

Program

of the Student's Conference



held on April 16, 2015
at Faculty of Mechanical Engineering
CTU in Prague

| | | |
|--------------------------------------|--------------|------------------------------------|
| Registration of participants: | room no. 266 | 8 ⁰⁰ – 8 ³⁰ |
| Conference opening: | room no. 266 | 8 ³⁰ – 8 ⁵⁰ |
| Section proceedings: | | 9 ⁰⁰ – 13 ⁰⁰ |
| <i>Undergraduate section S1</i> | room no. 133 | |
| <i>Undergraduate section S2</i> | room no. 136 | |
| <i>Postgraduate section D1</i> | room no. 266 | |
| <i>Postgraduate section D2</i> | room no. 334 | |
| <i>Postgraduate section D3</i> | room no. 337 | |
| Closing ceremony: | room no. 266 | 15 ⁰⁰ |

Undergraduate section S1

Chairman: prof. Ing. Pavel Šafařík, CSc.

Secretary: Ing. Rut Vitkovičová

09:00 Balek Tadeáš

Proudění tekutiny bifurkací

Fluid Flow in Bifurcation

Supervisor: Nováková Ludmila, Ing. Ph.D. (12112)

Cílem práce bylo stanovení tlakových ztrát a vizualizace proudění v různých geometriích skleněných modelů lidské karotické bifurkace. Experiment proběhl v režimech stacionárního proudění. Rozsah měřených průtoků odpovídal rozsahu průtoků v cévách. Jako proudící medium byla použita voda. Proudění bylo vizualizované aplikací kontrastního barviva. Z naměřených dat byly vyhodnoceny ztrátové koeficienty jednotlivých modelů a z vizualizace posouzen vliv geometrie na proudění v bulbu bifurkace.

09:15 Flídr Erik

Malý aerodynamický tunel

Small wind tunnel

Supervisor: Šafařík Pavel, prof. Ing. CSc. (12112); Ing. Zuzana Broučková (12112);
Trávníček Zdeněk, Doc. Ing. CSc.

Experimentální práce, která popisuje a kvantifikuje parametry malého aerodynamického tunelu. Bylo zkoumáno proudění uvnitř tunelu pomocí několika experimentálních metod: anemometr se žhaveným drátkem, Prandtlova a Pitotova sondy a videozáznam vizualizace. Na příkladu příčné obtékaného kruhového válce je ukázána možnost využití tunelu k vizualizaci proudového pole při obtékání tělesa.

09:30 Frouz Jan

Model toku kolagenní hmoty konvergentní a divergentní rovinnou štěrbínou

Model of Collagen Flow through Convergent and Divergent Planar Channel

Supervisor: Skočilas Jan, Ing. Ph.D. (12118)

Cílem této práce je porovnat dva numerické přístupy k matematickému modelu toku kolagenní hmoty konvergentní a divergentní rovinnou štěrbínou. Byla implementována metoda konečných diferencí na konstitutivní rovnice Upper Convected Maxwell v softwaru MATLAB. Geometrii úlohy bylo nutné transformovat do ortogonálních souřadnic. Vzhledem k tomu, že se jedná o creepový tok, bylo pole rychlostí aproximováno mocninným modelem. Pro vlastní řešení byly použity středové a protiproudé aproximace prvního a druhého řádu. Tento matematický model je připraven pro reálný experiment a v budoucnu je plánováno jeho využití ke stanovení fyzikálních parametrů kolagenní hmoty.

09:45 Kašpárek Miloš

Vizualizace recirkulace a interakce proudu se stěnou při hemodialýze

Visualization of recirculation and jet interaction with wall during hemodialysis

Supervisor: Nováková Ludmila, Ing. Ph.D. (12112)

Tato práce prezentuje výsledky experimentálních prací zabývajících se problematikou recirkulace krve během hemodialýzy. Recirkulace označuje nežádoucí jev, při kterém se již vyčištěná tekutina vrací zpět do dialyzačního procesu. Cílem experimentů je vizualizace proudění v oblasti jehel a vizualizace impaktu proudu z jehel na stěnu. Vizualizace je provedena pomocí metody PIV. Je zvoleno několik charakteristických režimů proudu s různými průtoky. Dva limitní režimy slouží k ověření předpokládaných výsledků. Zbylé režimy jsou vhodně zvolené mezi těmito limitními režimy. Při měření jsou použity dvě geometrie vpichu jehel, které se liší roztečí jehel. Ze získaných vizualizací se následně vyhodnocuje, zda může docházet k recirkulaci, a při jakých režimech.

10:00 PŘESTÁVKA/COFFEE BREAK (B1-17)

10:30 Pokorný Václav**Objemové porovnávání metod pro identifikaci vírů v proudových polích****Volumetric comparison of vortex identification methods**

Supervisor: Šístek Jakub, Ing. Ph.D. (12101)

Víry v proudových polích jsou identifikovány pomocí různých zavedených a stále vyvíjených metod, jejichž výsledky můžeme zobrazovat pomocí vizualizačních programů jako isoplochy. Například kvůli ověření vlastností nově zaváděných přístupů vzniká potřeba výsledky jednotlivých metod mezi sebou porovnávat. Jednoduchým řešením je užití metody nejlepšího překryvu, jejímž cílem je minimalizace poměru objemu, kde se isoplochy nepřekrývají, ku objemu, kde se překrývají. Snaha o objektivnější řešení nás vedla k zavedení tzv. objemového porovnávání metod, kde je objem uzavřený isoplochami různých metod shodný.

10:45 Houška David**Zprovoznění chladicího systému AIRCOOLER SPLIT před jeho instalací pro detektory experimentu TOTEM****Commissioning of cooling system AIRCOOLER SPLIT before installation for TOTEM detectors**

Supervisor: Vacek Václav, doc. Ing. CSc. (12102)

Cílem této práce bylo sestavit měřicí trať pro ověření správné funkce nového modelu chladicího zařízení s názvem AIRCOOLER SPLIT pro chlazení elektronických komponent částicových detektorů typu Roman Pot, využívaných experimentem TOTEM. Toto zařízení pracuje se vzduchem, jako chladicím médiem a bylo navrženo s ohledem na prostorovou náročnost této aplikace. Pro chlazení vzduchu využívá vírových trubíc. Měřicí trať byla vybavena senzory pro monitorování teploty, tlaku a průtoku vzduchu systémem. Pro zobrazení a ukládání měřených veličin byl využit systém sběru dat založený na software WinCC OA. Bylo provedeno první kontrolní měření s maketou detektoru typu Roman Pot, při kterém bylo dosaženo předpokládané teploty chladicího vzduchu dle dříve zjištěné charakteristiky systému.

