí souvisí velmi významně s bezpečností provozu. Zejména jeho bezpečný přenos. Zkušenosti z nedávné doby ukazují, že je zapotřebí zvýšit potenciál znalostí v této oblasti, což by měl být výstup této práce. V práci by byl problém shrnut po stránce teoretické a dále by byla zaměřena na experimenty. Bylo by možné sestavit jednoduché zařízení ke stacionárním zkouškám s různou modifikací mezivrstvy, například vody, písek z pískovacího zařízení, mastnota, či modifikátor tření. Dále možnost nestacionárních zkoušek na stendu tramvajového kola, jeho částečná úprava resp. rozšíření s variací vstupů.

Research of the passage of an electrical signal between wheel and rail
Supervisor: doc. Ing. Michael Lata, PhD.
Form od study: full-time/part-time

Annotation
The passage of the signal between the wheel and the rail is very significantly related to traffic safety. In particular, its secure transmission. Recent experience shows that there is a need to increase the potential for knowledge in this area, which should be the output of this work. In this work, the problem would be summarized in terms of theory and would also focus on experiments. It would be possible to assemble a simple device for stationary tests with various modifications of the intermediate layer, for example water, sand from a sandblasting device, grease, or a friction modifier. Furthermore, the possibility of non-stationary tests on the tram wheel stand, its partial modification or extension with a variation of inputs.

Výzkum vybraných dynamických a přechodových jevů v elektromechanických soustavách pohonů kolejových vozidel
Školitel: doc. Ing. Michael Lata, PhD.
Forma studia: Prezenční i kombinovaná

Anotace
V elektromechanických soustavách jakou individuální pohon kolejového vozidla je, vzniká celá řada dynamických dějů a to ve vazbě na samotné vlastnosti motoru na straně jedné a adhezními jevy na druhé straně této soustavy. Pro podrobnější poznání těchto dějů, což by měl být výstup této práce, je možné využít simulační výpočty nebo využít tramvajový stend kolo-kolejnice a tyto podmínky zde simulovat, s širokými variacemi parametrů. Jedná se například o odezvu elektromechanické soustavy na změnu vybraných parametrů v krátkém časovém úseku.

Research of selected dynamic and transient phenomena in electromechanical system of rail vehicle drives
Supervisor: doc. Ing. Michael Lata, PhD.
Form od study: full-time/part-time

Annotation
In electromechanical systems, such as the individual drive of a rail vehicle, a number of dynamic processes arise in connection with the very properties of the motor on the one hand and adhesion phenomena on the other side of this system. For a more detailed knowledge of these processes, which should be the output of this work, it is possible to use simulation calculations or use a tram wheel-rail stand and simulate these conditions here, with wide variations of parameters. This is, for example, the response of the electromechanical system to the change of selected parameters in a short period of time.

Analýza souvislostí torzní dynamiky pohonů hnacích kolejových vozidel a poruch povrchu kolejnic (vlnkovitosti)
Školitel: doc. Ing. Michael Lata, PhD.
Forma studia: Prezenční i kombinovaná

Anotace
V železniční praxi se vyskytují pravidelné vady povrchu kolejnicových pásů a to jednak v obloucích ale i v přímé koleji. Výstupem práce by mělo být objasnění, zda existuje souvislost těchto vad s torzní dynamikou pohonu dvojkolí. Řešení tohoto problému by mělo být zejména v oblasti simulací a modelování, předpokládá se také podrobný popis adhezních parametrů mezi kolem a kolejnicí a podmínek vzniku samobuzených kmitů.

Analysis of the context of torsional dynamics of driving rail vehicles and rail surface defects (waviness)
Supervisor: doc. Ing. Michael Lata, PhD.
Form od study: full-time/part-time

Annotation
In railway operation, there are regular defects in the surface of rail tracks, both in curves and in straight track. The output of the work should be to clarify whether there is a connection between these defects and the torsional dynamics of the wheelset drive. The solution to this problem should be mainly in the

field of simulations and modeling, a detailed description of the adhesion parameters between the wheel and the rail and the conditions of self-excited oscillations are also assumed.

