

Zápis - oborová rada Kvalita a spolehlivost strojů a zařízení

Místo jednání:	M54/3, TF, ČZU v Praze
Datum:	13.1.2020 (8-9,45 h)
Přítomní:	doc. Aleš, prof. Beneš, doc. Chotěborský, prof. Legát, prof. Müller, doc. Pexa doc. Valášek, prof. Pošta
Omluveni:	prof. Pačaiová, prof. Wintr
Doktorandi:	Ing. Hnízdil, Ing. Kinčl, Ing. Kučera, Ing. Nurko, Ing. Pícha

Program

- Prezentace metodiky disertační práce
- Projednání témat disertačních prací pro rok 2020

Prezentace metodiky disertační práce (5 studentů)

- Studenti v rámci časového limitu (10 minut) představili metodiku disertační práce.
- Po představení metodiky následovala odborná debata (cca 5 – 10 minut).
- Obecné připomínky:
 - o Cíle by měly jasně vystihovat zaměření práce a neměly by obsahovat metodiku.
 - o Pokud je práce vázána na spolupráci s firmou, je potřeba řádně zajistit tuto spolupráci.
 - o Přínosem a výstupem práce nejsou články, ale předpokládané praktické dopady realizovaného řešení.
 - o Studijní program je 4 letý a většina předložených metodik disertační práce je postavena na 3 roky. To sice je možné, ale vzhledem k požadavku na publikační činnost a zahraniční stáž méně vhodné.
 - o Upravit překlepy a nejednotné zkratky v textu (např. 3D x 3d).
- Ing. Hnízdil:
 - o Cíle práce jasně formulovat se zaměřením na její přínos – jak bude hodnocena kvalita.
 - o Doplnit informaci k procentům – objemová x hmotnostní.
 - o Podrobnější informace směrem k plánovaným použitým plnivům.
 - o BOZP při realizaci experimentu – vzhledem k charakteru použitých látek.
 - o Jakým způsobem bude zajištěna homogenita a kvalita vzorků?
- Ing. Kinčl:
 - o Zvážit zajištění spolupráce s firmou a univerzitou.
 - o Koordinovat práci s kolegy, kteří se také zabývají problematikou 3D tisku.
 - o Jak se práce dotkne průmyslu 4.0?
 - o Jakým způsobem bude realizován software a hardware pro realizaci práce?
 - o Doplnit specifikace plánovaných materiálů.
 - o Jaká jsou rizika realizace práce?
- Ing. Kučera:
 - o Na jaké výrobky, produkty se práce zaměří?
 - o Uvažuje se degradace materiálů vlivem použitých maziv?
 - o Špatně uvedený název KMST.
 - o Upravit finanční zdroje pro realizaci práce.
 - o Hlubší rozbor problematiky – využití citačních databází.
 - o Doplnit citace použité literatury.

- Úvod má ve druhé části charakter abstraktu.
- Stanovit cíle s ohledem na posílení jejich vědeckosti.
- Zvážit použití biologicky odbouratelných maziv.
- Ing. Nurko:
 - Lépe realizovat metodiku v rámci PDF dokumentu.
 - Co si představujete pod ucelenou metodikou?
 - Lépe formulovat metodiku práce.
 - Jaké jsou sledované diagnostické signály – multikriteriální analýza?
- Ing. Pícha:
 - Jak si představujete optimální trasu?
 - Jízdní styl řidiče – jak se odrazí v rámci realizace práce?
 - Zvážit upřesnění názvu práce.
 - Upravit první část metodiky práce.
 - Zvážit možnost do práce začlenit problematiku bezpečnosti a environmentální vliv elektromobilu.
- Konkrétní připomínky i připomínky obecné budou do metodiky zapracovány a upravená metodika disertační práce bude do systému UIS vložena do 28. 2. 2020.

Témata doktorských prací

- Předloženo bylo 11 témat doktorských prací – příloha č. 1 - (doc. Aleš – 1, doc. Chotěborský – 1, prof. Müller – 2, prof. Jurča – 1, doc. Pexa – 3, doc. Valášek – 1, prof. Brožek – 2).
- Témata doktorských prací byla projednána a jsou připravena k přijímání nových studentů.

