

Program

of the Student's Conference



held on April 19, 2016
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. 366	
<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. Dr. Ing. Libor Beneš

Secretary: Ing. Jan Krčil

09:00 Lacza Jakub, Vlach Tomáš

Hodnocení odolnosti proti opotřebení nástrojových ocelí v laboratorních podmínkách

Investigation of wear resistance of high-speed tool steels in the laboratory conditions

Supervisor: Kuřík Martin, Ing.

Práca je zameraná na porovnanie a vyhodnotenie miery opotrebenia troch typov nástrojových rýchlořezných ocelí v závislosti na ich mechanických vlastnostiach. Vybranými materiálmi boli ocele Vanadis 23, Vanadis 30, vyrábané metódou práškovej metalurgie a oceľ s označením I.2379 vyrábaná metódou tavnej metalurgie. Vo všetkých prípadoch boli vzorky tepelne spracované na sekundárnu tvrdosť. Z mechanických vlastností sme vyhodnocovali pevnosť v trojbodovom ohybe a tvrdosť podľa Rockwella. Opotrebenie bolo skúšané metódou Pin on disk a vyhodnocované rôznymi metódami stanovenia objemového úbytku.

09:15 Boxanová Monika

Navarování rychlořezných ocelí plazmatem

Plasma Deposition of HSS

Supervisor: Rohan Pavel, Ing., Ph.D. (12133)

Navarování plazmatem je v průmyslové praxi často využívanou metodou zvyšování životnosti namáhaných částí strojů nanesením povlaků z vysoce odolných materiálů. Je charakterizováno nižšími pořizovacími náklady ve srovnání s navarováním laserem, a lepší ovladatelností procesu než při navarování MIG, MAG. Rychlořezné oceli jsou běžně využívaným materiálem pro svoji tvrdost, odolnost proti abrazi, erozi a dalším nepříznivým vlivům. Nástroje z rychlořezných ocelí jsou vyráběny metodami klasické, případně práškové metalurgie. Studie provedená v rámci této práce zpracovává vliv navarovacích parametrů na vlastnosti deponovaných povlaků z rychlořezných ocelí.

09:30 Slabý Ondřej

Vysokorychlostní svařování austenitické oceli metodou TIG

Highspeed GTAW welding of austenitic steel

Supervisor: Kovanda Karel, Ing. Ph.D. (12133)

Príspevek se zabývá vysokorychlostním svařováním austenitické oceli metodou TIG a optimalizací procesu svařování. Experimentální část byla uskutečněna na vzorcích z oceli 1.4301 o tloušťce 1, 2 a 3 mm při různém nastavení parametrů svařovacího procesu. Využilo se robotizovaného svařování s plynulou regulací postupové rychlosti. Byl řešen vliv délky oblouku, tvaru nabroušení elektrody a druhu použitého ochranného plynu k zabezpečení nejvyšší kvality svarového spoje. Značná pozornost byla věnována ochranným atmosférám, kdy se využilo argonu a směsí s vodíkem. Při použití atmosféry s příměsí vodíku bylo možné svařovat při stejné postupové rychlosti nižším proudem a nezatěžovat tak svařovací zdroj. V řadě případů bylo využito maximálního výkonu sv. zdroje.

09:45 Forejtová Lucie

Barevné popisování korozivzdorných ocelí laserem

Laser Marking of Stainless Steel

Supervisor: Vondrouš Petr, Ing. Ph.D. (12133)

Popisování korozivzdorných ocelí laserem Diplomová práce se zabývá popisováním korozivzdorných ocelí pomocí laserového svazku a využití této technologie pro vytvoření různých barevných grafických popisů. V úvodní části práce jsou rozebrány lasery obecně, bezpečnost práce na nich a specifikace korozivzdorných ocelí. Následuje popis laseru, na kterém byl pokus prováděn, a rozbor chrom niklové austenitické oceli použité pro experiment. Zvoleným grafickým motivem bylo označeno několik různých

vzorků s rozdílnými hodnotami nastavení laseru. Pro zhodnocení výsledných grafických motivů byla použita vizuální kontrola na denním světle.

10:00 PŘESTÁVKA / COFFEE BREAK (B1-17)

10:30 Svoboda Jakub

Vývoj nátěrových systémů s vysokou korozní odolností pro všeobecné použití

Development of coating systems with high corrosion resistance for general use

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

Práce je zaměřena na testování nátěrových systémů pro všeobecné technické použití. Cílem práce bylo ověření fyzikálně-mechanických a ochranných vlastností těchto systémů. Výsledky byly interpretovány a konzultovány s výrobcem, který navrhl pokračování v testování nových a stávajících nátěrových systémů s upraveným složením v souladu s těmito výsledky.

10:45 Valeš Michal

Porovnání různých šarží materiálu DC06 na rychlost deformace

The comparison of DC06 material batches to strain rate

Supervisor: Tatíček František, Ing. Ph.D. (12133)

Předmětem článku „Porovnání různých šarží materiálu DC06 na rychlost deformace“ je ověření vlivu deformační rychlosti na tvařitelnost vybrané materiálové jakosti DC06. Rešeršní část pojednává o problematice tváření a vlivu materiálových vlastností na tvařitelnost. Cílem experimentu je zjištění vlivu deformační rychlosti za pomoci zkoušky tahem a vyhodnocení získaných výsledků.

11:00 Jeník Filip

Vliv teploty formy na vlastnosti vzorků z polyethylenu

Influence temperature of mould to behavior of polyethylene samples

Supervisor: Zdeňka Jeníková, Ing. Ph.D. (12132); Skočilas Jan, Ing. Ph.D. (12118)

V práci byla zjišťována pevnost a napětí na mezi kluzu vzorků z polyethylenu. Vzorky byly vstříkovány do formy, kdy tato forma byla temperována na čtyři různé teploty.

