



Pan

Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.

Vyřizuje / linka: Stejskalová/3236

Datum: 13. 02. 2013

Věc: Školitel doktorského studia

Potvrzujeme, že pan Ing. Zdeněk Trávníček, CSc. byl jmenován jako školitel Ing. Petry Dančové, Ph.D., bývalé doktorandky studijního programu P 2301 Strojní inženýrství, v oboru 3901V003 Aplikovaná mechanika, zaměření: mechanika tekutin a termomechanika od 1. března 2007 do 7. listopadu 2012, kdy paní Ing. Petra Dančová, Ph.D. obhájila disertační práci na téma: „Experimentální vyšetřování syntetizovaného proudu v laminárním proudění kanálem“ na katedře energetických zařízení Fakulty strojní Technické univerzity v Liberci.



M. Malý
doc. Ing. Miroslav Malý, CSc.

děkan





ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
12112 - Ústav mechaniky tekutin a termodynamiky

tel.: 00 420 2 2435 2580; fax : 00 420 2 3333 4770 Technická 4, 166 07 Praha 6

č.j. 5/13/Ú12112/ Šaf.

Věc: potvrzení o pedagogické činnosti p. Ing. Zdeňka Trávníčka, CSc. na Fakultě strojní, ČVUT v Praze

Potvrzuji, že p. Ing. Zdeněk Trávníček, CSc. je zapojen do výukové činnosti, kterou zajišťuje na Fakultě strojní ČVUT v Praze Ústav mechaniky tekutin a termodynamiky, následovně :

- v bakalářském studiu jako konzultant příslušných projektů a konzultant bakalářské práce Ing. Zuzany Broučkové (obhájeno r. 2010),
- v magisterském studiu jako konzultant příslušných projektů a konzultant diplomových prací Ing. Josefa Kordíka, PhD. (obhájeno r. 2007), Ing. Zuzany Broučkové (obhájeno r. 2012) a Ing. Tomáše Turka (obhájeno r. 2012),
- v doktorském studiu jako školitel-specialista doktorského studia a disertační práce Ing. Josefa Kordíka, PhD. (obhájeno r. 2011) a doktorského studia Ing. Zuzany Broučkové (studium zahájeno r. 2012).

Ing. Zdeněk Trávníček, CSc. je v doktorském studiu zařazen jako školitel a jako člen komise pro státní doktorské zkoušky a obhajoby disertačních prací v oboru Termomechanika a mechanika tekutin. Byl jmenován a působil jako člen sedmi komisí ad hoc pro obhajobu disertačních prací a sedmi komisí pro státní doktorské zkoušky v tomto oboru.

Potvrzení se vydává na vlastní žádost Ing. Zdeňka Trávníčka, CSc.

Praha 18. února 2013

Prof. Ing. Jiří Nožička, CSc.
vedoucí Ústavu mechaniky tekutin a
termodynamiky



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií

Studijní program: P2612 Elektrotechnika a informatika

Studijní obor: 3901V025 Přírodovědné inženýrství

Experimentální výzkum proudu vzduchu
aktivně řízeného soustavou syntetizovaných
proudů

Experimental research of air flow actively
controlled using a system of synthetic jets

Disertační práce

Vypracovala: Ing. Lucie Němcová

Školitel: Prof. Ing. Václav Kopecký, CSc.

Konzultant: Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.

(2011)

Individuální studijní program doktorského studia

ČVUT v Praze - fakulta strojní

Studium zahájeno: 1.10.2012	Forma studia: prezenční
Změna formy studia:	od:
Titul, jméno, příjmení: Ing. Zuzana BROUČKOVÁ	
Místo a okres narození: Pardubice, Pardubice	r.č. 875327/3639
Trvalé bydliště (tel.spojení, e-mail): Jana Zajíce 986, 53012 Pardubice tel. 725325622, E-mail : zuzana.brouckova@tiscali.cz	
Studijní obor: Termomechanika a mechanika tekutin	
Školící pracoviště: Ústav mechaniky tekutin a termodynamiky (12112)	
Školitel: Prof.Ing.Pavel Šafařík,CSc.	Škol.spec.: Ing.Zdeněk Trávníček,CSc.
Název disertační práce: Aktivní řízení proudových polí	
Pracoviště, na kterých bude disertační práce zabezpečena: Ústav termomechaniky AVČR, v.v.i.	
Pedagogická praxe během prezenční formy studia:	
Probíhá po dobu 4 semestrů v rozsahu průměrně 4 hodiny týdně	
Povinnosti související se studijním blokem:	Termín ¹⁾ : 1.10.2013
Souhrnná kritická rešerše	
Studie a rozprava o disertační práci	
Účast na konferenci STČ (cizojazyčná přednáška) nebo cizojazyčná přednáška na mezinárodní konferenci	Termín ²⁾ : 1.10.2015
Samostatná vědeckovýzkumná činnost související s řešením disertační práce ³⁾ :	
Etapu: Teoretické studie aktivního řízení proudů tekutin	Termín: 1.10.2014
Etapu: Příprava experimentů a provedení experimentů s řízením proudových polí	Termín: 1.10.2016
Studijní pobyty:	
Přerušení studia:	
od:	do:
od:	do:

¹⁾ Souhrnná kritická rešerše se předkládá nejpozději do konce 1. ročníku

Studie se předkládá nejpozději do konce 2. ročníku u prezenční formy a 3. ročníku kombinované formy studia