11:00 Pušková Pavlína**Pasivní řízení osově symetrického proudu vzduchu****Passive control of axisymmetric air flow**

Supervisor: Šafařík Pavel, prof. Ing. CSc. (12112); Trávníček Zdeněk, doc. Ing. CSc.

Práce se zabývá pasivním řízením osově symetrického proudu vzduchu pomocí rezonátoru. Cílem je zjistit, jak ovlivňuje rezonátor chování proudu. Pro ověření známých teoretických poznatků je experimentálně naměřena frekvenční charakteristika Helmholtzova rezonátoru. Dále je zjištěna spektrální výkonová hustota signálu z mikrofonu pro jednotlivé režimy proudění ($Re = 1600, 5000, 10\ 000$ a $30\ 000$) a různé objemy rezonátoru. U vybraných režimů jsou naměřeny vlastnosti proudu (poklesy rychlosti v ose proudu a rychlostní profily) pomocí Pitotovy sondy. Následně jsou porovnány vlastnosti proudu bez rezonátoru a s rezonátorem.

11:15 Kutsay Andrey**Posouzení termicko-expanzní předúpravy lignocelulóзовých odpadů z hlediska energetické náročnosti****Thermal-Expansionary Pretreatment of Lignocellulosic Biomass: An Energy Feasibility Study**

Supervisor: Krátký Lukáš, Ing. Ph.D. (12118)

Thermal-expansionary pretreatment is modern technology that can be used in different types of lignocellulosic biomass. Almost all existing bioplants are not using any effective treatment for increasing the yield of the methane production, by some sensitive value. The idea of thermal-expansionary pretreatment lies on molecular level, the sudden rupture of the cell release the potential for further usage. It was measured experimentally that at temperature $185\ ^\circ\text{C}$ and residence time 40 min the treatment increases biodegradability of wheat straw by around 23 %. Also, it was observed the highest production of methane raises up to 50 %. So, obtained data open us new doors in either implementing the modern technology into existing plants, or building the new generation plants for humanity.

Undergraduate section S2

Chairman: prof. Dr. Ing. Libor Beneš

Secretary: Ing. Jan Krčil

09:00 Chvojka Martin

Náhrada povlaků tvrdého chromu povlaký na bázi niklu

Substitution of hard chromium coatings with nickel-based coatings

Supervisor: Benešová Dana, Ing. (12133)

Tato práce se zabývá galvanicky vyloučenými kompozitními povlaký na bázi niklu, které jsou vhodné jako ekvivalent pro povrchovou úpravu tvrdého chromování. Tyto povlaký vykazují taktěž vysokou tvrdost a odolnost proti opotřebení, avšak výhodou je nižší ekologické zatížení. Experiment se věnuje tvorbě Ni-P-kompozitních povlaků s použitím několika druhů nanomateriálů, jejichž přítomnost v povlacích byla prokázána pomocí SEM mikroskopie. Vzorky povlaků jsou testovány z hlediska tribologických vlastností. Sledované povlaký jsou vytvářeny a zkoumány za stejných podmínek, což umožňuje jejich vzájemné porovnávání. Rozbor problematiky a získané výsledky jsou uvedeny a porovnány v této práci.

09:15 Toman Jan

Optimalizace vláknového kompozitu

Optimization of fibre-reinforced plastic

Supervisor: Mareš Tomáš, doc. Ing. Ph.D. (12105)

Optimalizace trubkového profilu z vláknového kompozitu při využití Timoshenkovy hypotézy. Hledání optimálního úhlu vinutí vlákna pro kritérium maximální tuhosti profilu. Vyšetřování vlivu jednotlivých optimalizačních parametrů - geometrie profilu, skladby kompozitu a jeho materiálových vlastností.

09:30 Zoubek Michal

Vliv technologie přípravy kompozitních nátěrových hmot s příměsí funkčních plniv na aplikační a funkční vlastnosti

Effect of preparation technology of composite coatings with functional fillers on applicational and functional properties

Supervisor: Kudláček Jan, Ing. Ph.D. (12133)

Funkční nátěrové hmoty (dále jen n.h.) mají v současnosti v oboru povrchových úprav významné postavení. Volbou vhodné matrice, plniva a jeho množství lze dosáhnout modifikace n.h., a tím dosáhnout změny funkčních, mechanických a užitných vlastností plynoucích z povahy daného plniva. V případě organických povlaků se specifickými funkčními vlastnostmi se jedná především o plniva ve formě mikro a nanočástic, přičemž požadavkem na finální produkt může být například vyšší korozní odolnost, tvrdost, odolnost proti opotřebení, elektrická vodivost, antibakteriální účinky atd. Cílem je tedy nalezení vhodného plniva a optimálního množství, jenž zajistí dosažení požadovaných funkčních vlastností při zachování dokonalého přilnutí k substrátu a korozní odolnosti povlaku. Tato práce se zabývá problematikou přípravy a aplikace kompozitních nátěrových hmot se zvýšenou odolností proti opotřebení a n.h. se zvýšenou elektrickou vodivostí. V prvním případě jako plnivo slouží vícečetné uhlíkové nanotuby, v druhém se jedná o mikročástice grafitu. Vlivem použití různých technologií a parametrů dispergace těchto částic dochází k ovlivnění aplikačních a funkčních vlastností celého systému. Cílem práce je tedy stanovit vhodnou technologii přípravy nátěrového systému, parametry procesu a technologický postup k dosažení co nejlepších vlastností finálního produktu.

09:45 Janoušek Milan

Zařízení pro testování abrazivního opotřebení

Machine for Testing of Abrasive Wear

Supervisor: Malý Pavel, Ing. (12113)

Práce se zabývá návrhem zařízení pro testování abrazivního opotřebení v podmínkách volné abraze. Metodika testování a vlastní zařízení vycházejí z normy ASTM G75, navržené zařízení je rozšířeno o testování vzorků za zvýšené teploty.

10:00 Kuksenko Yana

Detektivem při vypracování bakalářské práce.