11:15 Vošahlík Karel

Nemocniční lůžko pro uplatnění propioceptivní neuromuskulární facilitace

Hospital bed for the application of proprioceptive neuromuscular facilitation

Supervisor: Čáp Jiří, Ing. Ph.D. (12110)

Tato práce se v první části zabývá popisem současných konstrukcí nemocničních lůžek využívaných pro hospitalizaci pacientů. V druhé části této práce jsou uvedeny požadavky, které stávající konstrukce nemocničních lůžek nesplňují. Dále jsou uvedeny nedostatky lůžek s ohledem na hospitalizaci či léčbu pacientů.

Undergraduate section S2

Chairman: prof. Ing. Pavel Šafařík, CSc.

Secretary: Ing. Rut Vitkovičová

09:00 Borovička Martin

Matematický model výparníku pro domácí spotřebiče

Mathematical model of evaporator for household appliances

Supervisor: Čížek Jan, Ing. Ph.D. (12112); Jean-Yves Noël, Ing. Ph.D.

Tato práce představuje vybrané výsledky výzkumného projektu zabývající se matematickým modelem výparníku pro domácí spotřebiče. Cílem tohoto projektu je vytvořit matematický model, který bude schopen simulovat přenos tepla hmoty uvnitř výparníku pro předepsané vstupní parametry proudu vzduchu, chladiva a různé geometrické parametry. Vlastní model je vytvořen v SW MATLAB a pro zjednodušení problému je model dvou-rozměrný. Tato volba tvoří kompromis mezi výpočetním časem a přesností výsledků. Samotný model je vytvořen sjednocením více podprocedur - řešení povrchové teploty desky, teploty filmu kondenzátu, teplotního rozložení chladiva, řešení lokálních hodnot součinitelů přestupu tepla a hmoty a změna entalpie vlhkého vzduchu. Tento parametrický model bude ověřen měřeními a následně implementován do CFD SW STAR-CCM+. Aby bylo možné efektivně pracovat s daty z MATLAB modelu, byl zvolen přístup pomocí POD(Proper orthogonal decomposition) + RBF(Radial basis functions) ke zpracování těchto dat.

09:15 Devera Jakub

Experimentální ověření numerického modelu odpařování z vodního filmu

Experimental verification of numerical thin film evaporation model

Supervisor: Hyhlík Tomáš, Ing. Ph.D. (12112)

Příspěvek se zabývá experimentem, který má ověřit správnost numerického modelu odpařování z vodního filmu. První část je věnována výběru a popisu zvolené metody. Druhá část se zabývá samotným návrhem měřicí trati. Pro prvotní návrh trati byl sestaven matematický model respektující zákon zachování hmoty a energie. Dále je popisován konstrukční návrh trati a použitá měřicí technika. Poslední část se týká ověření, zda trať splňuje veškeré předpoklady, které jsou v návrhu a numerickém modelu zohledněny.

09:30 Solnař Stanislav

Aplikace metody teplotních oscilací při měření přestupu tepla

TOIRT method as a measuring technique of heat transfer

Supervisor: Dostál Martin, Ing. Ph.D. (12118)

Příspěvek se zabývá aplikací metody teplotních oscilací pro měření součinitele přestupu tepla. Tato metoda umožňuje mapovat rozložení intenzity přestupu tepla na ploše. Metoda je založena na měření odezvy povrchové teploty na dopadající tepelný tok definovaného průběhu na povrchu, kde intenzitu přenosu tepla vyšetřujeme. Příspěvek popisuje princip metody, přístrojové vybavení potřebné pro její aplikaci a metody používané při vyhodnocení. Výsledky experimentálního měření jsou porovnány s výsledky získanými numerickým výpočtem s pomocí programu ANSYS Fluent.

09:45 Haubner Michal

Experimentální měření součinitele přestupu tepla při dvojfázovém proudění binární zeotropické směsi chladiv horizontální trubkou

Experimental measurement of heat transfer coefficient in two phase flow of binary zeotropic mixture in a horizontal tube

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

Byl změřen součinitel přestupu tepla při varu binární zeotropické směsi chladiv v horizontální trubce. Složení měřených směsí se pohybovalo mezi 5% až 25% C2F6 v C3F8, s krokem 5%. V příspěvku je popsán proces stavby a zprovoznění měřicího zařízení, stejně jako postup měření a nakonec diskuze výsledků. Systém použitý pro kontrolu, vizualizaci a archivaci experimentálních dat byl SIEMENS WinCC, zatímco vyhodnocení výsledků měření proběhlo v prostředí MATLAB. Na základě analýzy

naměřených dat byly pozorovány různé režimy dvojfázového proudění v závislosti na průtoku chladiva, tepelném toku, suchosti a složení směsi. Použité experimentální zařízení je věrným modelem chlazení vnitřního detektoru ATLAS SCT a získané výsledky mají potenciál přímé aplikace při plánované modernizaci chladicího okruhu.

10:00 PŘESTÁVKA / COFFEE BREAK (B1-17)

10:30 Flídr Erik

Aktivní řízení proudového pole syntetizovaným proudem v případě příčně obtékaného kruhového válce

Active flow control around circular cylinder using synthetic jet

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

Tato experimentální práce se zaměřuje na aktivní řízení proudového pole při obtékání kruhového válce s využitím syntetizovaných proudů. Vliv aktivního řízení na obtékání válce byl zkoumán pomocí vizualizace prováděné v malém aerodynamickém tunelu. Dále byly vyhodnoceny frekvenční a výkonové charakteristiky generátoru syntetizovaného proudu, na základě měření rychlosti Pitotovou sondou. Rezonanční frekvence generátoru byla také určena teoretickým výpočtem a porovnána s experimentálními výsledky.