²⁾ U studentů prezenční formy nejpozději do konce 3. ročníku

³⁾ Podle povahy disertační práce uvést např. Návrh a realizace experimentálního zařízení, Experimenty a jejich vyhodnocení, Vypřacování matematického modelu a jeho porovnání s experimenty

Předměty předepsané ke studiu ukončené zkouškou:

(4 - 6 předmětů W, z toho 2 typu W..T nebo W..A vyučované na jiném pracovišti, 1 světový jazyk)

<http://www3.fs.cvut.cz/web/index.php?id=2167&L=1%3Fref%3DY>

Přesný název předmětu	Kód předmětu	Učitel	roč./sem.
1. Vyšší mechanika tekutin	W12T004	Prof.J.Ježek	1/L
2. Přenos hybnosti, tepla a hmoty - speciální otázky teorie	W18T002	Prof.F.Rieger	1/Z
3. Modely turbulence a numerické řešení turbulentního proudění	W01F001	Prof.J.Příhoda	2/Z
4. Anglický jazyk pro doktorandy	W04J001	Mgr.E.Pavlincová	2/Z
5. Anemometrické metody ve strojírenství	W12O001	Doc.J.Adamec	2/L
6. Metodika experimentálních prací	W12O002	Prof.J.Nožička	3/Z
7.			/
			/
Změny ISP:			
Zrušení studia (důvod):			
Ukončení studia:			
Školitel:	Doktorand: <i>Braunová</i> Děkan:		
Dne: <i>20.9.2012</i>	Dne: <i>20.9.2012</i> Dne:		



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
12112 - Ústav mechaniky tekutin a termodynamiky

tel.: 00 420 2 2435 2580; fax : 00 420 2 23334770 Technická 4, 166 07 Praha 6

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro: **sl. Bc. Zuzanu BROUČKOVOU**

obor: Inženýrská mechanika a mechatronika

Název tématu: **AKTIVNÍ ŘÍZENÍ PROUDU V KOAXIÁLNÍM
USPOŘÁDÁNÍ**

Zásady pro vypracování:

1. Připravte experiment na proměření aktivně řízeného proudového pole vzduchu v koaxiálním uspořádání. Hlavním proudem je centrální proud a řídicím proudem je anulární syntetizovaný proud. Experimentální metody : vizualizace proudového pole, anemometr ze žhaveným drátkem, Pitotova a Prandtlova sonda, tlakové snímače a manometry.
2. Proměřte proudová pole hlavního a řídicího proudu nezávisle na sobě, se zaměřením na strukturu proudů.
3. Navrhněte vhodné parametry řízení (frekvence a Strouhalovo číslo, amplituda rychlosti řídicího proudu). Proměřte proudové pole při vybraných parametrech, především pak rychlostní profily napříč proudem, pokles rychlosti podél osy proudu a strukturu ve smykových oblastech.
4. Proveďte rozbor dosažených výsledků, proveďte fázové průměrování s použitím programového vybavení MATLAB. Analyzujte významné struktury proudového pole a vyhodnoťte vliv řízení. Porovnejte výsledky s dostupnými údaji z literatury.

Rozsah grafických prací: Diagramy a obrazy proudových polí ve vhodné formě

Rozsah průvodní zprávy: cca 50 stran textu včetně obrázků

Seznam odborné literatury:

1. J.Noskievič a kol. : Mechanika tekutin, SNTL, Praha, 1987.
 2. J.Nožička : Mechanika tekutin, Vydavatelství ČVUT, Praha, 2004.
 3. B.L.Smith, A.Glezer, The Formation and Evolution of Synthetic Jets, Physics of Fluids 10 (1998), str.2281-2297.
 4. F.J. Jørgensen : How to Measure Turbulence with Hot-Wire Anemometers – A Practical Guide, Dantec Dynamics, 2002.
 5. Z. Broučková : Řízení proudu vzduchu syntetizovaným proudem. Bakalářská práce, ČVUT FSI, Praha, 2010.
 6. Z.Broučková, Z.Trávníček, P.Šafařík : Visualization of the Annular Synthetic Jet, str.13-16. In : Topical Problems of Fluid Mechanics 2012, Proceedings, (Editors : D.Šimurda, K.Kozel), Praha, 2012.
- další literatura dle doporučení vedoucího a konzultanta diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: Prof.Ing.Pavel Šafařík,CSc.

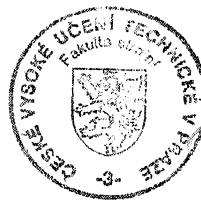
Konzultant: Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.

Datum zadání diplomové práce: 9. 3. 2012

Datum odevzdání diplomové práce: 15.6.2012


Prof.Ing.Jiří Nožička, CSc.

vedoucí Ú 12112




Prof.Ing.František Hrdlička,CSc.

děkan FS ČVUT v Praze

V Praze dne 9. 3. 2012

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta strojní, Ústav mechaniky tekutin a energetiky,

Technická 4, 166 07 Praha 6

Školní rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

pro: **sl. Zuzanu BROUČKOVOU**

obor: Aplikovaná mechanika pro bakaláře

Název tématu: **Řízení proudu vzduchu syntetizovaným proudem**

Zásady pro vypracování:

1. Popište experimentální zařízení, které generuje
 - a) anulární proud vzduchu,
 - b) radiální syntetizovaný proud vzduchu,
 - c) anulární proud řízený radiálním syntetizovaným proudem.
2. Popište užitou měřící techniku, sloužící k měření průtoku a rychlosti (měřící clona, Pitotova sonda, Prandtlova sonda) a k vizualizaci proudu (mlhový generátor).
3. Uveďte možnosti a principy aktivního řízení hlavního proudu syntetizovaným proudem.
4. Popište provedené experimenty a proveďte rozbor dosažených výsledků.