Being the detective during the preparation of my bachelor thesis.

Supervisor: Sobotová Jana, Ing. Ph.D. (12132)

Výsledky bakalářské práce na téma Vliv kalícího média na užité vlastnosti nástrojové oceli X210Cr12 jsou určeny pro zákazníka, který dodal tepelně zpracované vzorky pro zkoušku rázem v ohybu a to po čtyřech režimech tepelného zpracování. Již při předání těchto vzorků zákazník zmínil obavu, že došlo k záměně experimentálního materiálu v případě dvou nebo tří vzorků, blíže nespecifikoval, kterých. Cílem předložené práce je v průběhu řešení experimentální části bakalářské práce určit konkrétní vzorky, u kterých došlo k záměně materiálu a následně odhad, o jaký materiál se ve skutečnosti jedná.

10:15 PŘESTÁVKA/COFFEE BREAK (B1-17)

10:45 Ježek Štěpán

Deformace kritických bodů výrobku a změna materiálové struktury polymeru při různé produkční době chlazení

Deformation of critical point on product and change of material structure influenced by changing of production cooling time

Supervisor: Zdeňka Jeníková, Ing. Ph.D. (12132)

Tato práce měla za cíl optimalizovat výrobní proces průmyslového podniku tím, že dojde ke zkrácení chlazení výrobku uvnitř formy vstřikovacího stroje a díky tomu vzroste možná produkce beze změn materiálové kvality výrobku. V průběhu práce jsem měřil zvolené charakteristiky na předem určených kritických bodech výrobku.

11:00 Vaňková Barbora

Návrh řešení pro zvýšení tvrdosti na odlitku bloku motoru

The Proposal of Solution for Increase of the Hardness on the Cast of Cylinder Block

Supervisor: Zikmund Petr, Ing. (12133)

Práce se zabývá návrhem řešení pro zvýšení tvrdosti na odlitcích bloků motorů o objemu 1,4l. Vzhledem k požadavku na zvýšení tvrdosti odlitků bylo nutné nalézt řešení a aplikovat jej v sériové výrobě slévárny hliníku Škoda Auto a. s. v Mladé Boleslavi. V práci jsou představeny jednotlivé návrhy řešení a především realizace experimentu, který prokázal účinnost těchto navržených opatření.

11:15 Homolka Petr

Návrh a realizace samorozkládací automatické koptery

Design and implementation of autonomous auto-folding copter

Supervisor: Bušek Jaroslav, Ing (12110)

V příspěvku je popsán návrh a realizace samorozkládací automatické koptery určené pro mezinárodní soutěž ARLISS/RescueBot. Stěžejní částí prezentované práce je především návrh a implementace vhodných pokročilých algoritmů zpracování signálů z inerciálního navigačního systému koptery za účelem zpřesnění měřené informace o její poloze. Současně je dále uveden návrh vhodné konstrukce, řídicí elektroniky a pohonného systému s přihlédnutím k omezením, která plynou z podmínek zmíněné soutěže.

11:30 Šádek Štěpán

Návrh mechanismu natáčení lopatek axiálních ventilátorů

Design of Mechanism for Variable Pitch Axial Fan

Supervisor: Berka Ondřej (12113)

Tato práce se zabývá vývojem a konstrukčním návrhem mechanismu pro natáčení lopatek axiálního ventilátoru. Zájmovou skupinou jsou axiální ventilátory užívané v dolech, tunelech, metru a na jiných podobných místech, kde je nutné řídit dopravu vzdušiny jedním nebo druhým směrem. Konkrétní návrh se týká ventilátoru o průměru 4500 mm a maximálních pracovních otáčkách oběžného kola 750 ot/min. Na základě těchto parametrů byly provedeny návrhy řešení, silová a konstrukční analýza.

11:45 Urban Jakub

Vývoj kompozitního 10" disku pro účely Formule Student

Development of composite 10" rim for Formula Student

Supervisor: Vašíček Michal, Ing. (12201)

Konstrukce, výpočet a výroba kompozitního disku s využitím FDM technologie tisku plastů. Testování a provoz disku na voze FS.06 CTU Cartech v roce 2014. Experimentální měření tuhosti. Návrh a výpočet evoluce disku pro sezónu 2015. Porovnání první a druhé generace disku.

Postgraduate section D1

Chairman: doc. Ing. Miroslav Sochor, CSc.

Secretary: Ing. Marcela Věříšová

09:00 **Andruš Jan**

**Odlehčená konstrukce podvozku pro ambulantní transportní techniku
Lightweight Casters Design for Ambulatory Transportation Technology**

Supervisor: Dynybyl Vojtěch, prof. Ing. Ph.D. (12113)

Článek představuje novou konstrukční variantu podvozku ambulantního transportního prostředku (konkrétně záchrannářského nosítka). Tato je vyvíjena za účelem redukce hmotnosti produktu. Při navrhování bylo užito analýzy napjatosti metodou MKP, při prototypování dílů byla použita moderní a velmi levná technologie 3D tisku. Dále je v článku představena metoda dlouhodobého testování stěžejního dílu podvozku, aby mohla být konstrukce řádně ověřena před sériovým nasazením.

09:15 **Fridrichovský Tomáš**

**Optimalizace konstrukčního uspořádání pohonů dvojkolí u moderních kolejových vozidel
Optimization of construction of wheelset drives used in modern railway vehicles**

Supervisor: Kolář Josef, doc. Ing. CSc. (12120)

Prudký rozvoj elektrotechniky používané u kolejových vozidel v rámci posledních desetiletí přinesl možnost instalovat relativně vysoké výkony do relativně malých vozidel. Asynchronní pohony ovládané polovodičovými měniči nabízejí poměrně snadné způsoby regulace s ohledem na poměr cena/výkon/hmotnost. Vysoké výkony a s tím spojené vysoké hnací síly ovšem odhalují i doposud nepříliš probádaná úskalí dynamických dějů, které mohou v pohonu za určitých situací nastat. Zásadním problémem poslední doby je tzv. torzní kmitání dvojkolí, kdy může docházet k extrémnímu přetěžování náprav a snižování jejich životnosti. Právě výzkumem výše zmíněného jevu a případnými způsoby řešení se zabývá tento příspěvek.