10:45 Hunčovský Martin, Siegel Petr

Srovnání PID regulace a anisochronního řízení na PLC Tecomat Foxtrot

Comparison of PID and anisochronnic control on PLC Tecomat Foxtrot

Supervisor: Hofreiter Milan, prof. Ing. CSc. (12110)

Práce srovnává klasický PID regulátor seřazený metodou Ziegler&Nichols a anisochronní regulátor vytvořený pomocí anisochronního modelu s parametry odhadnutými pomocí rozšířené reléové identifikace. Oba způsoby regulace jsou implementovány jako regulátor s auto-tuningem na programovatelném automatu Tecomat Foxtrot CP-1015. Kromě simulačních experimentů jsou oba způsoby řízení testovány na laboratorní úloze "Teplovzdušný model" umístěné v laboratoři automatického řízení na FS.

11:00 Pítr Tomáš

Návrh a topologická optimalizace dílu pro vůz Formula Student

Design and topology optimization of part for Formula Student/SAE vehicle

Supervisor: Vašíček Michal, Ing. (12201)

Článek popisuje návrh sloupku řízení pro vozidlo FS07 týmu CTU CarTech. Cílem návrhu sloupku řízení bylo zvýšit tuhost systému řízení. Zároveň byla podmínka minimální hmotnosti systému řízení. K dosažení nejvhodnějšího výsledku byla použita metoda topolo-gické optimalizace. Podle výstupu z topologické optimalizace byl následně vymodelován finální tvar sloupku řízení, který byl zkontrolován MKP analýzou. Díly navržené topologickou optimalizací mají většinou velmi složitý tvar, proto se už od začátku návrhu dílu počítalo s využitím technologie 3D tisku kovu.

11:15 Ponížil Tomáš

Experimentální analýza rámu jízdního kola

Experimental analysis of bicycle frame

Supervisor: Růžička Milan, prof. Ing. CSc. (12105)

Tato práce se věnuje experimentálnímu určení silových a momentových účinků rámu jízdního kola vyrobeného technikou ovíjeného spojování navíjených kompozitových trubek. Rám byl měřen v různých zatěžovacích režimech při zkouškách v autorizované zkušebně jízdních kol EFBe Pruftechnik GmbH pomocí odporových tensometrů. Cílem práce je stanovení namáhání jednotlivých komponent rámu kola pro využití při optimalizaci materiálových a průřezových charakteristik trubek a snížení hmotnosti rámu, při zachování požadovaných jízdních vlastností a potřebné pevnosti a životnosti.

Postgraduate section D1

Chairman: doc. Ing. Miroslav Sochor, CSc.

Secretary: doc. Ing. Tomáš Mareš, Ph.D.

09:00 Fridrichovský Tomáš

Analýza výskytu torzních kmitů v pohonech moderních kolejových vozidel
Analysis of occurrence of torsion oscillations in wheelset drives used in modern railway vehicles

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

Tento příspěvek se věnuje analýze torzního kmitání v pohonech moderních kolejových vozidel. Obsahuje úvod do problematiky a zabývá se možným dopadem na komponenty pohonu. K analýze dynamických dějů byla v rámci finančních možností pracoviště zvolena simulační cesta s použitím MBS software SIMPACK & Matlab Simulink. V příspěvku jsou ukázány a popsány způsoby, kterými dochází k rozkmitání, zároveň se pozastavuje nad některými detaily těchto stavů.

09:15 Grau Jan

Vliv pohonů na kmitání strojů
The servo drives influence on vibration machines

Supervisor: Souček Pavel, doc. Ing. DrSc. (12135)

Dosažení vysoké rozměrové a povrchové kvality za co nejkratší možný čas je trend, ženoucí výrobce obráběcích strojů kupředu. Následující text rozebírá možnosti nastavení pohonu jedné z pohybových os obráběcího stroje a vliv pohonových konstant na polohu nástroje. Poloha nástroje udává konečný rozměr obrobku, tedy jeho přesnost. Primárně jsou vyšetřovány přenosy pro různé naladění pohonu. Z těchto je následně určována mezní tloušťka třísky, která dále závisí na měrném řezném odporu a reálné složce přenosu dynamické poddajnosti. Vliv je prezentován na dvojhmotovém modelu pohonu s lineárním motorem.

09:30 Pitrmuc Zdeněk

Experimentální metody měření zbytkových napětí
Experimental methods of residual stress profile measurement

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

Příspěvek je věnován hodnocení integrity povrchu součástí z pohledu zbytkových napětí po obrábění a dokončovacích zpeňovacích technologiích. Zbytková napětí hrají klíčovou roli pro cyklickou životnost a provozní spolehlivost součástí, zvláště pak u rotačních lopatkových dílů z titanových a niklových slitin. Kromě stručného přehledu metod měření článek uvádí praktické zkušenosti s aplikací mechanické metody vetknutého nosníku kombinovanou s bezsilovým elektrolytickým úběrem. Příspěvek uvádí konkrétní výsledky měření pro reálné lopatky kompresoru turbovrtulového motoru z Ti6Al4V a pro experimentální destičky s povrchy po různých technologických operacích.

09:45 Fumfera Jaromír

Návrh vzorků pro experimenty nízkocyklové únavy při vysokých deformacích
Specimen design for low-cycle fatigue experiments under large strain range

Supervisor: Španiel Miroslav, doc. Ing. CSc. (12105)

Jsou prezentovány zkoušky nízkocyklové únavy austenitické oceli 08Ch18N10T při vysokých deformacích a některé komplikace, které tato problematika přináší. Jsou shrnuta základní fakta o nízkocyklové únavě a jejích zkouškách. Je diskutována nevhodnost historicky používaných vzorků, ztráta stability řízení experimentu vlivem vzpěru a popsána analýza na vzpěr se zahrnutím materiálové plasticity. Je popsán návrh nových vzorků s eliptickým podélným průřezem a prezentována nově získaná materiálová data.