Rozsah grafických prací: Diagramy s výsledky řešení ve vhodné formě

Rozsah průvodní zprávy: cca 50 stran textu včetně obrázků

Seznam odborné literatury:

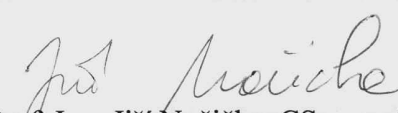
1. J.Noskievič a kol. : Mechanika tekutin, SNTL, Praha, 1987
 2. J.Nožička : Mechanika tekutin, Nakladatelství ČVUT, Praha, 2004
 3. B.L.Smith, A.Glezer : The Formation and Evolution of Synthetic Jets, Physics of Fluids, 10 (1998), str.2281-2297
 4. Z.Trávníček, K.Peszyński, J.Hošek, S.Wawrzyniak : Aerodynamic and Mass Transfer Characteristics of an Annular Bistable Impinging Jet with a Fluidic Flip-Flop Control, International Journal of Heat and Mass Transfer, 46 (7) (2003), str.1265-1278
 5. J.Kordík, Z.Trávníček, P.Šafařík : Parametric Study of the Resonance Frequency of Synthetic Jet Actuators. In : Developments in Machinery Design and Control, Nowogród, 2008
- a další literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí bakalářské práce: Prof. Ing. Pavel Šafařík, CSc.

Konzultant: Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.

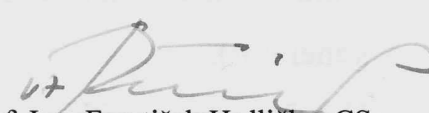
Datum zadání bakalářské práce: 5. 3. 2010

Datum odevzdání bakalářské práce: 11. 6. 2010


Prof. Ing. Jiří Nožička, CSc.

vedoucí Ú 12107




Prof. Ing. František Hrdlička, CSc.

děkan FS ČVUT v Praze

V Praze dne 5. 3. 2010

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta strojní
Ústav mechaniky tekutin a energetiky
Odbor mechaniky tekutin a termodynamiky

Zadání úkolu v předmětu

Projekt II

č.předmětu 2122992

pro sl. Zuzanu Broučkovou

Název zadání :

Příprava experimentu pro řízení osově symetrického proudu anulárním syntetizovaným proudem

Úkol :

1. Popište experimentální zařízení, které generuje
 - a) osově symetrický proud vzduchu,
 - b) anulární syntetizovaný proud vzduchu,
 - c) koaxiální uspořádání obou proudů pro aktivní řízení osově symetrického proudu.
2. Proveďte přípravu a popište měřicí techniku, sloužící k proměřování rychlostního pole (sondy Pitotova a Prandtlova, anemometr se žhaveným drátkem, tlakové snímače a manometry).
3. Ověřte funkci experimentálního zařízení a připravené měřicí techniky..

Doporučená literatura :

1. J.Noskievič a kol. : Mechanika tekutin, SNTL Praha, 1987.
2. J.Nožička : Mechanika tekutin, ČVUT Praha, 2004.
3. B.L.Smith, A.Glezer, The Formation and Evolution of Synthetic Jets, Physics of Fluids, 10 (1998), str.2281-2297.
4. F.J.Jørgensen : How to Measure Turbulence with Hot-Wire Anemometers – a Practical Guide, Dantec Dynamics, 2002.
5. J.Kordík, Z.Trávníček, P.Šafařík : Parametric Study of the Resonance Frequency of Synthetic Jet Actuators, In : Developments in Machinery Design and Control, Nowogród, 2008
6. Z.Broučková, P.Šafařík, Z.Trávníček : Aktivní řízení anulárního proudu radiálním syntetizovaným proudem, str.5-14, In : Proceedings of Students' Work in Year 2009/2010, ČVUT Praha, 2010.
7. Z.Broučková : Řízení proudu vzduchu syntetizovaným proudem, Bakalářská práce, ČVUT FS, Praha, 2010.

Rozsah :

15 stran textu včetně obrázků

Vedoucí projektu:

Prof. Ing. Pavel Šafařík, CSc.



Konzultant :

Ing. Zdeěk Trávníček, CSc..



Praha 12. října 2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro: **p. Jozefa KORDÍKA**

obor: Inženýrská mechanika a mechatronika

Název tématu: **Osově symetrický syntetizovaný proud**

Zásady pro vypracování:

1. Proved'te teoretické řešení rezonanční frekvence generátoru syntetizovaného proudu.
2. Připravte experiment na proměření proudového pole na výstupu z generátoru syntetizovaného proudu. Připravte měřicí techniku a metodiku založené na anemometrii žhaveného drátku. Připravte sběr dat k provedení experimentu.
3. Proved'te experiment s proměření proudového pole na výstupu z generátoru syntetizovaného proudu. Proved'te měření rychlosti v proudovém poli pro vyšetření frekvenčních charakteristik, výkonových charakteristik, rychlostních profilů napříč proudem, poklesu rychlosti podél osy proudu.
4. Zpracujte naměřená data fázovým průměrováním a spektrální analýzou (s použitím programu MATLAB). Získané výsledky diskutujte, porovnejte je s dostupnými údaji a proved'te rozbor parametrů a struktury proudového pole na výstupu z generátoru syntetizovaného proudu.

