

Ing. Petr Šidlof, PhD.
Technická univerzita v Liberci
Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií
Ústav nových technologií a aplikované informatiky
Studentská 2, 461 17 Liberec 1

Posudek školitele

diplomové práce Bc. Jiřího Staňka

„Numerická simulace obtékání kmitajícího tělesa“

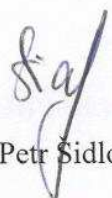
Při obtékání těles proudící tekutinou (například mostní konstrukce, komíny či chladicí věže vystavené působení větru, palivové tyče obtékané chladicí kapalinou v jaderném reaktoru, křídla a ocasní plochy letounů při letu, lidské hlasivky obtékané vydechovaným vzduchem apod.) může dojít k rozkmitávání elastického tělesa díky aeroelastické nestabilitě systému. Jedná se o děje značné praktické důležitosti, které je ovšem velmi nesnadné řešit výpočetně. Prvním krokem při numerické simulaci těchto systémů bývá řešení proudění kolem tělesa kmitajícího předepsaným způsobem. Cílem diplomové práce bylo výpočetně řešit obtékání kmitajícího tělesa vystaveného nestlačitelnému proudění Newtonovské tekutiny pomocí open-source numerické knihovny OpenFOAM.

V úvodu diplomové práce autor shrnuje základní teorii a poznatky fyziky proudění v uzavřených kanálech, s důrazem na proudění kolem špatně obtékaných těles (tzv. „bluff bodies“). Teorie nejde do hloubky, vzhledem k zadání DP je ale rozsah adekvátní a dobře zpracovaný. V dalších kapitolách již autor popisuje vlastní práci – generování výpočetních sítí, nastavení parametrů výpočtu, vizualizaci a vyhodnocení výsledků. Podstatný je přitom odstavec 2.4, kde autor provádí podrobnou verifikaci modelu oproti všeobecně uznávaným benchmarkovým datům autorů Schäfer & Turek (1996) a ověřuje vliv sítě na výsledky. Jde o postup, který by měl být při CFD simulacích standardní, ale který je v praxi z časových důvodů často opomíjen (na úkor důvěryhodnosti výsledků). V kapitole 3 jsou potom podrobně rozebrány dva řešené případy obtékání pohyblivé překážky – kmitající válec v přímém kanálu a kmitající model lidské hlasivky. Na konci práce je připojeno ještě několik příloh s výpisy souborů s parametry, které jsou důležité pro případnou reprodukci výsledků, a velmi dobře zpracované CD s daty a výsledky simulací.

Osobně oceňuji, že v DP převažuje část shrnující vlastní práci a výsledky nad úvodní a teoretickou částí čerpanou z literatury. Práce má logickou strukturu a velmi dobrou grafickou úpravu. V některých případech nejsou formulace zcela přesné a dokonale korektní, ale je potřeba vzít v úvahu, že problematika výpočetní mechaniky proudění je náročná disciplína, pro kterou studenti oboru AŘII nejsou dostatečně teoreticky vybaveni. Diplomant tak musel většinu teorie nastudovat sám z literatury.

Jako školitel bych rád zdůraznil, že diplomant pracoval po celý rok velmi svědomitě, samostatně a iniciativně. Téma diplomové práce považuji za poměrně náročné, výsledky shrnuté v diplomové práci jsou kvalitní a přínosné. Práce dle mého názoru splňuje požadavky na udělení příslušného akademického titulu, proto ji doporučuji k obhajobě a hodnotím stupněm **v ý b o r n ě (1)**

V Liberci dne 27.5.2011



Petr Šidlof