10:00 Zavřelová Tereza

Analyza metod výpočtu ohybu kompozitního nosníku

Analysis of composite beam bending

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

Tato práce se týká modelování výpočtu ohybu kompozitních nosníků pomocí MKP modelů. Práce porovnává výsledky získané z MKP modelů jak mezi sebou, tak s analytickými metodami výpočtu ohybu kompozitních nosníků. Hodnoceny jsou tři základní modely MKP: skořepina, objemová skořepina a klasický objemový model. Pro porovnání s analytickými výpočty jsou vybrány metody ABD matic a klasická laminátová teorie s respektováním Bernoulliho teorie ohybu. Geometrie modelu nosníku je vybrána tak, aby vyhovovala předpokladům všech výše zmíněných metod výpočtu. Výsledky lze přímo porovnat mezi sebou. Jsou analyzovány změny průřezu nosníku při změně úhlu natočení vláken v jednotlivých vrstvách kompozitního materiálu.

10:15 Bartošák Michal

Termomechanická únava a creep skříně turbodmychadla: Damage operator approach

Thermomechanical Fatigue and Creep of Turbine Housing of Turbocharger: Damage Operator Approach

Supervisor: Španiel Miroslav, doc. Ing. CSc. (12105)

Metoda DOA (Damage operator approach) je použita pro výpočet životnosti termomechanicky namáhané skříně turbodmychadla. Uvažována je kombinace termomechanické únavy a creepu za podmínek proměnlivé teploty. Vliv oxidace je zahrnut nepřímo. Výsledky z provedené tepelné a strukturální analýzy metodou konečných prvků jsou následně zpracovány ve vytvořeném post-processing programu. Predikováno je únavové a creepové poškození. Předpovězená místa iniciace trhlin jsou porovnána se skutečnými.

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

11:00 Chmelař Jakub

Modelování a analýza přímkového Hertzova kontaktu těles válečkových ložisek v rovině

Cylindrical Roller Bearing Hertz Line Contact Modeling and Analysis in Plane

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

Článek shrnuje praktické poznatky z oblasti modelování čárového kontaktu elastických hladkých těles v rovině. S využitím Hertzovi teorie kontaktu těles je modelován kontaktní tlak a napjatost ve středu kontaktu pod povrchem materiálu. Detailní grafické zobrazení kontur maximálního smykového napětí, ekvivalentního napětí dle von Mises a směr hlavních smykových rovin je provedeno s využitím MKP modelu kontaktu. Výsledky ukazují na velmi komplexní stav napjatosti v materiálu, který se v průběhu přejezdu valivého elementu mění.

11:15 Drahorádová Lucie

Výzkum pohybového závitového mechanismu

Research on the Motion Threaded Mechanism

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

Krátký článek pojednává o pohybových, zejména kuličkových, šroubech a porovnání s pohybovým závitovým mechanismem (zkráceně PZM) – výhody, nevýhody a jejich omezení. PZM je alternativa k pohybovým šroubům s valivými elementy, kde kuličky jsou nahrazeny kladičkami, které jsou uloženy uvnitř matice. Odpadá tak komplikace s oběhem kuliček, jak je to u kuličkových matic. Konstrukci a funkci pohybového závitového mechanismu je věnována samostatná kapitola. Další částí je výroba tohoto mechanismu, kde v porovnání s maticí kuličkových šroubů nebylo nutné použít žádné speciální technologie. Článek obsahuje také popis budoucího zkoumání chování a vlastností PZM, kde výsledky PZM budou porovnány s výsledky čtyřchodým kuličkovým šroubem společnosti KS Kuřim. Pro přesnost porovnání obou šroubů se bude kuličkový šroub měřit stejným způsobem jako PZM.

11:30 Kolář Martin

**Metody modelování spotřeby energie obráběcích strojů
Modeling methods of machine tools energy consumption**

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

Simulace energetických toků a spotřeby energie obráběcích strojů je zásadní pro budoucí vývoj energeticky efektivních strojů stejně jako pro optimalizaci již existujících strojů, výrobních systémů a procesů. Tento příspěvek popisuje aktuální stav poznání v oblasti modelování a simulací spotřeby energie obráběcích strojů. Metody modelování jsou představeny včetně vzájemného porovnání, neboť složitost modelu a jejich přesnost se značně liší v závislosti na účelu použití daného modelu.

11:45 Hosnedl Stanislav

**Návrh dílů pro technologii additivního obrábění na hybridních strojích
Design of Parts for Technology Additive Manufacturing of Hybrid Machine**

Supervisor: Smolík Jan, Ing. Ph.D. (12135)

Tato práce se zabývá pojednáním o návrhu výroby dílců metodou additive manufacturing na hybridních strojích, které dokáží vytisknout 3D díl vrstvu po vrstvě a následně ho obrobit. Obrábění dílů nemusí být vždy snadné, hlavně pokud se jedná o tenkostěnné obrobky, nebo skořepiny. Proto v práci bude pojednání o návrhu těchto výrobků.

12:00 Křibala Petr

**Návrh měřicího korečku pro kompaktní kolesové rýpadlo
Measuring Bucket Design of Compact Bucket Wheel Excavator**

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

Článek pojednává o návrhu měřicího korečku pro kompaktní kolesové rýpadlo. Kolesové rýpadlo se využívá pro kontinuální těžbu v povrchových dolech. Měřicí koreček je určený k měření aktuálních rypných sil. Rypné síly jsou síly potřebné k odtěžení materiálu z dobývaného bloku. Koreček má šest zubů a rypné síly budou měřeny na každém zubu. Měřicí koreček bude před měřením v povrchovém dole zkalibrován v laboratoři na měřicím standu.