Rozsah grafických prací: Diagramy a obrazy proudových polí ve vhodné formě

Rozsah průvodní zprávy: cca 60 stran textu včetně obrázků

Seznam odborné literatury:

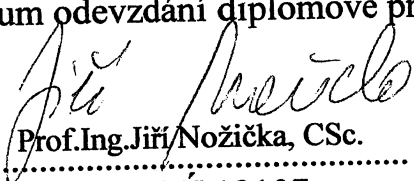
1. Smith B.L., Glezer A., The Formation and Evolution of Synthetic Jets, Phys. Fluids, Vol. 10 (1998) 2281-2297.
2. Cater J. E., Soria J., The Evolution of Round Zero-Net-Mass-Flux Jets. Journal of Fluid Mechanics, Vol. 472 (2002) 167-200.
3. Trávníček Z., Tesař V.: Annular Synthetic Jet Used for Impinging Flow Mass-Transfer, International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol. 46 (2003) (No 17) 3291-3297.
4. Trávníček Z., Vogel J., Vít. T., Maršík F., Flow Field and Mass Transfer Experimental and Numerical Studies of a Synthetic Impinging jet. In: 4th Int. Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics (HEFAT2005), Eds. J.P. Meyer, A.G. Malan, Sep. 19-22, 2005, Cairo, Egypt, ZT4.
5. Schlichting H., Gersten K, Boundary-Layer Theory, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2000.
6. Doebelin E. P., Measurement Systems, Application and Design, McGraw Hill, New York, 1990.
7. F.J. Jørgensen, How to Measure Turbulence with Hot-Wire Anemometers – a Practical Guide. Dantec Dynamics, 2002.
8. Dokumentace MATLAB.

Vedoucí diplomové práce: Prof.Ing.Pavel Šafařík,CSc.

Konzultant: Ing.Zdeněk Trávníček,CSc.

Datum zadání diplomové práce: 2. 10. 2006

Datum odevzdání diplomové práce: 15.12.2006


Prof.Ing.Jiří Nožička, CSc.

vedoucí Ú 12107




Prof.Ing.František Hrdlička,CSc.

děkan FS ČVUT v Praze

V Praze dne 4. 7. 2006

ZÁVĚREČNÝ PROJEKT

pro :

p. Jozefa Kordíka

Název tématu :

Měření koherentních struktur v koaxiálním proudu vzduchu s vírovou řadou

Úkol :

1. Ověřte funkci experimentálního zařízení generujícího velké vírové struktury v koaxiálním proudu s vírovou řadou, a funkci měřících přístrojů (metoda drátkové anemometrie).
2. Proveďte měření frekvence velkých vírových struktur proudu vzduchu na experimentálním zařízení. Doporučené výchozí režimy a souřadnice:
 - a) $\dot{V}_i = 12,5 \text{ l/min}$, $\dot{V}_o = 20 \text{ l/min}$, $x/D_{CYL} = 10$, $r/D_{CYL} = 1$,
kde $D_{CYL} = 3.0 \text{ mm}$ je průměr příčného válečku, $\dot{V}_i$ je objemový průtok vzduchu vnitřního kruhového proudu, $\dot{V}_o$ je objemový průtok vzduchu anulárního proudu.
 - b) $\dot{V}_i = 12,5 \text{ l/min}$, $\dot{V}_o = 80 \text{ l/min}$, $x/d = 3,5$, $r = d/2$,
kde $d = 18 \text{ mm}$ je průměr vnitřního kruhového proudu..
3. Navrhněte způsob sběru dat pro měření velkých vírových struktur.
4. Vyhodnoťte výsledky experimentu s použitím programového vybavení MATLAB (fázové průměrování, spektrum signálu, vyhledání dominantní frekvence).
5. Popište experimentální zařízení a měřící techniku. Proveďte rozbor dosažených výsledků. Uvažujte především následující podobnostní kriteria: Reynoldsovo a Strouhalovo číslo a poměr rychlostí vnitřního a vnějšího proudu.

Předpokládaný rozsah práce : 35 stran

Doporučená literatura :

1. R.A. Gore, C.T. Crowe, *Observations on the Flow in a Confined Coaxial Jet*, AIAA Paper No. 88-3591, (1988), pp. 940-945.
2. Z. Trávníček, J. Hrubý, J. Vogel, *Coaxial Jets Stability and Control Possibility. Developments in Machinery Design and Control*, Vol. 4 (2005) pp. 121 – 130.
3. A-B.Wang, Z.Trávníček, K-C. Chia, *On the Relationship of Effective Reynolds Number and Strouhal Number for the Laminar Vortex Shedding of a Heated Circular Cylinder*. Physics of Fluids, Vol. 12, No. 6, (2000) pp. 1401-1410.
4. H. Herwig, H. Mocikat, T. Gürtler, S. Göppert, *Heat Transfer Due to Unsteadily Impinging Jets*. Int. J. Thermal Sciences, Vol. 43 (8), (2004), pp. 733-741.
5. J. Kordík, P. Šafařík, T. Vít, Z. Trávníček: *Analýza syntetizovaného proudu v ústí jeho generátoru*. In: Topical Problems of Fluid Mechanics 2006, Institute of Thermomechanics AS CR, Eds. J. Příhoda, K. Kozel, Prague, Feb. 16–17, 2005, pp. 85-88.