Přílohy:

- 1) Témata nových doktorských prací (11x)
- 2) Předložené metodiky disertačních prací (5x)

Příloho č. 1 **Témata disertačních prací pro zadání v roce 2020**

Název tématu: **Návrh metodiky hodnocení spolehlivosti strojních součástí zemědělských strojů**

Školitel: doc. Ing. Zdeněk Aleš, Ph.D.
Školitel specialista: Ing. Jindřich Pavlů, Ph.D.
Obor studia: Jakost a spolehlivost strojů a zařízení
Garantující pracoviště: Katedra jakosti a spolehlivosti strojů (TF)

Cílem doktorské disertační práce je vypracovat návrh metodiky hodnocení spolehlivosti strojních součástí zemědělských strojů. Výsledkem doktorské disertační práce pak bude ucelená metodika, včetně výpočetních algoritmů pro zpracování dat získaných z reálného provozu zemědělských strojů a zařízení, za účelem hodnocení spolehlivosti ve vztahu zejména k preventivní údržbě.

Metodika řešení doktorské disertační práce bude založena na tvorbě postupu jakým způsobem zpracovávat a vyhodnocovat dat z provozu, za účelem zvýšení spolehlivosti a životnosti strojů a zařízení. V první rešeršní části bude proveden literární rozbor metod a nástrojů zpracování dat z údržby s ohledem na současné metody vyhodnocování spolehlivosti, včetně principů iniciativy Průmysl 4.0 ve vztahu k údržbě. Následně bude proveden návrh metodiky a automatizovaných výpočetních algoritmů zpracování dat pro hodnocení spolehlivosti strojních součástí zemědělských strojů. Výsledky budou shrnuty v části závěr a celá práce bude svázána a odevzdána na vědecké oddělní děkanátu TF.

Název tématu: **Integrované hodnocení kvality (strojírenského) produktu.**

Školitel: prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.
Obor studia: Kvalita a spolehlivost strojů a zařízení
Garantující pracoviště: Katedra jakosti a spolehlivosti strojů (TF)

Cílem doktorské disertační práce je vypracování matematického modelu integrovaného hodnocení kvality produktu, spojujícího technické i ekonomické aspekty hodnocení s využitím metod diferenciací zákazníků a nákladů životního cyklu produktu..

Základem hodnocení kvality produktu bude vytvoření obecných modelů hodnocení kvality dílčích znaků kvality s vazbou na požadavky zákazníka. Každý model bude odlišný v závislosti na typu hodnoceného znaku - kvalita každého znaku musí být určena individuálně. Výsledný matematický model pak musí všechna dílčí hodnocení agregovat do jediného ukazatele, ve kterém je třeba vzít v úvahu rozdílnou váhu dílčích hodnocení - ukazatele kvality jednotlivých znaků budou zároveň i ukazateli silných a slabých stránek produktu. Vytvoření multikriteriálního modelu bude založeno na systematickém rozřídění dílčích znaků produktu, jejich individuálním zpracování a hodnocení a následném spojení těchto ukazatelů do jednoho souhrnného ukazatele kvality produktu s přihlédnutím k rozdílnému významu dílčích ukazatelů.

Název tématu: **Vliv procesu stárnutí lepených spojů na jejich kvalitu**
Vedoucí práce: prof. Ing. Miroslav Müller, Ph.D.
Obor studia: Kvalita a spolehlivost strojů a zařízení
Garantující pracoviště: Katedra materiálu a strojírenské technologie (TF)

