

Posudek oponenta diplomové práce

Akademický rok: 2020/2021

Jméno a příjmení studenta: Master Pavlo Kosiak

Název diplomové práce: Numerické modelování transsonického proudění turbínovou lopatkovou mříží s plochým profilem

Oponent diplomové práce: Ing. Petr Straka, Ph.D.

Hodnocení vyznačte zaškrtnutím v příslušném políčku

Hlediska hodnocení diplomové práce	ÚROVEŇ			
	výborná	velmi dobrá	dobrá	nevyhovující
Splnění rozsahu zadání	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Úroveň technického řešení	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rozsah práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aktuálnost a přínos práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formální uspořádání a úprava	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Otázky

Otázky na autora práce...

Prosím autora, zda by mohl:

- uvést hodnotu Reynoldsova čísla pro oba uvažované režimy v experimentu, CFD a na skutečném díle,
- okomentovat volbu hodnot vstupní okrajové podmínky pro model turbulence ($Tu_1 = 10\%$, $\mu_t/\mu = 250$, viz str. 26 tab.2 a 3), zejména, zda odpovídají situaci v měřícím prostoru aerodyn. tunelu,
- za pomoci grafu 20 pro režim PR2 popsat vliv parazitní odražené rázové vlny v případě modelu SST γ - Re_θ .
- upřesnit, zda experimentální data na obrázcích 44 a 45 odpovídají měření s šikmou perforovanou deskou, nebo bez ní.

Slovní vyjádření oponenta práce

Slovní vyjádření oponenta práce k úrovni technického řešení daného problému, připomínky k práci...

Diplomová práce se zabývá problematikou výzkumu transsonického proudění v přímé lopatkové mříži. Přímá lopatková mříž je tvořena plochými profily špičkového řezu oběžné lopatky posledního stupně nízkotlakého dílu parní turbíny velkého výkonu.

V úvodní části autor stručně popisuje specifické vlastnosti špičkových částí oběžných lopatek velkých délek.

Následuje kapitola věnovaná teoretickému popisu transsonického a supersonického proudového pole. Autor se věnuje popisu vývoje nadzvukové oblasti proudového pole, pokouší se popsat metodu charakteristik, popisuje zvukovou čáru, rekompresní oblast, interakci rázové vlny s mezní vrstvou a supersonické obtékání odtokové hrany.

V následující kapitole autor popisuje provedení numerické simulace s použitím modelu turbulence a modelu přechodu mezní vrstvy do turbulence.

Další kapitola obsahuje popis experimentálního výzkumu proudění v aerodynamickém tunelu. Jsou uvedena unikátní experimentální data a jejich rozbor.

Následuje kapitola věnovaná porovnání numerických a experimentálních výsledků.

Poslední kapitola obsahuje shrnutí a závěr.

Hlediska hodnocení diplomové práce:

- Lze konstatovat, že zadání diplomové práce bylo splněno v plném rozsahu.
- Práce vykazuje vysokou úroveň technického řešení, ať už se jedná o numerickou simulaci, nebo zejména experiment. Je třeba si uvědomit, že transsonické proudové pole je prostředí s komplexním chováním. Numerický i experimentální výzkum je doprovázen řadou doprovodných komplikací (jako např. parazitní rázové vlny), se kterými se musí autor vypořádat, aby mohl získat adekvátní data.
- Rozsah práce plně odpovídá řešené problematice (51 stran včetně obrázků, grafů a tabulek).
- Řešená problematika – popis transsonického proudového pole v oblasti špičky oběžné lopatky velké délky, popis a predikce interakce rázové vlny s mezní vrstvou představují velmi aktuální témata zejména s ohledem na přímou aplikaci při návrhu a realizaci axiálních turbín velkých výkonů. Práce obsahuje řadu unikátních výsledků, podkladů a poznatků, ať už se jedná o výsledky numerické simulace, či experimentální data.
- Práce je obsahově plná, logicky členěná a po formální stránce vyhovující (včetně citování zdrojů).

Některé pasáže nicméně vyžadují určité doplnění (viz otázky pro autora práce) či malý komentář:

- Seznam použitých označení se týká výhradně jen kapitoly 4. Symboly a veličiny použité v ostatních kapitolách nejsou uvedeny.
- Bylo by vhodné dodržet stejné pořadí a barevné označení v grafech na jednom obrázku (viz obr. 20).
- Geometrické údaje uvedené v tabulce 12 neodpovídají uvažované poměrné rozteči $s/c = 0,94$.

Uvedené připomínky se týkají spíše formální stránky, nemají dopad na výsledky diplomové práce.

Navrhovaná výsledná klasifikace: Výborně

V Kolíně, dne: 7. června 2021

.....
Podpis oponenta práce