

OPONENTNÍ POSUDEK ZÁVĚREČNÉ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE

Autor závěrečné práce: Bc. Petra Tisovská

Název práce: Numerické modelování interakce proudění a pružného tělesa v lidském vokálním traktu

Oponent práce Ing. Pavel Švancara, Ph.D.

Pracoviště oponenta Ústav mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky, FSI, VUT v Brně

A. Kvalita abstraktu, klíčová slova odpovídají náplni práce	Výborně (1)
B. Rozsah a zpracování rešerše	Výborně (1)
C. Řešení práce po teoretické stránce	Výborně (1)
D. Vhodnost, přiměřenost použité metodiky	Výborně (1)
E. Úroveň zpracování výsledků a diskuse	Výborně mínus (1-)
F. Vlastní přínos k řešené problematice	Výborně (1)
G. Formulace závěru práce	Výborně (1)
H. Splnění zadání (cílů) práce	Splněno
I. Skladba, správnost a úplnost citací literárních údajů	Výborně (1)
J. Typografická a jazyková úroveň (vč. pravopisu)	Výborně (1)
K. Formální náležitosti práce (struktura textu, řazení kapitol, přehlednost ilustrací)	Výborně (1)

Komentáře či připomínky:

V práci je na několika místech uvedeno, že při kritické rychlosti proudění, kdy se hlasivky rozkmitají s konstantní amplitudou, se jedná o netlumené kmitání. Tlumení je přítomno v modelu přítomno. Proto bych raději použil pojem, že systém je na mezi stability. Pro podkritickou rychlost je potom systém stabilní (kmitání se postupně zatluší) a pro nadkritickou rychlost dochází ke ztrátě stability – amplitudy kmitání v čase narůstají.

...pokračuje na straně 2

Celkové zhodnocení:

Předložená práce se zbývá numerickým modelování interakce proudění a tuhého tělesa se dvěma stupni volnosti pružně uloženého ve stěně kanálu, reprezentujícím model lidské hlasivky. Tato problematika je vysoce aktuální z hlediska řešení komplexního problému aeroelastické nestability, který má četné aplikace ať už u strojních a stavebních konstrukcí, nebo v biomechanice. K výpočtům byl použit open-source program OpenFOAM a pro řešení interakce proudění a pružně uloženého tělesa řešič pimpleDyMFoam.

Velice pěkně a přehledně je zpracována část věnující se numerickým metodám použitým při simulaci proudění. Především vzhledem k tomu, že diplomantka musela pravděpodobně většinu teorie nastudovat sama z literatury. Kladně hodnotím ověření vlivu hustoty sítě modelu na vypočtené hodnoty, což je poměrně časově náročné. Kladem této práce je také využití volně dostupné open-source numerické knihovny a uvedení všech použitých souborů, což umožňuje ostatním na tuto práci navázat. Práce je přehledně členěna a má pěknou grafickou úpravu. Dosažené výsledky jsou na velmi dobré úrovni a jsou přínosné pro další výzkum v oblasti aeroelastivity a biomechaniky lidského hlasu.

Otázky k obhajobě:

1. V práci je model buzení zadáním rychlosti proudění na vstupu do kanálu reprezentujícího vokální trakt. Byla uvažována změna rozložení rychlosti po výšce kanálu (např. parabolický průběh), nebo bylo rozložení rychlosti po výšce konstantní?
2. V literatuře věnující se modelům interakce kmitajících hlasivek s proudem vzduchu je často buzení zadáváno ve formě konstantního tlaku na vstupu do kanálu. Zkoušeli jste tuto formu buzení? Respektive umožňuje program OpenFOAM tuto formu buzení?
3. V použitém modelu nedochází ke kontaktu hlasivek, ale zůstává mezi nimi mezera. Jaká byla velikost této mezery? Analyzovali jste, jaký vliv na výsledky má velikost této mezery?
4. V práci není uvedeno, jaký časový krok byl použit u jednotlivých modelů. Jak byl tento časový krok zvolen a byl testován na některém z modelů vliv velikosti časového kroku na výsledné veličiny?

Celková klasifikace:

Práce splňuje požadavky na udělení akademického titulu, a proto ji doporučuji k obhajobě

Navrhuji tuto práci klasifikovat stupněm Výborně (1)

V Brně

dne 31.5.2018

Podpisem současně potvrzuji, že nejsem v žádném osobním vztahu k autorovi práce

.....


podpis oponenta