Společným znakem různých výrobků je nutnost vytvoření spoje. Perspektivní technologií spojování je lepení. Aplikace technologie lepení je limitována působením degračního

prostředí na lepený spoj, který je možno chápat jako komplex tří vrstev, tj. lepený materiál a jeho úprava, lepidlo a adheze lepidla k lepenému materiálu. Kombinovaný vliv slunečního záření, změny teploty a vlhkosti atd. vede ke stárnutí materiálů a výrobků a s tím spojené změně kvality lepených spojů. Cílem disertační práce bude studium vlivu degračních aspektů výše uvedených tří vrstev tvořících lepený spoj na změnu mechanických vlastností. Disertační práce bude zaměřena především na studium vlivu různého spektra slunečního záření, teploty prostředí a koroze lepených spojů. Doktorand zpracuje informace o problematice technologie lepení s důrazem na proces stárnutí konstrukčních lepených spojů, seznámení se s metodami a technikami ovlivňujícími životnost lepených spojů. Těchto poznatků využije při plánování a následném provedení laboratorních experimentů s důrazem na přínos pro technickou praxi. Metodika řešení doktorské disertační práce bude založena na analýze experimentálně zjištěných dat. Experimentální program disertační práce bude zaměřen na stanovení možných výrobních postupů tvorby lepeného spoje minimalizujících vliv procesu stárnutí lepených spojů, tj. jejich degradaci. Při řešení práce bude využíváno moderních zařízení, a to univerzálního zkušebního stroje 50 kN s teplotní komorou v rozsahu testování -70 až 270 °C, slunečního simulátoru – xenonová testovací komora, korozní komory trubkového typu, testovací klimatické komory a mikroskopů nutných pro výzkum lomových ploch. Řešení disertační práce přispěje k objasnění aplikace lepených spojů v praxi.

Název tématu: **Výzkum kvalitativních parametrů elastomerního těsnění pro palivové soustavy**

Vedoucí práce: prof. Ing. Miroslav Müller, Ph.D.

Konzultant: Ing. Jakub Čedík, Ph.D.

Obor studia: Kvalita a spolehlivost strojů a zařízení

Garantující pracoviště: Katedra materiálu a strojírenské technologie (TF)

V současnosti je věnována značná pozornost využití biopaliva v motorech. Při implementaci biopaliv je nutné pro zajištění optimální funkce motoru sledovat i těsnicí elementy, které jsou součástí palivových soustav. Jedna z hlavních materiálových skupin těsnicích elementů jsou elastomery. Cílem výzkumu je stanovit vliv paliv na stabilitu a mechanické vlastnosti elastomerního těsnění pro palivové soustavy řešené experimentálním přístupem. Disertační práce bude zaměřena především na výzkum v oblasti hodnocení vlivu různých paliv na těsnicí O-kroužky. Doktorand zpracuje informace o problematice používání různých paliv a jejich působení na těsnicí elementy v palivové soustavě motoru a to ve spolupráci s katedrou Jakosti a spolehlivosti strojů a zařízení a vyvodí možnosti a limity při současném přihlédnutí ke všem aspektům, které jsou spojeny s jejich použitím. Těchto poznatků využije při plánování a následném provedení laboratorních experimentů s důrazem na přínos pro technickou praxi. Metodika řešení doktorské disertační práce bude založena na analýze experimentálně zjištěných dat. Řešení doktorské disertační práce je založeno na využití metodických postupů zavedených na Katedře materiálu a strojírenské technologie a informací získaných studiem literatury zabývající se danou problematikou. Podpořeno projektem Inter-Action Indie (2020 – 2022).

Název tématu: **Výzkum faktorů ovlivňujících vlastnosti lepených spojů**

Vedoucí práce: prof. Ing. Milan Brožek, CSc.

Obor studia: Kvalita a spolehlivost strojů a zařízení

Garantující pracoviště: Katedra materiálu a strojírenské technologie (TF)

Lepení je moderní a perspektivní v současnosti se rychle rozvíjející metoda nerozebíratelného spojování kovových i nekovových materiálů. Využívá se jí prakticky ve všech oborech lidské činnosti – od strojírenství až po medicínu. Doktorand/doktorandka provede rozbor současného

stavu (část teoretická) aplikace technologie lepení v různých oblastech a prozkoumá možnosti jeho eventuálního dalšího rozšíření. Přitom se zaměří na vytipování, popis a zhodnocení faktorů, které nejvíce ovlivňují kvalitu, vlastnosti a spolehlivost lepeného spoje. Nedílnou součástí práce bude laboratorní odzkoušení (část praktická) technologických vlastností vybraných druhů lepidel při lepení vybraných adherendů s následným technicko-ekonomickým zhodnocením (vyhodnocení). Na závěr disertační práce zformuluje v několika bodech vědecký přínos své práce pro teorii a pro praxi daného oboru. Na katedře jsou k dispozici všechna potřebná zařízení k provedení zkoušek, včetně klimatické komory, slunečního simulátoru a korozní (solné) komory.

