

# Oponentní posudek bakalářské práce

## VLIV VIBRACÍ NA PŘESTUP TEPLA V MEZIKRUHOVÉM KANÁLU

Jméno studenta: **Pavel Janouškovec**  
Oponent bakalářské práce: **Doc. Ing. Bohuš Ulrych, CSc.**

Oponovaná bakalářská práce v rozsahu 76 stran plus přílohy představuje svým pojetím z převážné části podklad pro konstrukci experimentálního zařízení pro sledování vlivu vibrací na přestup tepla v mezidruhovém kanálu. Práce je rozčleněna do sedmi kapitol (plus 1. Úvod a 9. Závěr), které jsou zaměřeny na :

- Kap. 2. Popis uvažovaného zařízení (str. 13 -16)
- Kap. 3. Mechanické kmitání (str. 17 -25)
- Kap. 4. Základy elektromagnetismu (str. 26 -32)
- Kap. 5. Určení vlastní frekvence a budicí síly (str. 33 -51)
- Kap. 6. Konstrukce experimentálního zařízení (str. 52 -67)
- Kap. 7. Numerický výpočet proudění a sdílení tepla při vibracích (str. 68 -73)
- Kap. 8. Zhodnocení a zobecnění vlivu kmitání na konvekci (str. 74).

Kapitoly 2. až 6. obsahují skutečné informace, využitelné při případné konstrukci uvažovaného experimentálního zařízení, kapitola 7 a 8 obsahuje teoretické informace a tvrzení, převzaté z literatury. Přitom je třeba zdůraznit skutečnost, že práce se zabývá poměrně širokým spektrem fyzikálních problémů (mechanika elastického kontinua, teorie elektromagnetického pole, hydrodynamika a termomechanika) a že tedy její zpracování na dostatečné úrovni bylo poměrně náročné.

Práce je psána přehledně a srozumitelně a nenalezl jsem v ní žádné zásadní omyly nebo chybné informace. Lze se v ní ovšem samozřejmě setkat (tak jako v každé práci obdobného druhu) s řadou jistých drobných (více méně „kosmetických“) nepřesností a nedokonalostí, které však – snad až na dvě vyjímky – nesnižují informační potenciál dané práce. Namátkový souhrn několika takových nedokonalostí je uveden v Příloze k tomuto posudku. Tento soubor jsem zde uvedl zejména proto, aby se autor podobných nedokonalostí vyvaroval do budoucna. Přitom bych ovšem doporučoval, aby se *v případě skutečné konstrukce* experimentálního zařízení podle v této práci uvedených podkladů přihlédlo alespoň k *Připomínce 9* a *Připomínce 10*. (Na druhé straně, *Připomínka 10* je však z *hlediska samotné bakalářské práce* prakticky nepodstatná).

Na základě studia předložené bakalářské práce lze evidentně dojít k závěru, že její autor prokázal schopnost samostatně řešit poměrně složitý technický problém (který se navíc do jisté míry vymykal jeho studijnímu zaměření), dokázal si opatřit doplňující znalosti a informace a nakonec onen problém dokázal zpracovat tak, že o něm poskytl cenné praktické informace.

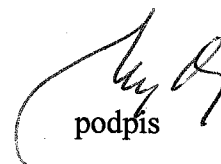
Z toho důvodu

### **d o p o r u č u j i**

**oponovanou bakalářskou práci Pavla Janouškovce:  
„Vliv vibrací na přestup tepla v mezikruhovém kanálu“  
k obhajobě před příslušnou komisí bakalářského studia,  
příčemž tuto práci hodnotím známkou**

**v ý b o r n ě**

V Plzni, dne 15. 08. 2012

  
podpis

## Příloha

k předloženému oponentnímu posudku bakalářské práce Pavla Janouškovce:

### Namátková ukázka některých drobných nepřesností a nedokonalostí, v práci se vyskytujících

#### A. Připomínky k formulaci textu

##### *Připomínka 1.*

Str. 5, dole:

„..... elektrostatickou částí bakalářské práce.“

Oponovaná práce se elektrostatikou vůbec nezabývá

Str. 25, dole

„.....nebo Gausovi eliminační, metody.“

Gramatická chyba

##### *Připomínka 2.*

Str. 13, 11 řádka shora

„.....nabere vysokou turbulenci

Takovéto „famiální“ vyjadřování se v odborném textu nepoužívá

#### B. Připomínky k použité matematické symbolice

##### *Připomínka 3.*

Str. 9, levý a pravý sloupec

Jsou použity symboly různého typu (stojaté písmo, kursiva, tučná kursiva), a to různě, přičemž platná norma takovou volnost nepřipouští, typ písma je určen jednoznačně

Tato připomínka se týká i mnoha dalších míst v oponované práci, např.:

Str. 18, rov. (3.1.6), rov. (3.1.7)

Str. 24, rov. (3.3.4) a symboly na řádkách 11, 10, 5 zdola

Str. 25, rov. (3.3.5)

.atd.