6. Dokumentace MATLAB.

7. F.J. Jørgensen, *How to Measure Turbulence with Hot-Wire Anemometers – a Practical Guide*. Dantec Dynamics, 2002.

Vedoucí závěrečného projektu : Doc.Ing.P.Šafařík,CSc.

Vedoucí diplomové práce : Doc.Ing.P.Šafařík,CSc.

Konzultant : Ing.Zdeněk Trávníček,CSc. (Ústav termomechaniky AVČR)

Datum zadání : 2.3.2006

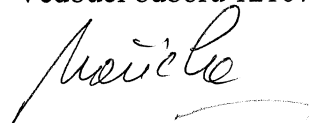
Datum odevzdání : 5.6.2006

Praha 1. března 2006

Vedoucí závěrečného projektu :



Vedoucí odboru 12107.1 :



Zadání úkolu v předmětu

Semestrální projekt

č.předmětu 2113011

pro p. Jozefa Kordíka

Název zadání :

Analýza osově symetrického pulzačního proudění v ústí generátoru syntetizovaného proudu

Úkol :

1. Zpracujte dostupné výsledky experimentů s osově symetrickým syntetizovaným proudem, které se provádělo jednodrátkovou sondou v ústí generátoru a na ose proudu (s použitím fázového středování a dekompozice rychlosti na její složky).
2. Sestavte rovnici aproximující periodický rychlostní profil $U_f(r,t)$, zahrnující Womersleyho číslo.
3. Proveďte rozbor – porovnání teoretických průběhů a experimentálních výsledků.

Doporučená literatura :

1. Smith, B.L. Glezer, A.: The Formation and Evolution of Synthetic Jets, Phys. Fluids, 10, 2281-2297, 1998
2. Trávníček Z., Vogel J., Vít. T., Maršík F.: Flow Field and Mass Transfer Experimental and Numerical Studies of a Synthetic Impinging Jet. 4th International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics (HEFAT2005), Eds. J. P. Meyer and A.G.Malan, Sep. 19 -22, 2005, Cairo, Egypt, No. ZT4, 2005
3. Vít T., Trávníček Z. : Výsledky měření syntetizovaného proudu jednodrátkovou sondou (rychlostní profily v ústí $U(r,t)$ a průběhy rychlosti podél osy $U(x,t)$), TU Liberec, 2005.
4. Průša V.: Pulsační osově symetrické proudění nestlačitelné reologické tekutiny. Diplomová práce, UK, Matematicko-fyzikální fakulta, Praha, 2004.
5. Kordík J., Trávníček Z., Šafrík P. : Měření součinitele přenosu hmoty na stěně obtékané syntetizovaným proudem, str.83-94
In : Fluid Mechanics and Thermodynamics, Proceedings of Students' Work in the Year 2004/2005, CTU in Prague, Praha, 2005

Rozsah :

15 stran textu včetně obrázků

Vedoucí projektu:

Doc.Ing.Pavel Šafařík,CSc.

Konzultant :

Ing.Zdeněk Trávníček,CSc.

Praha 12. října 2005



CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
12112 – Institute of Fluid Dynamics and Thermodynamics

Phone: 00 420 2 2435 2580; Fax : 00 420 2 2333 4770

Technická 4,
166 07 Praha 6

Academic year: 2011/2012

SUBMISSION OF MASTER THESIS

for: **Mr. Tomáš TUREK, Bc.**

Field of Study: **Engineering Mechanics and Mechatronics**

subject: **ANNULAR IMPINGING JET**

Principles of elaboration:

1. Prepare experiment oriented to

a) annular air jet,

b) annular impact air jet.

Apply following experimental techniques for measurement of volume flow rate and velocities : rotameter, Pitot probe, pressure sensors and manometers.

2. Measure selected flow fields of Items 1.a) and 1.b).

3. Process measured data. Discuss obtained results. Evaluate significant points of flow fields of Items 1.a) and 1.b) mainly

a) stagnation point and point of reattachment,

b) stagnation point and stagnation circle of impinging jet.

4. Evaluate hysteretic behaviour of impinging jet.

Perform analysis of obtained results. Compare results with available data.

Range graphics: Figures of flow fields in convenient form.

Range of report: Approximately 50 pages of text including pictures.

References:

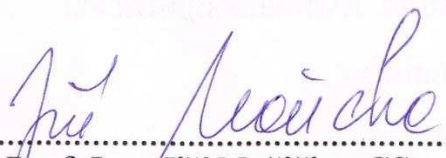
1. W.T.Chan, N.W.M.Ko : Coherent Structures in the Outer Mixing Region of Annular Jets, Journal of fluid Mechanics, Vol.89 (1978), pp.515-533.
2. F.Maršík, Z.Trávníček, P.Šafařík : Instability and Bistability of Stagnation Flow, pp.797-804. In : 5th International Symposium on Experimental and Computational Aerodynamics of Internal Flows (5th ISAIF), (Ed.P.Doerfer) Gdansk, Vol.2, 2001.
3. Z.Trávníček, V.Tesař : Annular Impinging Jet with Recirculation Zone Expanded by Acoustic Excitation, International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol.47 (2004), No.10, pp.2329-2341.
4. Z.Trávníček, V.Tesař : Hysteretic Behavior of Annular Impinging Jets, pp.186-187. In : 5th European Thermal-Sciences Conference, Eindhoven, JET 6, 2008.
5. F.Maršík, Z.Trávníček, P.Novotný, E.Werner : Stability of Swirling Annular Flow, Journal of Flow Visualization and Image Processing, Vol.17 (2010), No.3, pp.267-279.
6. H.Maki, A.Yabe : Heat Transfer by the Annular Impinging Jet, Experimental Heat Transfer 2, 1989, pp.1-12.