Název tématu: **Technicko-ekonomické hodnocení technologie vrtání**
Vedoucí práce: prof. Ing. Milan Brožek, CSc.
Obor studia: Kvalita a spolehlivost strojů a zařízení
Garantující pracoviště: Katedra materiálu a strojírenské technologie (TF)

Jednou z možností výroby dřer je použití technologie vrtání. K vrtání se používají nástroje různé konstrukce a provedení, a to především v závislosti na průměru zhotovované díry. Pro výrobu kratších dřer menšího průměru se používají nejčastěji šroubovitě vrtáky. Ty se vyrábějí z různých nástrojových materiálů, v současnosti většinou opatřených povlaky různých typů a různé kvality. Doktorand/doktorandka shromáždí v literatuře publikované informace o nástrojích používaných pro výrobu kratších dřer menšího průměru. V experimentální části provede a vyhodnotí vlastní experimenty (např. vrtání různých materiálů různými nástroji opatřenými různými povlaky) a s využitím výsledků těchto dlouhodobých zkoušek obrobiteľnosti stanoví závislost trvanlivost – řezná rychlost ($T - v$). Na základě takto získaných dat provede technicko-ekonomické zhodnocení technologie vrtání. Na závěr disertační práce její autor/ka v několika bodech zformuluje vědecký přínos práce pro teorii obrábění a pro strojírenskou praxi. Všechna potřebná zařízení jsou na katedře k dispozici.

Název tématu: **Modelování teplotního pole při navařování**
Vedoucí práce: doc. Ing. Rostislav Chotěborský, Ph.D.
Obor studia: Kvalita a spolehlivost strojů a zařízení
Garantující pracoviště: Katedra materiálu a strojírenské technologie (TF)

Cílem disertační práce bude vytvořit model teplotního pole při navařování. Tento model bude korelován s experimentálním měřením. Disertační práce bude zaměřena na vytvoření matematického modelu s využitím numerického řešení například v programu SciLab či ElmerFEM, Ansys a experimentální navaření různých druhů návarových elektrod s využitím snímání sekundární okruhu svařovacího zdroje pomocí proudové sondy, pro stanovení charakteristiky elektrického oblouku. Experimentálně navařené vzorky budou hodnoceny metalografickými postupy s cílem zjistit skutečné teplotní pole po navařování.

Název tématu: **Kompozitní systémy s přírodními plnivý na bázi celulózy**
Vedoucí práce: doc. Ing. Petr Valášek, Ph.D.
Obor studia: Kvalita a spolehlivost strojů a zařízení
Garantující pracoviště: Katedra materiálu a strojírenské technologie (TF)

Disertační práce se zabývá technologií výroby a experimentálním hodnocením kompozitních systémů s přírodními plnivý na bázi celulózy. Teoretická část práce popisuje potenciál těchto plniv z pohledu materiálového inženýrství, definuje vlastnosti kompozitních systémů, jejich fáze, mezifázová rozhraní a určuje možné technologie výroby. Cílem experimentálního

programu práce je popis mikrostruktury těchto materiálů a možnost povrchových úprav plniv s ohledem na jejich využití z pohledu mezifázové interakce. Mezi další cíle práce patří určení základních mechanických charakteristik kompozitních systémů a možnost optimalizace dílčích fází a technologie výroby v závislosti na sledovaných mechanických charakteristikách. Elektronová mikroskopie bude použita pro hodnocení mezifázových interakcí a mikrostruktury.

Název tématu: **Dynamické metody měření při diagnostice zemědělské techniky**

Školitel: doc. Ing. Martin Pexa, Ph.D.