Katedra mechaniky, materiálů a částí strojů

Energiové předúpravy povrchů kovových materiálů pro lepení při stavbě vozidel
Školitel: doc. Ing. Pavel Švanda, Ph.D.
Forma studia: Prezenční i kombinovaná

Anotace
Jedná se o předúpravu a hodnocení povrchů kovových materiálů pro lepení využitelné ve stavbě dopravních prostředků. Práce by se skládala z vytipování možných energiových metod předúpravy povrchů. Praktická část by se zabývala hodnocením takto připravených povrchů a jejich vliv na pevnost a životnost lepených spojů. Bylo by prováděno hodnocení kvality povrchů a charakterizace lepených spojů.

Physical energy pretreatment of metallic materials for glue joint at transport vehicle contruction
Supervisor: doc. Ing. Pavel Švanda, Ph.D.
Form od study: full-time/part-time

Annotation
Aim of this work is to study of pretreatment of metallic surface by physical energy for glue joints. The surface pretreatment may be usage at transport vehicle manufacturing. Theoretical part of study will be target the selection of suitable pretreatments. In practical part of study will be evaluate the surface state before and after pretreatments. In the work will be study the strength of prepared glue joints ant their stability during service life.

Tvorba gradientních vrstev vícefázových vysoko pevných ocelí
Školitel: prof. Ing. Eva Schmidová, Ph.D.
Forma studia: prezenční

Anotace
Doktorská práce bude zaměřena na výzkum vysoko pevnostních ocelí aplikovaných pro dopravní prostředky. Stěžejní částí práce jsou analýzy procesů spojených s novými přístupy pro tvorbu gradientních vrstev, vč. degradačních procesů vyvolaných svařováním. Komplexní materiálové analýzy budou využity pro výzkum působících zpevňujících vs. relaxačních procesů. Experimentálně bude studován vliv vysoké rychlosti deformace a vnitřních vad.

Formation of Gradient Layers of Multiphase High-Strength Steels
Supervisor: prof. Ing. Eva Schmidová, Ph.D.
Form od study: full-time

Annotation
The doctoral work will be focused on the research of high-strength steels, applied for transport means. Analysis of processes associated with new approaches to the creation of gradient layers, incl. degradation processes caused by welding are the core part of the work. Complex material analyses will be used for the research of the acting strengthening vs. relaxation processes. According to the specific application, the influence of the high strain rate and internal imperfections is intended to be expressed and verified experimentally.

Lokalizace deformační odezvy materiálů v závislosti na rychlosti zatížení
Školitel: prof. Ing. Eva Schmidová, Ph.D.
Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace
Těžištěm práce budou experimentální analýzy účinků dynamického zatížení na process destrukce materiálů, používaných pro stavu dopravních prostředků. Metodicky budou dále zařazeny strukturní analýzy, rozbory lomového chování - fraktografie, indentační zkoušky. Cílem je získání nových informací o mechanizmu porušování pokročilých materiálů, pracujících s principy dynamického zpevnění při provozním zatížení.

Localization of deformation response of materials depending on loading rate
Supervisor: prof. Ing. Eva Schmidová, Ph.D.
Form od study: full-time / part-time

Annotation
The doctoral work will be focused on the experimental analyzes of dynamic loading effects on the destruction process of materials applied for transport means. Methodologically, structural analyses, analyses of fracture behaviour – fractography and indentation tests will be included. The aim is to obtain new information about the failure mechanism of advanced materials, working with dynamic reinforcement principles under service load.

Katedra dopravního stavitelství

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 experimentálním zkoušením.

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

Fatigue curve determination using non-destructive method
Supervisor: doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D.
Form od study: full-time/part-time

Annotation
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
Supervisor: doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D.
Form od study: full-time/part-time

Annotation
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).