Leader of master thesis: Prof. Ing. Pavel Šafařík, CSc.

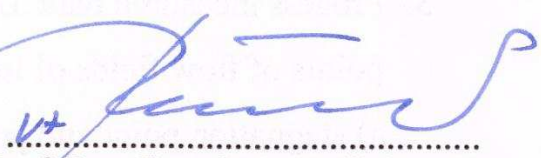
Consultant : : Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.

Date of submission: March 9th, 2012

Delivery deadline: June 15th, 2012


.....
Prof. Ing. Jiří Nožička, CSc.
Head of Dept. 12112




.....
Prof. Ing. František Hrdlička, CSc.
Dean of FME

Prague, March 7th, 2012



166 07 Praha 6, Technická 4

Tel.: 224352888
Fax.: 224310292

E-mail: Jan.Macek@FS.CZ

č.j. 101/12921/S/2007

V Praze dne 15. února 2007

Vážený pane inženýre,

na návrh vedoucí pracoviště, po projednání v ORO a na základě splnění fakultou požadovaných kritérií Vás po schválení tohoto návrhu VR FS ČVUT v Praze dne 15. února 2007 jmenuji

školitelem

doktorského studia pro studijní obor:

Biomechanika

Vaše práva a povinnosti jsou dány Studijním a zkušebním řádem doktorského studia ČVUT v Praze.

Přeji Vám v této práci mnoho úspěchů

Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

proděkan pro vědu a výzkum

Vážený pan

Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.

ÚT AV ČR

Dolejšková 5

182 00 Praha 8

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
291 - Oddělení pro vědu a výzkum
166 07 Praha 6, Technická 4



V Praze dne 15. února 2007

JMENOVACÍ DEKRET

Vážený pane inženýre,

na návrh oborové rady a se souhlasem děkana fakulty Vás v souladu se Studijním a zkušebním řádem pro studenty doktorských studijních programů jmenuji členem zkušební komise pro státní doktorské zkoušky a obhajoby disertačních prací na FS ČVUT v Praze pro studijní obor

Biomechanika

Vaše právo zkoušet při státní doktorské zkoušce potvrdila (v souladu s odst.2.§53,Zákona č.111/98 Sb.) Vědecká rada Fakulty strojní ČVUT v Praze svým usnesením ze dne 15. února 2007.

Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

proděkan pro vědu a výzkum

Vážený pan

Ing. Zdeněk Trávníček, Ph.D.

ÚT AV ČR

Dolejšková 5

182 00 Praha 8

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
291 - Oddělení pro vědu a výzkum
166 07 Praha 6, Technická 4



č.j. 526/12921/S/010

V Praze dne 20. prosince 2010

Vážený pane docente,

na návrh předsedy ORO a na základě splnění fakultou požadovaných kritérií Vás po schválení tohoto návrhu VR FS ČVUT v Praze dne 20. prosince 2010 jmenuji

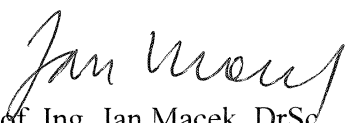
školitelem

doktorského studia pro studijní obor:

Termomechanika a mechanika tekutin

Vaše práva a povinnosti jsou dány Studijním a zkušebním řádem doktorského studia ČVUT v Praze.

Přeji Vám v této práci mnoho úspěchů


Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

proděkan pro vědu a výzkum


Vážený pan

Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.

ÚT AV ČR

Dolejšova 5

182 00 Praha 8

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
291 - Oddělení pro vědu a výzkum
166 07 Praha 6, Technická 4



V Praze dne 20. prosince 2010

JMENOVACÍ DEKRET

Vážený pane inženýre,

na návrh oborové rady a se souhlasem děkana fakulty Vás v souladu se Studijním a zkušebním řádem pro studenty doktorských studijních programů jmenuji členem zkušební komise pro státní doktorské zkoušky a obhajoby disertačních prací na FS ČVUT v Praze pro studijní obor

Termomechanika a mechanika tekutin

Máte právo zkoušet při státní doktorské zkoušce v souladu s odst.2. §53. Zákona č. 111/98 Sb.


Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

proděkan pro VVČ



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
291 - Oddělení pro vědu a výzkum
166 07 Praha 6, Technická 4

Vážený pan

Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.

ÚT AV ČR

Dolejšova 5

182 00 Praha 8



Čj. 347/12921/S/2010

V Praze dne 2. září 2010

Vážený pane inženýre,

na návrh oborové rady studijního oboru Termomechanika a mechanika tekutin Vás

j m e n u j i

členem komise ad hoc pro státní doktorské zkoušky doktorandů Ing. Tomáše Mužíka a Ing. Pavola Vitkoviče.

Ve Vaší činnosti v této komisi Vám přeji mnoho úspěchů.

S pozdravem

Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

proděkan pro VVČ

Vážený pan

Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.