Postgraduate section D2

Chairman: prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

Secretary: Ing. Vít Doleček, Ph.D.

09:00 Věříšová Marcela

Přestup tepla na dně nádoby míchané míchadlem v usměrňovacím válci
Heat transfer on the bottom of a vessel agitated by the impeller embedded in the draft tube

Supervisor: Jirout Tomáš, prof. Ing. Ph.D. (12118)

Příspěvek se zabývá měřením přestupu tepla na dně nádoby s rovným dnem pomocí elektrodifúzní metody. Experimenty jsou prováděny ve válcové nádobě s rovným dnem vybavené axiálním míchadlem, které je umístěné v usměrňovacím válci. Tento usměrňovací válec slouží k usměrnění proudu vyvolaného míchadlem a výtok z usměrňovacího válce má tedy charakter ponořeného rotujícího impaktního proudu. Výsledky jsou prezentovány ve formě grafické závislosti Nusseltova čísla na Reynoldsově čísle a závislosti Nusseltova čísla na bezrozměrné radiální souřadnici. Dále je v této práci ukázána podobnost mezi klasickým impaktním proudem a rotujícím impaktním proudem, který obsahuje navíc tangenciální složku rychlosti.

09:15 Sumara Zdeněk

Kondenzace vodní páry na svislé stěně
Condensation of steam on a vertical wall

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

Porozumění kondenzace vodní páry na svislé stěně je základ pro řešení komplexnějších problémů v energetice a jiných odvětvích. Tato práce se zabývala numerickým výpočtem kondenzace vodní páry na svislé stěně. Vyhотовený numerický model je porovnáván se známým modelem kondenzace na svislé desce. Tato práce přispívá k hlubšímu pochopení kondenzace. Toto pochopení respektive tato práce je nutný základ pro tvorbu a studium komplexnějších modelů kondenzace.

09:30 Machovská Ilona

Numerická simulace odpařování z tenkého vodního filmu
Numerical simulation of thin water film evaporation

Supervisor: Hyhlík Tomáš, Ing. Ph.D. (12112)

Práce se zabývá teorií odpařování vody z tenkého vodního filmu a numerickou simulací tohoto jevu. Teorie se zaměřuje na přenos hmoty. Z možných mechanismů přenosu hmoty je uvažována konvekce – přirozená i nucená. Pro řešení daného případu na konkrétní aplikaci je použita rovnice pro stanovení hmotnostního toku vody z vodního filmu do okolního prostředí. V této rovnici mimo jiné vystupuje i koeficient přestupu hmoty, jehož stanovení je věnována podstatná část práce. Nejprve je celý problém řešen použitím kritériálních rovnic pro stanovení koeficientu přenosu hmoty. V dalším kroku je stejný problém řešen pomocí analogie mezi přenosem tepla a hmoty, při kterém se nejdříve numericky stanovuje koeficient přestupu tepla řešením přirozené konvekce v uzavřeném objemu nebo řešením nucené konvekce na numerickém modelu odsávané experimentální trati. Cílem práce je stanovit čas, za který se odpaří tenký vodní film dané tloušťky z povrchu dané teploty za daných podmínek charakterizujících okolní prostředí.

09:45 Hlaváček David

Výsledky vývoje stupně odstředivého kompresoru s tandemovým lopatkováním
Results of the Development of a Tandem-bladed Centrifugal Compressor Stage

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

Práce shrnuje výsledky vývoje pokročilého stupně odstředivého kompresoru pro letecké použití s tzv. tandemovým lopatkováním. Při vývoji byla pomocí numerických výpočtů proudění nalezena konfigurace stupně, která zlepšuje všechny sledované integrální parametry, tj. poměr celkových tlaků,

izoentropickou účinností a hltností. Těchto výsledků bylo dosaženo pomocí změn tvaru axiální lopatkové řady záběrníku, vzájemné pozice axiálních a radiálních lopatek a příčného sklonu radiálních lopatek. Zároveň byla zformulována doporučení pro budoucí vývoj stupňů tohoto typu. Lze konstatovat, že správně navržený stupeň s tandemovým lopatkováním může oproti konvenčnímu stupni stejných rozměrů dosáhnout znatelně lepších hodnot výše uvedených integrálních parametrů a přispět tak ke snížení spotřeby paliva, event. rozměrů a hmotnosti letadlového motoru.

10:00 Štorch Vít

Nový výpočetní model pro analýzu protiběžných vrtulí

A novel computational model for the analysis of contra-rotating propellers

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

Při výpočtu protiběžných vrtulí se využívá řada zjednodušení, zejména s ohledem na návrh druhého rotoru, který pracuje v nestacionárních podmínkách úplavu prvního rotoru. Podstatou vyvíjeného výpočetního modelu je zahrnutí co možná nejpřesnějšího modelu vírového úplavu, umožňujícího simulovat vzájemný vliv listů obou vrtulí a získat informace o rychlostních poměrech v každém časovém kroku výpočtu.

10:15 Kulhánek Robert

CFD modelování paraglidingových profilů

CFD modeling of the paragliding airfoils

Supervisor: Pátek Zdeněk, doc. Ing. CSc (12122)

Príspevek pojednává o výsledcích CFD výpočtů leteckých profilů používaných v konstrukci padákových kluzáků. Paraglidingové profily jsou vybaveny plnicím otvorem, který slouží pro přísun vzduchu k naplnění nosné plochy paraglidingového křídla. V článku je diskutován vliv plnicího otvoru na celkové aerodynamické charakteristiky profilu.

