

Posudek disertační práce

Název práce: Vývoj metodiky Stereo PIV v komplikovaných experimentálních uspořádáních

Autor: Ing. David Pavlík

Oponent: prof. Ing. Václav Uruba, CSc., ZČU Plzeň

Obsah práce

Předkládaná disertační práce se podrobně zabývá metodou „Stereo PIV“.

Po úvodu je představen současný stav této metody. V kapitole 1 je popsána implementace metody PIV v literatuře, kapitola 2 je potom věnována metodě Stereo PIV. Zvláštní pozornost je věnována metodám kalibrace a vyhodnocení chyb kalibrace i výsledného měření.

Poté se autor věnuje případům, kdy nelze uplatnit standardní metodu měření či kalibrace při použití Stereo PIV. Konkrétně se podrobně věnuje v kapitole 3 měření metodou Stereo PIV při omezeném přístupu do měřené oblasti a dále v kapitole 4 měření za přítomnosti výrazného optického zkreslení. Navržené postupy jsou ukázány na konkrétních případech výzkumu proudění kolem rovinného Glauertova-Goldschmiedova profilu, proudění uvnitř válcové míchací nádoby s klasickým a magnetickým míchadlem a konečně proudění v kruhovém potrubí s T rozvětvením.

Práce je zakončena kapitolou 5, která shrnuje metodické poznatky a praktické postupy. V rámci práce vznikl specializovaný software.

Cíle práce jsou jasně formulovány v kapitole nazvané „Zadání disertační práce“ následovně:

- Sestavit soubor teoretických a praktických informací o metodě PIV, Stereo PIV a principech trojrozměrné rekonstrukce scény z dvojrozměrných záznamů.
- Vytvoření metodiky pro měření metodou Stereo PIV (včetně algoritmů) použitelné v experimentálním uspořádání, které nedovoluje umístění kalibračního terčíku do měřené oblasti. Metodika by neměla pro kalibraci kamer vyžadovat náhradní nádobu, posuvný systém pro kamery nebo manipulaci s kalibračním terčíkem před měřenou nádobou.
- Vytvoření metodiky pro měření metodou Stereo PIV (včetně algoritmů) použitelné v experimentálním uspořádání, které nedovoluje pohyb kalibračního terčíku ve měřené oblasti.
- Vytvořit metodiku pro měření metodou Stereo PIV (včetně algoritmů) použitelnou v případech, kdy obrazy částic podléhají optickému zkreslení, se zaměřením na případy s relativně vysokými hodnotami zkreslení, při kterých dostupný komerční měřicí systém selhává.
- Verifikace navržených metodik na uměle vytvořených datech a experimentální ověření výsledků metodik s výsledky dosažených komerčním řešením.

V práci nechybí seznamy obrázků a tabulek, jakož i seznam použitých označení a zkratk.

Význam pro obor

Optické metody nabývají stále větší význam v experimentálním výzkumu v oblasti mechaniky tekutin. Je velmi žádoucí zabývat se systematicky otázkou správné aplikace těchto metod a rozбором možných chyb měření. Toto je důležité pro správnou interpretaci získaných experimentálních výsledků. Takové výsledky potom mají zásadní význam pro analýzy pomocí CFD, poskytují spolehlivé údaje pro definici okrajových podmínek výpočtů a pro jejich validaci.

Postup řešení, použité metody, splnění vytčeného cíle

Práce má logickou stavbu, obsahuje teoretický rozbor problému a popis metod řešení. Zvolené metody použité pro řešení jsou dle mého názoru správné. Obecně popisované metody jsou aplikovány na konkrétní případy.

Cíle definované v zadání práce byly dle mého názoru splněny.

Význam výsledků, přínos disertanta.

Předkládaná práce představuje příspěvek k metodě měření Stereo PIV, navrhuje metody a postupy, které umožňují provádět smysluplná měření proudových polí i za velmi obtížných podmínek, kdy běžné postupy používané v komerčních softwarech selhávají. Disertant se podrobně zabývá rozбором chyb kalibrace a vyhodnocených výsledků, navrhuje možnosti kompenzace některých typů chyb kalibrace.

Pro vybrané komplikované případy experimentálního vyšetřování proudových polí byly navrženy detailní postupy, jejich použití bylo demonstrováno na konkrétních případech.

Formální stránka práce

Po formální stránce je práce na dobré úrovni, také kvalita obrázků je dobrá. Práce je přehledná, množství překlepů a nespisovných výrazů nevybočuje z průměru, nesnižuje srozumitelnost práce. Členění vlastní práce je logické a systematické, práce obsahuje všechny důležité součásti.

Autor uvádí obsáhlou bibliografii týkající se jak metody PIV, tak matematických metod zpracování obrazových informací.

Publikace disertanta

Seznam publikací, kterých je disertant autorem či spoluautorem, čítá 5 článků na konferencích se zahraniční účastí. Všechny publikace se vztahují k tématu disertace. Publikační aktivita je spíše skromnější, chybí kvalitnější publikace na prestižní mezinárodní konferenci či v časopise.

Závěr

Disertant odvedl v rámci disertace velký kus práce, prokázal dobrou orientaci v problematice optických metod typu PIV a to jak v jejich teorii, tak v praktické aplikaci. Disertant prokázal