09:30 **Jára Miloslav**

**Úvod do vlivu torzních kmitů hnacích dvojkolí na nalisovaný spoj kola a nápravy
Introduction to the influence of torsional oscillation of driving wheelsets to wheel/axle press-fitted joint**

Supervisor: Kolář Josef, doc. Ing. CSc. (12120)

Příspěvek se zabývá problematikou torzních kmitů hnacích dvojkolí vysoce výkonných hnacích kolejových vozidel (lokomotiv). Popisuje princip měření velikosti kolísání torzního momentu na dvojkolí. Zabývá se výpočtem lisovaného spoje náboje kola a sedla hnací nápravy.

09:45 **Zinke Karel**

Vliv rozchodu na bezpečnost proti překlopení kolejového vozidla při působení bočního větru

How the rail gauge affects safety against roll over the rail vehicle caused by side wind

Supervisor: Kolář Josef, doc. Ing. CSc. (12120)

Kolejové vozidlo je při svém provozu vystaveno různým povětrnostním vlivům, na které musí být náležitě připraveno po konstrukční stránce. Jedním z nich je i působení větru na kolejové vozidlo, zejména je-li jeho směr v příčné ose vozidla. V tomto případě hrozí, že jeho následkem může dojít k překlopení vozidla. S narůstající provozní rychlostí roste i účinek bočního větru, proto je tato problematika velice důležitá zejména u vysokorychlostních vozidel. Tento článek se bude zabývat vlivu rozchodu na bezpečnost proti překlopení vozidla a pokusí se stanovit její závislost tak, aby bylo možné při známosti měřením ověřených parametrů již zkonstruovaného vozidla provozovaného na normálním rozchodu teoreticky odvodit chování takového vozidla na jiném rozchodu.

10:00 Brankov Ivaylo

Počáteční návrh klikového mechanismu spalovacího motoru

Early stage design of internal combustion engine crank train

Supervisor: Macek Jan, prof. Ing. DrSc. (12201)

Stávající příspěvek si klade za cíl nastínit možný pracovní přístup k procesu navrhování klikového mechanismu spalovacího motoru. Soustavu mechanismu je potřeba navrhnout a optimalizovat z hlediska širokého spektra požadavků. Zvolený přístup kombinuje trojrozměrné parametrické CAD modely jednotlivých komponent, kinematické a dynamické vlastnosti mechanismu, jakož i problematiku tření a pevnostních výpočtů. Pro účely návrhu se využívá softwarový systém DASY, který umožňuje propojit jednotlivé výpočetní systémy a řídit a automatizovat jednotlivé procesy.

10:15 Fiala Štěpán

Vyvažování vertikálně se pohybujících hmot pomocí rotačního pístového hydromotoru

Counter Ballancing System of Vertical Moving Components With Using Rotary Piston Hydromotor

Supervisor: Bubák Antonín, doc. Ing. Ph.D. (12135)

Práce se zabývá měřením a vyhodnocením experimentu vyvažování vertikálně se pohybujících komponent pohybové osy stroje. Pohon vertikální osy je realizován pomocí ozubeného hřebene a pastorku. Pro účely vyvažovacího mechanismu byl použit axiální pístový hydromotor. Připojením na zdroj konstantního tlaku bylo docíleno působení momentu na pastorek, který kompenzoval tíhové účinky pohyblivé skupiny stroje. Na shodný pastorek byl připojen servopohon s převodovkami, který zajišťoval funkci přesného polohování a silového zdroje pro dynamiku osy. Zkoumána tak byla součinnost elektrického servopohonu s hydraulickým mechanismem a jejich vliv na výslednou přesnost polohování.

10:30 PŘESTÁVKA/COFFEE BREAK (B1-17)

11:00 Valášek Jan

Numerická simulace interakce tekutiny a poddajného tělesa reprezentovaného lidskými hlasivkami

Numerical simulation of fluid-structure interaction represented by human vocal fold

Supervisor: Sváček Petr, doc. RNDr. Ph.D. (12101)

Tato práce se zabývá odvozením matematického modelu a následnou implementací problému interakce nestlačitelné tekutiny a elastického tělesa. Jedná se o sdružený problém. Nejprve je celá problematika popsána parciálními diferenciálními rovnicemi, včetně podmínek na společném rozhraní. Kvůli neznámému tvaru rozhraní je nutno použít ALE metodu. Pak je odvozen numerický model. Pro prostorovou diskretizaci obou částí problému byla zvolena metoda konečných prvků. Pro časovou diskretizaci proudění bylo implementováno BDF2 schéma, pro deformaci elastického tělesa pak Newmarkova metoda. Na závěr jsou zařazeny výsledky numerických experimentů.

11:15 Veselý Jan

Mechanické chování štěpů pro aortokoronární bypass

Mechanical behaviour of grafts for coronary artery bypass surgery

Supervisor: Žitný Rudolf, prof. Ing. CSc. (12118)

Aortokoronární bypass je v dnešní době standardní technika používaná k obnovení průchodu krve věnčitými tepnami. Segment velké skryté žíly (vena saphena magna) je nejčastěji používán jako štěp, který přemosťuje zúžené (ucpané) místo uvnitř koronární tepny. 15 vzorků skrytých žil bylo podrobena inflačně-extenzním testům, za účelem charakterizace mechanického chování. Experimentální data byla nafitována nelineárním anizotropním konstitutivním modelem, pro obdržení materiálových parametrů žilních štěpů. Bylo zjištěno, že při nízkých zatěžovacích tlacích (do cca 2.5 kPa) jsou žíly velice deformovatelné. Toto prvotní chování je pro vyšší hodnoty tlaku vystřídané výrazně tužší odezvou materiálu. Získané materiálové parametry mohou být využity jako vstupní hodnoty do numerických výpočtů simulujících chování aortokoronárního bypassu.