10:30 Radnic Tomáš

Přímé řešení tzv. 3D metody redukce dat

Direct solution of so called 3D method of data reduction

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

Článek se zabývá novým odvozením metody redukce dat, která důslednou bilancí rovnic proudění stlačitelné tekutiny umožňuje získat integrální parametry zkoumané bilanční plochy například z experimentálních či numerických dat.

10:45 PŘESTÁVKA / COFFEE BREAK (B1-17)

11:15 Begeni Marek

Větrání - klíč k odpovídající kvalitě vnitřního ovzduší v učebnách

Ventilation – the key for adequate indoor air quality in classrooms

Supervisor: Zmrhal Vladimír, doc. Ing. Ph.D. (12116)

Príspevek pojednává o aktuální stavu vnitřního ovzduší ve školách jako o obecné problematice. Uvádí dosavadní zjištění v rámci doktorského studia autora. V rámci příspěvku jsou prezentovány legislativní požadavky na vnitřní kvalitu ovzduší ve školách včetně reálně naměřených dat. Součástí příspěvku je i energetické a ekonomické zhodnocení různých variant řešení, výsledky provedeného dotazníkového průzkumu a popis modelu větrání učebny.

11:30 Dvořák Jakub

Využití zavěšených sálavých panelů pro letní chlazení

Application of radiant strips for cooling

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

Práce si klade za cíl snížení energetických nároků pro chlazení průmyslových hal v letním období díky využití zavěšených sálavých pasů, které se standardně používají pro vytápění v zimním období. Jelikož je použití hal a jejich konstrukční řešení různorodé, tak muselo dojít ke zmapování a zanalyzování stávajícího stavu, ze kterého byly určeny okrajové podmínky pro další postup. Okrajové podmínky se

především týkají rozměrů haly, procentuálního podílu zasklení haly, orientace na světové strany a použití haly. Pro reprezentativní halu byly provedeny výpočty tepelného výkonu a tepelné zátěže. Dalším výstupem práce je nalezení a optimalizace parametrů teplotně izolované látky pro standardní panely v zimním a letním období s ohledem na problematiku rosného bodu a vhodná volba zapojení panelů do sekcí (pro reprezentativní halu). Výpočty ukazují na to, že v režimu chlazení standardními panely nedosáhneme požadovaných parametrů v hale, proto je nasnadě navrhnout nový sálavý panel. Nový panel bude uvažován s nucenou konvekcí a odvodem kondenzátu, díky tomu se předpokládá vyšší chladicí výkon. Pro tento panel budou v budoucnu stanoveny obrazy proudění a teplotní pole v režimu chlazení, protože lze předpokládat, že bude moci být využit i v jiné než reprezentativní hale.

11:45 Shemelin Viacheslav

Optimalizace konstrukce plochého solárního kolektoru integrovaného do fasády

Design optimization of the façade-integrated solar thermal collector

Supervisor: Matuška Tomáš, doc. Ing. Ph.D. (12116)

Příspěvek se zabývá teoretickou analýzou různých variant konstrukce plochého solárního kolektoru integrovaného do fasády budovy. Byla modelována výkonnost srovnávaných variant při provozní teplotě 25, 50 a 75 °C. Výsledky modelování ukazují, že v případě použití vakuového dvojskla se speciálním nízkoemisivním povlakem (emisivita 30 %, propustnost slunečního záření 85 %) je možné dosáhnout solárních zisků významně převyšujících hodnoty pro standardní fasádní kolektor.

12:00 Pokorný Nikola

Výkonová analýza zaskleného kapalinového fotovoltaicko-tepelného kolektoru s použitím detailního modelu

Performance Analysis of Glazed Liquid Photovoltaic-thermal Collector with Use of Detail Model

Supervisor: Matuška Tomáš, doc. Ing. Ph.D. (12116)

Současný trend využívání sluneční energie je směřován k maximalizaci využití energie, která je dostupná z obálky budovy. Proto v poslední době narůstá zájem o vývoj různých multifunkčních solárních prvků. Fotovoltaicko-tepelný (FVT) solární kolektor přeměňuje dopadlé sluneční záření na tepelnou a elektrickou energii. Příspěvek popisuje matematický model FVT kolektoru, kterým je možné analyzovat a optimalizovat konstrukci kolektoru. Matematický model byl experimentálně validován pro křivku tepelné a elektrické účinnosti. Model byl dále implementován do simulačního prostředí TRNSYS jako nová komponenta, aby bylo možné provést analýzy solárních systémů s FVT kolektory při proměnlivých provozních a klimatických podmínkách. Za použití simulačního prostředí TRNSYS byla provedena výkonová analýza FVT kolektoru v solární soustavě pro přípravu teplé vody. Na základě provedených ročních simulací byla zvolena vhodná konstrukce nového prototypu FVT kolektoru.

12:15 Sedlář Jan

Model tepelného čerpadla vzduch-voda s odtáváním

Air source heat pump model with defrosting

Supervisor: Petrák Miroslav, Ing. Ph.D. (12115)

Příspěvek popisuje model tepelného čerpadla vzduch-voda. Toto zařízení pracuje během roku v proměnlivých podmínkách na straně vzduchu, proto je příspěvek zaměřen hlavně na popis modelu lamelového výparníku s namrzáním vzdušné vlhkosti. Pozornost je věnována vlivu rostoucí vrstvy námrazy na pracovní efektivitu tepelného čerpadla. Popisovaný model v sobě zahrnuje podmodely jednotlivých komponent - kompresoru, kondenzátoru, chladiče, expanzního ventilu, výparníku ventilátoru a dalších. Každý podmodel je popsán odděleně. Výsledky získané modelováním mohou sloužit k výběru optimálního výměníku tepla z hlediska sezónní energetické účinnosti tepelného čerpadla.