Stochastická analýza betonových konstrukcí
Školitel: doc. Ing. Ladislav Řoutil, Ph.D.
Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace
Simulace mechanické odezvy a poškození betonových konstrukcí se zohledněním náhodnosti vstupních parametrů, srovnání s výsledky experimentů. Zahrnutí problematiky degradace/koroze betonových konstrukcí do simulací a stanovení životnosti konstrukce. Srovnání stochastického a normového přístupu. Výstupy v podobě statistické, citlivostní a pravděpodobnostní analýzy. Případové studie, využití výsledků při návrhu a hodnocení jakož i při tvorbě strategie pro údržbu a sanaci dopravní infrastruktury.

Stochastic analysis of concrete structure
Supervisor: doc. Ing. Ladislav Řoutil, Ph.D.
Form od study: full-time/part-time

Annotation
Simulation of mechanical response and damage of concrete structures including random nature of input parameters, comparison to experimental results. Influence of degradation/corrosion of concrete and estimation of structures lifetime. Comparison of stochastic analysis and design according to codes. Statistical, sensitivity and probabilistic analyses. Case studies, application of results to design, assessment, maintenance, retrofitting and strengthening of structures.

Retrofit of flexural-bond failed reinforced concrete (RC) columns with substandard configuration: Experimental and stochastic study
Supervisor: doc. Ing. Ladislav Řoutil, Ph.D.
Co-supervisor: Ing. Özgür Yurdakul, Ph.D.
Form od study: full-time/part-time

Anotation
The response of bond-slip dominated, flexural failed substandard as-built and strengthened RC columns is investigated. First, column specimens constructed from low strength concrete, and plain round bars with improper hook details simulating non-engineered structures are tested under cyclic loading. Owing to martensitic phase transformation, SMA bars from Nickel-Titanium (NiTi) have the super-elastic attribute by which they can return to original shapes with a negligible residual deformation after load removal. Therefore, reinforced concrete (RC) columns strengthened with SMAs have a self-centering feature under cyclic loading, which can eliminate the bond-slip failure and upgrade the performance of RC members. The innovative retrofit strategy is then compared with the conventional retrofit approach, use of Carbon Fiber Reinforced Polymers (CFRP). Besides, the computational stochastic mechanics combining numerical models with a stochastic approach is implemented to reproduce the scatter arising from uncertainties.

Katedra elektrotechniky, elektroniky a zabezpečovací techniky v dopravě

Perspektivní energetické a výkonové systémy pro elektromobilitu v silniční dopravě
Školitel: prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc.
Školitel specialista: Ing. Zdeněk Mašek, Ph.D.
Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace
Obsahem práce bude:
- sestavení přehledu energetických a výkonových subsystémů pro elektrickou silniční dopravu;
- analýza energetických toků v elektrických dopravních systémech;
- návrh energeticky efektivní struktury zdrojů a energetického řetězce pro elektromobilitu, rozpracování detailů vybraných technologických celků;
- výpočetní a experimentální analýza navržené struktury a vybraných technologických celků.

Trakční napájení 25 kV 50 Hz s jednotnou fází a měničovými napájecími stanicemi
Školitel: prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc.
Školitel specialista: Ing. Ladislav Mlynařík, Ph.D.
Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace
Obsahem práce bude:
- analýza aktuálního stavu technologií pro trakční napájení 25 kV 50 Hz v souvislé síti s měničovými napájecími stanicemi;
- technické řešení měničových napájecích stanic a jejich řízení, vlivy na trakční soustavu;

- postupy při parametrizaci výstupních charakteristik měničových napájecích stanic, rozbor synchronizovaného řízení více měničových napájecích stanic.

Vyšetřování výkonových a energetických parametrů trakčních řetězců kolejových vozidel
Školitel: prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc.
Školitel specialista: Ing. Ladislav Mlynařík, Ph.D.
Forma studia: prezenční / kombinovaná

Anotace
Obsahem práce bude:

- sestavení přehledu struktur pohonných řetězců moderních kolejových vozidel;
- vyšetřování konstrukčních a provozních vlivů na energetické parametry jízdy kolejového vozidla, rozbor vybraných dílčích technologií pohonného řetězce;
- návrh a ověření vybraných konstrukčních a provozních opatření ke snížení energetické náročnosti kolejových vozidel.