11:30 Voňavková Tereza

Jednoosá tahová zkouška a konstitutivní modelování lidské perivaskulární tukové tkáně

Uniaxial Tensile Test and Constitutive Modelling of Human Perivascular Adipose Tissue

Supervisor: Žitný Rudolf, prof. Ing. CSc. (12118)

Veškeré cévy v lidském těle jsou obklopeny určitou tkání. Proto je důležité věnovat pozornost nejen konstitutivnímu modelování cév, ale také modelování okolního prostředí. Tato studie se zaměřuje na problematiku lidského perivaskulárního vaziva, které obklopuje břišní aortu. Abychom dokázali lépe popsat mechanické vlastnosti této tkáně, provedli jsme jednoosé tahové zkoušky. Testy ukázaly nelineární chování vaziva s postupným tuhnutím při vyšších deformacích. Z provedených experimentů byl vybrán jeden reprezentativní vzorek, který byl použit k nafitování třemi vybranými hyperelastickými konstitutivními modely. Bylo zjištěno, že použité modely (Ogden, Gent a Fung) dobře popisují závislost napětí-deformace získanou z experimentálních dat.

11:45 Hosnedl Stanislav

Konstrukce leštičky spolupracující s robotem

Construction of polishing machine cooperating with the robot

Supervisor: Andrlík Vladimír, doc. Ing. CSc. (12135)

Předložená diplomová práce se zabývá návrhem konstrukce lešticího stroje obsluhovaného robotem. Jsou zde řešeny periférie stroje, od měření síly pomocí force control, až po nanášení lešticí pasty na lešticí kotouč. Lešticí stroj obsluhovaný robotem slouží k nahrazení lidské práce v prašném prostředí a vede k zrychlení lešticího procesu.

12:00 Młynarczyk Przemysław

Analysis of the possibility to optimize the passive pressure pulsations dampers using CFD

Supervisor:

Vibration and noise caused by pressure pulsations in volumetric compressor manifolds are one of the most important problem in compressor operation. Passive damping of those pulsations is possible using specially shaped nozzle placed in place of the straight tube. Experimental analysis of the pressure pulsations damping caused by a nozzle is possible however only some arbitrary chosen nozzle shapes can be investigated. In this paper the possibility of using computational simulations to optimize nozzle geometry is discussed.

12:15 Novák Zdeněk, Macúchová Karolina

Systém pro měření vyzařovací charakteristiky zdroje světla

System for measuring a radiation pattern of the light source

Supervisor: Macúchová Karolina, Ing. (12110)

Tato práce se zabývá návrhem systému pro měření vyzařovací charakteristiky zdroje světla. Zdroj světla je umístěn do úchytu, kterým lze v jeho ose otáčet krokovým motorem o 360°. Senzor pro měření výkonu světelného zdroje se nachází na otočném rameni, které může vykonávat pohyb v rozsahu větším jak 180°. Minimální krok, o který lze zdroj světla potočit, je 0.8°. Ovládání krokových motorů je realizováno pomocí Arduino Mega 2560. Pro uživatele je vytvořeno GUI (Graphical User Interface) v jazyce Python, díky němuž je celý proces měření charakteristiky automatizován. Pro kalibraci přesného natočení zdroje světla je použit optický enkodér.

Postgraduate section D2

Chairman: prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

Secretary: Ing. Vít Doleček, Ph.D.

09:00 Barraclough Veronika

Experimentální výzkum úplavu modelu chladících věží metodou Particle Image Velocimetry

Experimental investigation of downstream of cooling towers model by means of Particle Image Velocimetry

Supervisor: Šafařík Pavel, prof. Ing. CSc. (12112)

Předmětem příspěvku je experimentální výzkum úplavu modelu chladících věží jaderné elektrárny ve dvou rozdílných aerodynamických tunelech metodou Particle Image Velocimetry (PIV). Model čtyř chladících věží zhotovených v měřítku 1:400 byl nejprve změřen v tunelu pro simulování atmosférické mezní vrstvy; laserový nůž procházel rovinou paralelní se zemí místem, kde jsou modely věže nejužší, tedy ve výšce 0,2 metru. V této rovině intenzita turbulence tunelu přesahuje 10%, přičemž v tunelu je vyvíjena mezní vrstva dosahující v měřicím prostoru výšky přes 0,5 metru. To znamená, že modely věží o výšce 330 mm jsou do mezní vrstvy celé ponořeny a nabíhající proud se vyznačuje logaritmickým rychlostním profilem. Druhá série měření proběhla v tunelu Eiffelova typu určeného pro měření nízkých rychlostí s intenzitou turbulence do 1%, kde se mezní vrstva vyvíjela pouze od počátku zemní desky vložené do měřicího prostoru a do roviny měření PIV nezasáhla.

09:15 Štorch Vít

Metody interakce oblastí vazkého a nevazkého proudění pro výpočet mezní vrstvy v integrálním dvojrovnicovém vyjádření

On viscous-inviscid interaction for boundary layer calculation using two-equation integral method

Supervisor: Nožička Jiří, prof. Ing. CSc. (12112)

Funkční model interakce vazké a nevazké oblasti proudění při výpočtu mezní vrstvy nejen zvyšuje spolehlivost a přesnost výsledků, ale rovněž hraje významnou roli z hlediska existence řešení dvojrovnicového modelu mezní vrstvy v případě obtékání s oblastí přechodu a slabého odtržení. Příspěvek diskutuje důležitost simultánního nebo kvazi-simultánního řešení integrálních rovnic mezní vrstvy spolu s řešením nevazkého proudění. Krátký přehled interakčních metod je následován několika příklady vlivu interakce na řešení. Cílem této práce je především rozbor možných způsobů implementace modelu mezní vrstvy do 2D a 3D panelových metod na jejichž vývoji autor pracuje.

09:30 Dumek Jan

Odporová a vztlaková síla působící na obtékaná rotující tělesa

On drag and lift forces acting at flow past rotating bodies

Supervisor: Šafařík Pavel, prof. Ing. CSc. (12112)

Results of investigation of forces acting at flow past rotating sphere and prisma are presented. Experiments were performed in the wind tunnel, where special stand enables to rotate models and to measure components of aerodynamic forces. Dependencies of lift coefficient and drag coefficient on spin are evaluated. A theoretical model of flow effects on rotating bodies is prepared.

09:45 **Punčochář Jan**

Ověření proveditelnosti nové rychlostní sondy se žhavenými filmy
Verification of Feasibility of a New Velocity Probe with Heated Films

Supervisor: Nožička Jiří, prof. Ing. CSc. (12112)

Článek se zabývá ověřením možností vývoje nového bodového měřidla rychlosti proudící tekutiny. Měřidlo rychlosti bude založeno na využití více žhavených filmů. Filmy budou připevněny na mnohostěnu. S pomocí kalibrace, provedené v aerodynamickém tunelu, bude možné určit jak rychlost nabíhající tekutiny, tak její směr. Pokud se potvrdí všechny předpoklady, bude měřidlo vhodnou náhradou například za víceotvorové rychlostní sondy. Bude však disponovat již digitálním výstupem, zvětší se také rozsah měřitelných úhlů nabíhající tekutiny.