12:30 Valášek Jan

Experimentální popis emisních vlastností automobilu a jeho spotřeby v reálném provozu

Experimental description of the vehicle emissions and fuel consumption in real world operation

Supervisor: Klír Vojtěch, Ing. Ph.D. (12201)

Práce se věnuje měření vozidla v reálném provozu a rozboru vlivů působících při tomto typu testů. Posuzovanými parametry jsou především výfukové emise a spotřeba paliva. Nezbytnou součástí je zhodnocení současného stavu problematiky měření emisí za provozu, vymezení a definice provedených experimentů, včetně popisu použitého zařízení. Hlavní část práce je věnována především rozboru a hodnocení naměřených dat a z nich odvozených poznatků.

Postgraduate section D3

Chairman: prof. Ing. Jan Suchánek, CSc.

Secretary: Ing. Tomáš Kramár, Ph.D.

09:00 Le Thi Minh Trang

Analyza oscilací fázorů v 500 kV rozvodné soustavě a její použití pro řízení stability soustavy

Analyzing of phasor oscillations in 500kV power system and using synchrophasors for control stability

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

To meet the requirements of the National Electrical System operation, the automatic control equipment, data collection and disturbance recorders are used more commonly. In this paper, the modelling and analyzing effect of phasor oscillation for the local 500kV power grid in both the state-steady and transient operation modes could certainly benefit from development and potential application phasor technology. The purpose is to increase the overall system efficiency and reliability for all power operation modes via significant dependence on wide area measurement system (WAMS) as distributed intelligence agents with improved monitoring, protection, and control capabilities of power networks. Keywords- 500kV power grid, inter-area power oscillations, Power system, Operation, Stability, Phasor measurement unit (PMU), State-steady and transient operation mode, wide area measurement system (WAMS).

09:15 Daneček Milan

Meření dynamiky elektrického výkonu u generátorů pracujících v ekeltrorozvodné síti

Measurement of electric power dynamic of the generators working in the distribution grid

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

Článek se zabývá aplikací rychlého analogového wattmetru. Tento wattmetr byl navržen pro aplikace v kogeneračních soustrojích pracujících s pístovými spalovacími motory. Přesné a rychlé měření elektrického výkonu je nezbytné pro efektivní a přesný chod regulace. Navržený analogový wattmetr eliminuje standardní nedostatky digitálního měření, které je založeno na vzorkování okamžitých hodnot elektrických napětí a proudů.

09:30 Novák Zdeněk

Vysokorychlostní synchronní motor s permanentním magnetem a senzorem polohy

High Speed Permanent Magnet Synchronous Motor with a Shaft Sensor

Supervisor: Chyský Jan, doc. Ing. CSc. (12110); Novák Martin, doc. Ing. Ph.D. (12110)

Pro vektorové řízení synchronního motoru s permanentními magnety (PMSM) je zapotřebí znát informaci o aktuální poloze rotoru, jeho rychlost a proud ve dvou fázích. Tato práce se zabývá vývojem vysokorychlostního PMSM se senzorem polohy. Je představeno konstrukční řešení motoru a princip senzoru. Reálný motor je otestován s použitím vektorového řízení implementovaného na programovatelném logickém poli (FPGA) a je ověřena funkčnost senzoru. Na závěr je prototyp PMSM vyhodnocen z hlediska funkčnosti a na základě dosažených výsledků jsou navržena konstrukční vylepšení.

09:45 Trnka Pavel

Modifikovaný systém diagnostiky poruch

Modified fault diagnosis system

Supervisor: Hofreiter Milan, prof. Ing. CSc. (12110)

Príspevek predstavuje námi vyvíjený systém pro detekci a identifikaci poruch (FDI) a souhrnný přehled změn a vylepšení provedených autorem. FDI systém je založen na markovském modelu. Mezi

hlavní představovaná vylepšení patří zavedení dynamického modelu přechodových stavů mezi poruchami a aplikace algoritmu empirické modální dekompozice na sledovaná data s cílem nalézt užší vazby na jednotlivé poruchy.

10:00 **Cejnek Matouš**

Centrování vstupního vektoru pro adaptivní filtr s NLMS adaptací pro užití v real-time aplikacích

Online Data Centering Modification for Adaptive Filtering with NLMS Algorithm

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

Tento článek představuje metodu jak transformovat data v reálném čase pro lepší funkci algoritmu NLMS (Normalized least mean squares). Představená metoda centruje vstupní vektor adaptivního filtru na základě dočasných statistických vlastností vstupních dat. Tato metoda je odvozená pro adaptivní filtr s implementací LNU (Linear neural unit). Článek obsahuje také podmínky stability této metody. K otestování metody bylo použito simulovaných dat s bílým šumem a také skutečných naměřených dat. Konvergence představeného algoritmu je v této práci zkoumána a jeho časová komplexita je zhodnocena v závěru.

10:15 **Veselý Martin**

Nové možnosti učení polynomiální neuronové jednotky jako regulátor ***New learning opportunities for polynomial neural units as regulator***

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

Príspevek se zabývá možnostmi učení polynomiální neuronové jednotky vyšších řádů, která je použita jako regulátor řízeného systému a to jak pro předučení tak i pro učení v reálném čase. Jsou zde ukázány dvě metody vedoucí k rychlejšímu naučení vah regulátoru nežli je dosu používaná optimalizace. První metoda vychází ze znalosti modelu řízené soustavy a referenčního modelu a na základě jejich parametrů jsou přímo dopočítány váhy neuronu. Druhá metoda se snaží využít apriorních informací referenčního modelu, jako je statické zesílení a offset. Na základě těchto informací je rozšířena optimalizační funkce sloužící k učení vah neuronu jako regulátor.