ÚT AV ČR

Dolejšková 5

182 00 Praha 8

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
291 - Oddělení vědecké a výzkumné činnosti
166 07 Praha 6, Technická 4



Čj. 332/12921/S/11

V Praze dne 20. července 2011

Vážený pane inženýre,

na návrh oborové rady studijního oboru Termomechanika a mechanika tekutin Vás

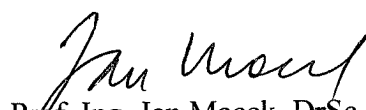
j m e n u j i

členem komise ad hoc pro státní doktorské zkoušky doktorandů

Ing. Vladimíra Hromka, Ing. Pavla Ďuriše, Ing. Viktora Syrovátku, Ing. Martina Mareše
a Ing. Martina Šimka

Za Vaši činnost v této komisi Vám děkuji.

S pozdravem


Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

proděkan pro VVČ

Vážený pan

Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.

ÚT AV ČR

Dolejškova 5

182 00 Praha 8

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
291 - Oddělení pro vědu a výzkum
166 07 Praha 6, Technická 4

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta strojní

Proděkan pro vědeckou a výzkumnou činnost



166 07 Praha 6, Technická 4

Tel: 224352888
Fax.: 224310292

E-mail: Jan.Macek@FS.CVUT.CZ

č.j. 186/12921/S/2008

V Praze dne 13. května 2008

Vážený pane inženýre,

na návrh oborové rady doktorského studijního oboru Termomechanika a mechanika tekutin
Vás

jmenuji

členem komise ad hoc pro obhajoby disertačních prací doktorandů

Ing. Otakara Horejše a Ing. Pavla Bárty

Ve Vaší činnosti v této komisi Vám přeji mnoho úspěchů

Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

proděkan pro VVČ

Vážený pan
Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.
ÚT AV ČR
Dolejškova 5
182 00 Praha 8

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
291 - Oddělení pro vědu a výzkum
166 07 Praha 6, Technická 4

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta strojní

Proděkan pro vědeckou a výzkumnou činnost



166 07 Praha 6, Technická 4

Tel: 224352888
Fax.: 224310292

E-mail: Jan.Macek@FS.CVUT.CZ

č.j. 114/12921/S/2009

V Praze dne 2. dubna 2009

Vážený pane inženýre,

na návrh oborové rady doktorského studijního oboru Termomechanika a mechanika tekutin
Vás

jmenuji

členem komise ad hoc pro obhajobu disertační práce doktoranda

Ing. Jana Slance

Ve Vaší činnosti v této komisi Vám přeji mnoho úspěchů

Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

proděkan pro VVČ

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ

291 - Oddělení pro vědu a výzkum

166 07 Praha 6, Technická 4

Vážený pan

Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.

ÚT AV ČR

Dolejšova 5

182 00 Praha 8

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta strojní

Proděkan pro vědeckou a výzkumnou činnost



166 07 Praha 6, Technická 4

Tel.: 224352888
Fax.: 224310292

E-mail: Jan.Macek@FS.CVUT.CZ

č.j. 160/12921/S/2010

V Praze dne 10. března 2010

Vážený pane inženýre,

na návrh oborové rady doktorského studijního oboru Termomechanika a mechanika tekutin
Vás

jmenuji

členem komise ad hoc pro obhajobu disertační práce doktoranda

Dipl.-Ing. Jana Hansena-Schmidta,

Ve Vaší činnosti v této komisi Vám přeji mnoho úspěchů.

Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

proděkan pro VVČ

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
291 - Oddělení pro vědu a výzkum
166 07 Praha 6, Technická 4

Vážený pan
Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.
ÚT AV ČR
Dolejškova 5
182 00 Praha 8

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta strojní

Proděkan pro vědeckou a výzkumnou činnost



166 07 Praha 6, Technická 4

Tel.: 224352888
Fax.: 224310292

E-mail: Jan.Macek@FS.CVUT.CZ

č.j. 202/12921/S/2010

V Praze dne 8. dubna 2010

Vážený pane inženýre,

na návrh oborové rady doktorského studijního oboru Termomechanika a mechanika tekutin
Vás

jmenuji

členem komise ad hoc pro obhajobu disertační práce doktorandky

Ing. Ludmily Novákové

Ve Vaší činnosti v této komisi Vám přeji mnoho úspěchů.

Prof.Ing.Jan Macek,DrSc.

proděkan pro VVČ

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
291 - Oddělení pro vědu a výzkum
166 07 Praha 6, Technická 4

Vážený pan
Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.
ÚT AV ČR
Dolejškova 5
182 00 Praha 8

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta strojní

Proděkan pro vědeckou a výzkumnou činnost



166 07 Praha 6, Technická 4

Tel.: 224352888
Fax.: 224310292

E-mail: Jan.Macek@FS.CVUT.CZ

č.j. 267/12921/S/2010

V Praze dne 21. května 2010

Vážený pane inženýre,

na návrh oborové rady doktorského studijního oboru Termomechanika a mechanika tekutin
Vás

jmenuji

členem komise ad hoc pro obhajobu disertační práce doktoranda

Ing. Jana Čížka

Ve Vaší činnosti v této komisi Vám přeji mnoho úspěchů.

Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

proděkan pro VVČ

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
291 - Oddělení pro vědu a výzkum
166 07 Praha 6, Technická 4

Vážený pan
Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.
ÚT AV ČR
Dolejškova 5
182 00 Praha 8

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta strojní



Proděkan pro vědeckou a výzkumnou činnost

166 07 Praha 6, Technická 4

Tel: 224352888
Fax: 224310292

E-mail: Jan.Macek@FS.CVUT.CZ

č.j. 184/12921/S/2012

V Praze dne 12. dubna 2012

Vážený pane inženýre,

na návrh oborové rady doktorského studijního oboru Termomechanika a mechanika tekutin Vás
jmenuji

členem komise ad hoc pro obhajobu disertační práce doktoranda

Ing. Petera Kohúta

Za Vaši činnost v této komisi Vám děkuji.


Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

proděkan pro VVČ

Vážený pan
Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.
ÚT AV ČR
Dolejškova 5
182 00 Praha 8

THE UNIVERSITY OF NEW SOUTH WALES



GRADUATE RESEARCH SCHOOL

2 September 2011

Dr Zdenek Travnicek
Institute of Thermomechanics
Academy of Sciences of Czech Repub
Dolejskova 5
182 00 Prague 8
Czech Republic

Dear Dr Travnicek

Thank you for agreeing to examine the thesis submitted for a higher degree of the University.

The report form is enclosed and I would be grateful if you could return it to the Graduate Research School Office no later than 21 October 2011. If this is not possible, I would appreciate your advice as to when it will be available. Please direct the form and any correspondence to the Graduate Research School.

For your information, I am also enclosing the conditions governing the award of the degree together with notes for examiners (of PhD, EdD and MCom(Hons) candidates only).

The other examiner(s) are:

Prof Sergey Isaev Saint-Petersburg State University Civil Aviation 38 Pilot's Str SAINT-PETERSBURG 196210 Phone: 812/771-0311 Fax: Email: isaev3612@yandex.ru	Ms Tracie Barber School of Mechanical and Manufact. Engineering, UNSW SYDNEY NSW 2052 Phone: 02 96642491 Fax: Email:
--	---

The University permits examiners to consult one another if they wish. However it is important that each examiner returns an independent recommendation based on the detailed comments in their report.

Graduate Research School
UNSW, Kensington, NSW 2052 Australia
Telephone: +61 2 9385 5500
Facsimile: 61 2 9385 6238
Email: research.tem@unsw.edu.au

ABN 57 195 873 179
CRICOS Provider NO 00098G

Yours sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'LPW', enclosed within an oval shape.

Professor Laura Poole-Warren
Dean of Graduate Research

Student: Ann Lee
Degree: PhD / School of Mechanical and Manufacturing Engineering

Telephone : +61 2 9385 5175
E-Mail : engineering.grs@unsw.edu.au



12 December 2011

Dr Zdenek Travnicek
Institute of Thermomechanics
Academy of Sciences of Czech Repub
Dolejskova 5
182 00 PRAGUE 8
Czech Republic

Dear Dr Travnicek

Thank you for agreeing to examine the thesis submitted for a higher degree of the University.

The report form is enclosed and I would be grateful if you could return it to the Graduate Research School Office no later than 30 January 2012. If this is not possible, I would appreciate your advice as to when it will be available. Please direct the form and any correspondence to the Graduate Research School.

For your information, I am also enclosing the conditions governing the award of the degree together with notes for examiners (of PhD, EdD and MCom(Hons) candidates only).

The other examiner(s) are:

Prof Steven Wereley Purdue University School of Mechanical Engineering 585 Purdue Mall West Lafayette, IN 47907-2088 Phone: +1 765 4945624 Fax: Email: lwereley@purdue.edu	Ms Tracie Barber School of Mechanical and Manufact. Engineering, UNSW SYDNEY NSW 2052 Phone: 02 96642491 Fax: Email:
--	---

The University permits examiners to consult one another if they wish. However it is important that each examiner returns an independent recommendation based on the detailed comments in their report.

Graduate Research School
UNSW, Kensington, NSW 2052 Australia
Telephone: +61 2 9385 5500
Facsimile: 61 2 9385 6238
Email: research.tem@unsw.edu.au

ABN 57 195 873 179
CRICOS Provider NO 00098G

Yours sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'LPW', enclosed within a large, loopy oval shape.

Professor Laura Poole-Warren
Dean of Graduate Research

Student: Alexander Sinclair
Degree: PhD / School of Mechanical and Manufacturing Engineering

Telephone : +61 2 9385 5175
E-Mail : engineering.grs@unsw.edu.au



Professor Zdeněk Trávníček
Department of Thermodynamics
Academy of Sciences of the Czech Republic
Dolejšková 5
182 00 Praha 8
Czech Republic

5th September 2011

Dear Dr Trávníček,

I am writing to acknowledge receipt of your examination report and decision form for the Ph.D. thesis by Thomas McGuinn. On behalf of the University Council I would like to thank you for acting as external examiner.

The degree has been awarded pending the completion of minor corrections.

If you have not already done so, kindly return your expenses claim form, along with receipts, to the School of Engineering for reimbursement.

Please feel free to contact me should you have any queries.

Yours sincerely,

Professor Veronica Campbell
Dean of Graduate Studies

An tOllamh Veronica Campbell

BSc (Edin) PhD (Lond), FTCD

Déan an Léinn Iarchéime,

Oifig na nIarchéimithe,
Foirgneamh na nEalaíon,
Coláiste na Tríonóide,
Baile Átha Cliath 2, Éire

Prof Veronica Campbell

BSc (Edin) PhD (Lond), FTCD

Dean of Graduate Studies,

Graduate Studies Office,
Arts Building,
Trinity College,
Dublin 2, Ireland

T +353 (0)1 896 1166

F +353 (0)1 671 2821

gradinfo@tcd.ie

www.tcd.ie/Graduate_Studies