10:00 **Filipský Jakub**

Mnohabodový ultrazvukový průtokoměr
Multipoint ultrasound flowmeter

Supervisor: Nožička Jiří, prof. Ing. CSc. (12112)

Príspevek predstavuje autorský druh průtokoměru založený na mnohabodovém měření doby průchodu ultrazvukového signálu proudící tekutinou. Konceptně průtokoměr zapadá mezi tomografické metody, jeho výstupem bude vedle průtoku také informace o všech třech složkách rychlosti ve sledovaném objemu. Výhodou nového konceptu průtokoměru je silná invariance indikovaného průtoku vůči měřenému rychlostnímu poli. V rámci příspěvku bude představen koncept zařízení a nastíněn postup plánovaných prací, které zahrnují řešerši, simulaci vyhodnocovacího algoritmu, vývoj potřebného HW a SW řešení až ve funkční vzorek. V neposlední řadě pak bude funkce průtokoměru ověřena ve vodní trati na obecných rychlostních polích.

10:15 **Hlaváček David**

Dosavadní pokroky ve vývoji stupně odstředivého kompresoru s tandemovými lopatkami
Recent Progress in Developing a Tandem-bladed Centrifugal Compressor Stage

Supervisor: Hanus Daniel, Doc. Ing. CSc. (16121)

Príspevek shrnuje poslední rok probíhajícího vývoje stupně odstředivého kompresoru s tandemovými lopatkami pro použití v letadlových motorech. Nově vyvíjený stupeň vychází z konvenčního stupně vyvíjeného ve VZLÚ, a.s., od něž jsou k dispozici experimentální data, a zachovává některé jeho geometrické parametry (počet lopatek, jejich výstupní úhel, vnější rozměry a tvar meridiálního řezu). Při vývoji nového stupně byl nejprve vypracován numerický model, jehož výsledky se velmi dobře shodují s naměřenými údaji. Posléze bylo pomocí tohoto modelu vyzkoušeno několik variant stupně s tandemovými lopatkami. Dosavadní výsledky napovídají, že možnost zlepšení integrálních parametrů stupně (tlakový poměr, izoentropická účinnost, hltmost) je reálná.

10:30 **PŘESTÁVKA/COFFEE BREAK (B1-17)**

11:00 **Boháč Jindřich**

Dynamické chování deskového otopného tělesa
Dynamic behaviour of the panel radiator

Supervisor: Bašta Jiří, prof. Ing. Ph.D. (12116)

Článek je zaměřen na sledování, rozbor a popis tepelné dynamiky deskového otopného tělesa mimo tepelně ustálený stav. Základem je rozložení teplotního pole na čelní straně teplosměnné plochy sledované termovizní kamerou. Sledováno bylo těleso Korado Radik klasik typu 10 v modulovém rozměru 500 x 1000 mm s jednostranným napojením shora dolů ve fázi náběhu. Termogram čelní desky byl rozdělen na 9 plošně shodných částí a v každé této části pak byly graficky nalezeny hodnoty doby dopravního zpoždění (T_d), doby průtahu (T_u), doby náběhu (T_n), časové konstanty (τ) a setrvačností náběhu T_{n63} a T_{n90} , coby dynamické veličiny popisující rychlost změny tepelného stavu. Je zde popsán vztah těchto hodnot vzhledem ke geometrii konkrétního tělesa a závislost jejich změny na čase. Práce tak čerpá z poznatků vzešlých z prací řešených na Ústavu techniky prostředí a dále je prohlubuje.

11:15 Hašková Irena

Využití odpadu ze slévárenských formovacích směsí pro výrobu betonu

Utilization of waste molding sand for concrete production

Supervisor: Němec Milan, doc. Ing. CSc. (12133)

Příspěvek analyzuje současný stav zpracování odpadu z výroby formovacích a jádrových směsí. Dále se zabývá nejvhodnější způsobem regenerace, likvidace a druhotného využití těchto směsí ve stavebním průmyslu. Vyvážení silikátových odpadů ze sléváren na skládky je totiž z ekologického hlediska nejhorší variantou pro nakládání s odpady, a přesto patří doposud k nejběžnějším způsobům likvidace těchto odpadů. Nejvhodnějším způsobem likvidace silikátových odpadů je jejich zpracování ve stavebním průmyslu - v betonárnách. V příspěvku je řešeno nalezení vhodných zkoušek formovacích a betonových směsí, technologie přípravy odpadů pro druhotné využití a to vše s přihlédnutím k ekologickým i ekonomickým aspektům.

11:30 Pechová Hana

Uhlíková stopa v logistice výrobního podniku

Carbon footprint in logistics of manufacturing company

Supervisor: Preclík Vratislav, doc. Ing. CSc. (12134)

Klimatické změny v souvislosti se skleníkovými plyny jsou řešeny dohodami a úmluvami o snížení produkce skleníkových plynů. Sledování činností podniků, které se podílejí na zvyšování skleníkových plynů a v jakém množství je důležité pro zjištění uhlíkové stopy. Emise oxidu uhličitého a uhlíková stopa jsou zmiňovány v souvislosti s životním prostředím, které je ovlivněno jednak výrobou, tak i vlastními výrobky. Uhlíková stopa zatěžuje životní prostředí. Provázanost mezi velikostí uhlíkové stopy a objemem úspor, které plynou z jejího snižování jsou důležitými parametry pro podniky. Kladný přístup firem k řešení této problematiky může vést ke zvýšení konkurence schopnosti v odběratelsko - dodavatelských řetězcích a u zákazníků.