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

11:00 **Kašpárek Miloš**

Porovnání vlivu optických vlastností kapaliny na přesnost měření metodou PIV

Comparison of the effect of optical properties of liquid on the accuracy of measurement by PIV method

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

Príspevek je zaměřena na kvantifikaci chyby měření metodou PIV, která je zapříčiněná rozdílnými optickými vlastnostmi modelu a použité tekutiny. Při rozdílných optických vlastnostech dvou látek dochází na jejich rozhraní k odrazu světla z laseru. Tento odraz světla vnáší do měření šum, který znemožňuje měřit v blízkosti stěn. Dále dochází vlivem zakřivení modelu k lomu světla, který způsobuje optickou deformaci snímané oblasti. Tato deformace způsobuje chybu v měření. Odstranění těchto negativních jevů, je dosaženo srovnáním indexu lomu tekutiny s indexem lomu modelu. Změna indexu lomu je dosažena přidáním jodidu sodného do tekutiny. Pro kvantifikaci chyby je provedeno měření stenózy metodou PIV s použitím roztoku jodidu sodného a destilované vody.

11:15 **Punčochář Jan**

Výroba sondy se žhavenými filmy ***Production of the heated film probe***

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

Přednáška se týká možnosti výroby sondy se žhavenými filmy. Detailně jsou rozebrány jednotlivé možné postupy výroby a je vybrán nejvhodnější z nich. Dále je představeno zařízení pro kalibraci 3D rychlostních sond.

11:30 Filipský Jakub***Simulace mnohabodového ultrazvukového průtokoměru******Simulation of multipoint ultrasonic flowmeter***

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

Príspevek predstavuje pokrok v řešení autorovy disertační práce na téma mnohabodového ultrazvukového průtokoměru, který pomocí mnoha ultrazvukových vysílačů a přijímačů rekonstruuje 3D rychlostní pole v kontrolním objemu. Byl navržen algoritmus rekonstrukce, který konverguje i při relativně malém počtu přijímačů/vysílačů. Výkony algoritmu jsou testovány simulací nejdříve na jednoduchých případech proudění a poté na úpravu automobilu.

11:45 Doubek Martin***Predikce rychlosti zvuku ve směsích chladiv******Sound velocity predictions in refrigerant mixtures***

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

Analýza složení směsí látek založená na měření rychlosti zvuku je zajímavou alternativou k zavedeným metodám založeným například na absorpci infračerveného světla nebo polovodičových senzorech. V literatuře lze nalézt mnoho příkladů použití této metody: měření koncentrace oxidu uhličitého v dýchacích přístrojích; měření množství mazacího oleje v chladicích systémech; analýza ropy v podzemních nalezištích; složení výfukových plynů v recirkulaci spalovacího motoru (EGR) nebo analýza atmosféry měsíce Titan sondou Huygens. Ústav Fyziky Fakulty Strojní se podílí na vývoji analyzátorů založených na měření rychlosti zvuku pro výparné chladicí systémy částicových detektorů v CERN. Tyto analyzátory slouží k měření koncentrace směsí chladiv (R218 a R116), zjišťování nečistot v chladivech a k detekci netěsností. Cílem práce, jejíž dílčí výsledky jsou zde prezentovány, je poskytnout modely pro přesnou predikci rychlosti zvuku, které mohou sloužit jako flexibilní a snadno použitelný nástroj pro další vývoj těchto analyzátorů. Hlavní motivací je nedostupnost ověřených modelů pro směsi různorodých látek (R218+N2). Prvním krokem bylo testování několika vybraných modelů SAFT (Statistical Associating Fluid Theory) na experimentálních datech získaných z vlastních měření nebo z dostupné literatury a optimalizace parametrů modelů pro zvýšení jejich přesnosti.

12:00 Kamenický Josef***Doplněk do aplikací Autodesk Inventor a Solid Edge pro správu parametrů CAD modelů******Autodesk Inventor and Solid Edge Applications Addin for CAD Models Parameters Management***

Supervisor:

Článek popisuje softwarový doplněk do aplikací Autodesk Inventor a Solid Edge. V úvodu je shrnuta historie vlastního zdroje výrobních informací ve strojírenství. Zpočátku byl zdrojem informací papírový 2D výkres, postupným vývojem se jím stal 3D model. V další části jsou popsány jednotlivé funkce doplňku. Ten slouží ke zjednodušení a urychlení práce při tvorbě 3D modelů a s nimi související výkresové dokumentace. Dále je popsáno zadávání parametrů a jejich úprava v dialogovém okně doplňku. To je vytvořeno pro pracovní prostředí součásti, sestavy a výkresu.

12:15 Pechová Hana***Zkoumání emisí z výrobků a logistika******Examination emissions from products and logistics***

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

Emise jsou důležitým pojmem v ekologii. Klimatické změny jsou příčinou rostoucího množství skleníkových plynů v atmosféře. Hlavní skleníkové plyny jsou ze spalování fosilních paliv. Ropa, zemní plyn a uhlí obsahují uhlík miliony let starý. Oxid uhličitý, který je generován při spalování, který je použit při fotosyntéze rostlin a „fosilní uhlík“ se tedy transformuje do jejich biomasy. Cílem je minimalizovat emise, které jsou produkovány z materiálů výrobků a z výrobků samotných. Činnosti firmy přispívají ke zvýšení emisí skleníkových plynů a proto je potřeba určit uhlíkovou stopu. Kladný přístup k problematice emisí může vést ke zvýšení konkurenceschopnosti firmy a omezit tak množství emisí s ohledem na životní prostředí.