##### *Připomínka 4.*

Str. 9, 17 a poslední řádka zdola,

symbol „ $Q$ “,

Str 17, 6 řádka zdola

„.....Energie kmitání  $Q$ “

V textu má tentýž symbol ( $Q$ ) jiný fyzikální význam než který mu byl přiřazen v Seznamu použitých veličin a zkratk

##### *Připomínka 5.*

Str. 9, 5 řádka zdola,

symbol „ $q$ “

Str. 20, rovnice (3.2.7) a (3.2.10)

Použití symbolů „ $\ddot{q}$ ,  $\dot{q}$ ,  $q$ “

Obě rovnice (pohybové rovnice resp. rovnice setrvačnosti) jsou *formálně* samozřejmě správné. Nicméně s ohledem na použité symboly a fyzikální význam, jenž jim byl přiřazen v Seznamu použitých veličin a zkratk postrádají ony rovnice *fyzikální* smysl

### C. Připomínky věcné

#### **Připomínka 6.**

Doporučoval bych podrobnější citaci literatury v jednotlivých kapitolách, a to konkrétně u tam uvedených tvrzení, které nejsou zcela evidentní. V textu je např. v kapitole 2 uvedena jediná citace, v kapitole 3 (str. 17 až 24) tři citace, v kapitole 4 (str. 26 až 32) jediná citace dvakrát, atd. Přitom by vhodnými citacemi bylo možno do jisté míry redukovat text předložené práce (srovnej *Připomínka 8*)

#### **Připomínka 7.**

Kapitola 7., Str. 68 až 73,

Postrádám základní informace o numerickém výpočtu proudění a sdílení tepla při vibracích – použité diferenciální rovnice, jejich definiční oblast či oblasti, okrajové podmínky atd.

Jediná zmínka (Str. 69, 8 řádka zdola)

...“nulové a normálové na hranici (Normal to boundary) .“

má velmi omezenou vypovídací hodnotu.

#### **Připomínka 8.**

Podle mého názoru jsou některé části textu v oponované práci zbytečné. Je tomu evidentně tak například:

- v případě odstavce 4.2 (str.26 až 28) a do jisté míry i 4.4 a 4.6 – zde by stačilo uvést platné vztahy pro síly v magnetickém a tyto doplnit (pro případné hlubší zájemce) citací dostupné odborné literatury
- odstavce 3.3.1 a 3.3.2, kde by snad stačilo odvolat se na příslušné stránky manuálu k použitému programu. Informace uvedené ve zmíněných odstavcích jsou z hlediska pouhého uživatele takového programu na jednu stranu zbytečně podrobné a na druhou stranu stejně nejsou úplné.

#### **Připomínka 9.**

Ve výpočtech presentovaných v kapitole 5 (Str. 33 až 52) postrádám zmínku o přesnosti těchto výpočtů. Z obrázků uvedených na :

Str. 36, Obr. 9 a Obr. 10, a obdobně

Str. 48, Obr. 18 a Obr. 20

je zřejmé, že výpočet byl proveden v 3D s pomocí MKP, přičemž jako diskrétní elementy byly použity čtyřstěny. Z teorie MKP je známo, že tyto čtyřstěny mají být vytvářeny soustavou čtyř *rovnostranných* trojúhelníků. To ovšem v případě elementů ve stěně trubky (srovnej Obr. 9 a 18) evidentně splněno není. Vzniká tudíž otázka, s jakou přesností jsou výpočty, realizované na takové síti, provedené.

Akceptuji tvrzení autora (Str 36, 5 řádek shora .“úloha byla velmi náročná na čas, ,,...  
Nicméně alespoň dílčí ověření konvergence řešení by jistě bylo realizovatelné a přitom by poskytlo alespoň orientační představu o přesnosti prováděných výpočtů

#### **Připomínka 10**

Str. 54, odstavce 6.1.1., konkrétně 4, 3 a 2 řádka zdola:

“.....Hodnota magnetické permeability (týká se materiálu Phoenix Mat obalové trubky) není nikde v oficiálních materiálech uvedena. Pro výpočet jsem tedy uvažoval zvolenou relativní permeabilitu  $\mu_r = 300, \dots$ “

Z hlediska bakalářské práce je tento postup plně akceptovatelný – autor prostě neměl příslušnou hodnotu k dispozici a neměl možnost si ji v čase, který měl k dispozici, opatřit. Nicméně následně vypočtená hodnota  $F_m$  a  $F_L$  bude v tomto případě zatížena jistou chybou.

Pokud bude tato práce skutečně sloužit jako podklad pro návrh experimentálního zařízení, nutno tento údaj předem upřesnit, nejlépe respektovat nelineární závislost  $B(H)$  vhodným měřením. Tato měření by bylo možné provést v příslušné laboratoři Fakulty elektrotechnické ať již na ČVUT v Praze nebo na TU v Liberci. .

V Plzni, dne 15. 08. 2012



podpis