11:45 Řezníček Hynek

Modelování Vlivu Vegetativní Bariéry na Koncentraci Poléťavého Prachu (PM10) z Dálnice

Modelling of the Influence of Vegetative Barrier on Concentration of PM10 from Highway

Supervisor: Beneš Luděk, doc. Ing. Ph.D. (12101)

Byl studován vliv, různých typů vegetativních bariér blízko dálnice, na prašnost. Byly numericky simulovány transport, disperze a sedimentace polutantů PM10 emitovaných při průjezdu vozidel na dálnici. Matematický model byl založen na Navier-Stokesových rovnicích pro turbulentní proudění tekutiny v Boussinesquově aproximaci. Pro řešení rovnic bylo použito schéma AUSM-MUSCL ve formulaci konečných objemů na strukturované síti. Byl studován vliv propustnosti (vegetativní) překážky a jejich brzdících účinků na koncentraci polutantů.

12:00 Šíp Viktor

Modelování vegetační bariéry poblíž komunikace

Near-Road Vegetation Barrier Modelling

Supervisor: Beneš Luděk, doc. Ing. Ph.D. (12101)

Pevné prachové částice mají prokázaný negativní vliv na lidské zdraví. Silniční doprava je jedním z významných zdrojů pevných částic, zvláště v městském prostředí. Jednou z cest k omezení jejich vlivu je výsadba vegetačních bariér poblíž komunikací. V příspěvku se zabýváme CFD modelováním šíření prachových částic a kvantifikací vlivu vegetační bariéry na množství částic v přilehlých oblastech. Pozornost je věnována vlivu atmosférických podmínek na účinnost bariéry.

Postgraduate section D3

Chairman: doc. Ing. Martin Zralý, CSc.

Secretary: Ing. Josef Košťálek

09:00 Brajer Jan

Nové možnosti efektivního zpevňování povrchu pomocí kW-class laserů buzených diodami

New possibilities of efficient peening by using diode-pumped kW-class lasers

Supervisor: Mádl Jan, prof. Ing. CSc. (12134)

*Cílem projektu HiLASE je mimo jiné sloužit jako platforma pro vývoj nových laserů na bázi tenkých disků. V tomto článku jsou uvedeny některé z předběžných aplikací vyvíjených laserových systémů. Součástí projektu je také aplikační laboratoř otevřena pro vybranou vědeckou komunitou nebo přímo pro průmyslové aplikace. Efektivní použití laserů pro úpravu povrchové vrstvy kovů vyžaduje lasery s vysokou hustotou výkonu, velkou opakovací frekvenci a relativně velký průměr svazku dopadající na materiál [1]. Plně diodami-pumpovaný 100 J kryogenicky chlazený YB: YAG multisláb laserový systém s dobou trvání pulzu 2-10 ns, opakovací frekvenci 10 Hz a velikostí svazku 51 * 51 mm, který byl vyvinut v rámci projektu HiLASE, bude začátkem nové éry povrchových úprav laserem.*

09:15 Kovalčík Jaroslav

Modelování silových účinků u technologie frézování a predikce zatížení vřetene

Cutting force effects modelling for milling technology and spindle load prediction

Supervisor: Vrabec Martin, doc. Ing. CSc. (12134)

The machining process is a quite complicated and it is influenced by many different parameters and some of them are often not univocally defined. Therefore it is quite complicated to carry out the machining process modelling, or more precisely, it is difficult to carry out the exact prediction of the main parameters, such as cutting forces, temperature, chip shape, durability of the cutting tool, etc. In order to reach the maximum concordance of the modelling parameters with the experimentally evaluated values, it would be necessary to catch all the aspects of the mutual interaction of the cutting tool, workpiece, machine tool and cutting fluid. That is, however, not practically possible even because we usually do not know any details of the individual aspects in the instant moment, such as, for example, the real shape and state of the cutting tool edge, mechanical properties of the workpiece material, etc. Therefore, the cutting force modelling will always be just a simplification of the real machining process. The usability of a specific cutting force modelling method will primarily depend on the accuracy of the applicable results with the combination of the calculation speed. In order to evaluate cutting force effects and spindle load prediction, I have decided to create a software, which will help technologists in practice to choose appropriate types of machine tools, cutting tools, operations and also quickly determinate the main parameters of the cutting process.

09:30 Macháček Pavel

Návrh metodiky měření geometrických specifikací výrobků pomocí 3D skenování

A methodology of measuring geometrical product specification using 3D scanning

Supervisor: Dvořák Rudolf, doc. Ing. CSc. (12134)

Tento příspěvek se zabývá metodou prostorového snímání povrchu s využitím laserových liniových skenerů. Ty nacházejí využití v oboru průmyslové metrologie při kontrole geometrických specifikací výrobků na souřadnicových měřicích strojích. Autor zkoumá příčiny jevů (sekundární odrazy, odlehle body), které nastávají při bezkontaktním měření povrchu strojních součástí a negativně ovlivňují jeho výsledky. Na základě analýzy dat porízených měřením několika desítek různých objektů je navržena metodika snímání povrchu, která těmto negativním jevům předchází (např. volbou vhodné orientace skeneru vzhledem k povrchu, nebo optimalizací nastavení parametrů snímání).

09:45 Molotovnik Alexey

Měření a analýza řezných sil při obrábění niklových superslitin

Measurement and analysis of cutting forces when machining nickel superalloys

Supervisor: Dvořák Rudolf, doc. Ing. CSc. (12134)

Presented paper contains a generalization of the number of experiments that were carried out during last several years. These experiments were focused on the analysis of cutting conditions when machining nickel superalloys. In this paper main accent is given to the process of measurement and consecutive analysis of cutting forces. Presented paper contains a generalization of the number of experiments that were carried out during last several years. These experiments were focused on the analysis of cutting conditions when machining nickel superalloys. In this paper main accent is given to the process of measurement and consecutive analysis of cutting forces.

10:00 Vosecký Miloš

Využití reverzního inženýrství k vývoji a výrobě kovotlačitelské formy pro Jawa 250 Duplex

Use of reverse engineering to develop and manufacture molds for metal spinning Jawa 250 Duplex

Supervisor: Podaný Jan Ing. BcA. Ph.D. (12134)

Práce pojednává o problematice znovuobjevování technologických postupů výroby, nástrojů a přípravků, které byly postupem času zapomenuty, nebo technologie dnes jen zřídka využívaných (technologie ručního kovotlačení), ve světle nových technologií reverzního inženýrství, které usnadňují návrh součástí (Souřadnicový měřicí stroj, CNC soustruh, CNC frézka). Práce se zabývá použitím jak jednotlivých materiálů, které byly zkoušeny pro výrobu reflektoru, tak i jejich vlastností, při použití stejných nástrojů a technologických postupů.