Obor studia: Kvalita a spolehlivost strojů a zařízení

Garantující pracoviště: Katedra jakosti a spolehlivosti strojů (TF)

Cílem doktorské disertační práce je navrhnout způsob měření provozních parametrů (například výkonových parametrů, spotřeby paliva, škodlivých emisí výfukových plynů) mobilních energetických strojů v zemědělství (sekaček, traktorů) při využití dynamických metod měření. Výsledkem pak bude úprava navrženého způsobu měření tak, aby byl vhodný pro běžná servisní střediska komunální techniky.

Metodika řešení doktorské disertační práce bude založena na dynamických metodách měření. V první rešeršní části bude literární rozbor dynamických metod měření zaměřený na měření výkonových parametrů, spotřeby paliva a škodlivých emisních složek výfukových plynů. Následovat bude návrh metodiky měření a její praktické ověření (využití akcelerometru, GPS apod.). Výsledky budou shrnuty v části závěr a celá práce bude svázána a odevzdána na vědecké oddělení děkanátu TF.

Název tématu: **Možnosti využití online monitoringu provozních parametrů strojů**

Školitel: doc. Ing. Martin Pexa, Ph.D.

Školitel specialista: Ing. Jindřich Pavlů, Ph.D.

Obor studia: Kvalita a spolehlivost strojů a zařízení

Garantující pracoviště: Katedra jakosti a spolehlivosti strojů (TF)

Hlavním cílem doktorské disertační práce je přispět ekonomice, bezpečnosti a ekologii provozu strojů, především pak v oblasti kamionové nákladní dopravy. Ke splnění hlavního cíle je třeba analyzovat provozní data řady strojů a na jejich základě vypracovat a ověřit metodiku pro hodnocení jízdního stylu řidičů a metodiku pro posouzení údržbářských zásahů na zvolených provozních celcích vybraného stroje.

Metodika řešení doktorské disertační práce bude založena na analýze provozních dat (big data) získaných především prostřednictvím dálkového monitoringu strojů. Na základě analýzy dat bude navržena metodika pro hodnocení jízdního stylu řidiče s cílem ekologické, ekonomické a bezpečné jízdy. U vybrané skupiny strojů pak bude navržena metodika, která by predikovala potřebu údržbářského zásahu u zvolených provozních celků vybraného stroje. Praktické ověření metodik bude realizováno s partnerskou organizací. Práce je podpořena firmou Parter MB, která se monitoringem strojů dlouhodobě zabývá a v současnosti je podána žádost o finanční podporu řešení v rámci projektu MPO TRIO (ministerstvo průmyslu a obchodu).

Název tématu: **Vliv biopaliv na kvalitu chodu spalovacího motoru**

Školitel: doc. Ing. Martin Pexa, Ph.D.

Školitel specialista: Ing. Jakub Čedík, Ph.D.

Obor studia: Jakost a spolehlivost strojů a zařízení

Garantující pracoviště: Kvalita jakosti a spolehlivosti strojů (TF)

Hlavním cílem doktorské disertační práce je přispět k ekonomice a především ekologii provozu spalovacích motorů. Tohoto cíle bude dosaženo prostřednictvím dílčích cílů, z nichž prvním je analýza kvality fyzikálně-chemických vlastností biopaliv a to jak samostatně, tak ve směsích. Následuje volba vhodných palivových směsí, u kterých bude zkoumána kvalita rozprášení a průběh hoření. Závěrečné praktické ověření pak směřuje k testování vybraných paliv při normovaném zátěžovém testu pro zvolený spalovací motor.

Metodika doktorské disertační práce bude v první části spočívat na literárním rozboru biopaliv jako pohonných hmot pro spalovací motor. Na základě literárního rozboru budou vybrána biopaliva a palivové směsi, které budou nejprve podrobeny analýze fyzikálně-chemických vlastností. Následovat bude analýza kvality rozprášení a hoření paliva za různých provozních parametrů spalovacího motoru. Smyslem bude najít takové provozní parametry, za kterých bude spalovací motor dosahovat co nejnižších škodlivých složek emisí. Výsledky budou shrnuty v části závěr a celá práce bude svázána a odevzdána na vědecké oddělení děkanátu TF. Podpořeno projektem Inter-Action Indie (2020 – 2022).