10:15 Krajewska- Śpiewak Joanna

The use of acoustic emission phenomenon to detect defects in the workpiece during machining process

Supervisor: Prof. dr hab. inž. Józef Gawlik

The on-line process monitoring is well developed but there is not too many studies carried out on workpiece condition on-line monitoring. Preliminary research were carried out to determine the possibility of the AE signal use to identify signal changes during entrance/exit of the tool. The article presents an idea of workpiece condition monitoring during machining process with the use of acoustic emission. Main aspects of acoustic emission phenomena are presented and main characteristics of acoustic emission apparatus are given.

10:30 PŘESTÁVKA/COFFEE BREAK (B1-17)

11:00 Košťálek Josef

Řešení okružního dopravního problému pomocí heuristických algoritmů

Solution Traveling Salesman Problem Using Heuristic Algorithms

Supervisor: Kavan Michal, doc. Ing. CSc. (12138)

Okružní dopravní problém, někdy též nazýván jako úloha obchodního cestujícího, je kombinačním problémem hledajícím nejkratší trasu spojující množinu bodů s požadavkem, že trasa končí v bodě, ve kterém začala. Délka trasy je dána volbou pořadí při spojování jednotlivých bodů. Hledá se postup, který by našel nejkratší trasu, aniž by bylo třeba změřit všechny trasy, které existují. Dodnes nebyl nalezen takový algoritmus, který by toto umožnil s počtem kroků, který v závislosti na počtu bodů stoupá pouze lineárně nebo jako mocninná funkce. Tento příspěvek popisuje heuristický přístup k řešení tohoto problému, kde jsou uplatněny některé zákonitosti týkající se hodnot pravděpodobností výskytu jednotlivých spojnic bodů v nejkratší trase. Implementace těchto zákonitostí dokáže urychlit hledání řešení. Schopnost rychlého řešení tohoto problému má uplatnění v optimalizaci logistických tras, v plánování pořadí zpracování zakázek, naprogramování trajektorií pohybu obráběcích nástrojů apod.

11:15 Cejnek Matouš

**Adaptivní klasifikace EEG pro diagnostiku demence
Adaptive classification of EEG for dementia diagnosis**

Supervisor: Bukovský Ivo, doc. Ing. Ph.D. (12110)

Tento článek představuje nový přístup k diagnostice demence v naměřeném EEG. Představená metoda klasifikace statisticky vyhodnocuje chyby (novost v záznamu) adaptivní predikce EEG signálu se současným vyhodnocováním důležitosti těchto chyb pro dočasně naučenou dynamiku chování adaptivního prediktoru. Tato novost je vyhodnocena z chyby predikce a přírůstku adaptivních vah, získaných během adaptivní predikce naměřeného EEG. Pro navrhovanou a zkoumanou metodu je klíčový proces učení (adaptace) a metoda využívá jednoduchý (omezený) lineární prediktivní model i pro data s nestacionární a nelineární dynamikou jako jsou záznamy EEG.

11:30 Daneček Milan

**Měření elektrického výkonu pro využití v microgrid technologiích
Measurement of electrical power for application in microgrid technologies**

Supervisor: Uhlíř Ivan, prof. Ing. DrSc. (12110)

This paper deals with application of measurement methods for microgrid technologies. To optimize a control system accurate measurement of input variables is necessary. Very important variable is the electrical power, especially in connection to self-consumption. In some cases we can find, that our own electricity meter (verification measurement) differs about 30% in comparison with the measurement of electricity supplier. The main task for further distribution of available energy is to find sustainable method to measure electrical power with higher accuracy of data. This consumption of electrical energy will be one of the most significant inputs to control strategy for energy management in energy efficient buildings.

11:45 Šindelář Petr

**Roboty pro zpracování optických disků a EDM drátořez
Robots for optical media replication and EDM wirecutter**

Supervisor: Hošek Jan, doc. Ing. Ph.D. (12110)

Příspěvek popisuje roboty pro zpracování optických disků, které jsem vyvíjel během svého magisterského studia a které používám pro duplikaci optických disků. Dále pak popisuje drátořezné zařízení používané na našem odboru pro přípravu elektrod.

12:00 Harmatys Wiktor, Gaška Piotr, Gruza Maciej

Vyhodnocení přesnosti a užitečnosti optického snímače vytvořeného pomocí 3D tiskárny

Evaluation of accuracy and usefulness of optical encoder made with 3d printer

Supervisor: Dr. Ing. Adam Gaska

Rapid Prototyping Techniques allow to put an idea into reality in very short time. 3D printers are one of Rapid Prototyping Techniques, which have gained large popularity. Devices differ among themselves in construction and in the materials used for printing, so errors can be caused in each case by different elements and systems. Therefore question arises: it is possible to manufacture precision elements such as encoders scales etc. using 3d printers? This paper presents an attempt to apply methods of rapid prototyping in the field of precise metrology, on the example of the optical encoder made using 3d printer.

12:15 Gaska Piotr, Gruza Maciej, Harmatys Wiktor

Assessment of the impact of the articulated probe head angular orientation on the probe head errors distribution

Assessment of the impact of the articulated probe head angular orientation on the probe head errors distribution

Supervisor: Dr. Ing. Adam Gaska

The probe head is an essential part of any coordinate measuring system. In the case of Coordinate Measuring Machines the best accuracy is achieved using tactile probe heads. The articulated probe heads provide easier access to the measured object from different directions. In this article, authors try to assess the impact of the angular orientation of the probe head, on the distribution of measurement errors.

12:30 Gruza Maciej, Harmatys Wiktor, Gaska Piotr

Analysis of the influence of the Spherically Mounted Reflector on the measurements done with Laser Tracker

Analysis of the influence of the Spherically Mounted Reflector on the measurements done with Laser Tracker

Supervisor: Dr. Ing. Adam Gaska

Laser Tracker is a coordinate measuring device which allows accurate measurements over large distances. The device continuously monitors the movements of the reflector in measuring volume, and the coordinates of the measuring points are determined on the basis of the indications of the laser interferometer and rotary encoders. The estimation of measurement uncertainty for Laser Tracker measurements is a difficult task, due to the large number of uncertainty components. In this paper, authors describe experiments that were undertaken in order to assess how the Spherically Mounted Reflector can influence the Laser Tracker measurements.