

Vyjádření školitele k disertační práci Ing. Vladimíra Hrice na téma Numerické řešení proudění mokré páry s nerovnovážnou kondenzací

Disertační práce Ing. Vladimíra Hrice se zabývá numerickým řešením dvoufázového proudění mokré páry se zahrnutím modelu nerovnovážné kondenzace. Práce je rozdělena do šesti částí. První část se týká úvodu do problematiky, přehledu současného stavu v oblasti numerických simulací proudění s nerovnovážnou kondenzací zejména z pohledu modelu nukleace a růstu kapky a modelu stavové rovnice páry. Doktorand neopomíjí komentovat současný stav modelů, ve kterých přetrvávají nejistoty. Totéž platí i pro některá starší experimentální data. V úvodní části jsou dále specifikovány cíle práce. Mezi hlavní cíle práce patří implementace modelu reálného plynu do vlastní numerické metody včetně návrhu a realizace dostatečně rychlého algoritmu pro výpočty s tímto modelem. Za stěžejní cíl považují návrh, implementaci a odzkoušení modelu nukleace a růstu kapek vhodného pro rozšířený rozsah tlaků. Druhá část práce popisuje fyzikální modely nerovnovážné kondenzace. Z této části je patrný poměrně rozsáhlý přehled doktoranda v dané problematice. Třetí část je věnována matematickému modelu. Zde je trochu škoda, že doktorand začíná popis až speciálním tvarem transportních rovnic motivovaným použitou metodou konečných objemů bez předchozího odvození od plně obecného modelu. Není dodržena jednotnost značení souřadnice ve směru normály. Čtvrtá část popisující numerickou metodu je poměrně stručná. Chybí detailní popis formulace řešení úlohy. Popis realizace okrajových podmínek by si zasloužil také větší pozornost. Dosažené výsledky jsou prezentovány v páté části. Doktorand popisuje výsledky numerických řešení pro několik případů rovinného proudění v dýzách a v turbínové mříži. Výsledky jsou porovnávány s dostupnými experimentálními daty. Mezi zajímavé výsledky patří studie citlivosti řešení na drobné změny vstupní klidové teploty vlivem nejistoty měření a pak zejména výsledky pro případy proudění v dýzách s vyššími hodnotami vstupního klidového tlaku. Je škoda, že některé obrázky jsou zbytečně malé a tím hůře čitelné a dále, že obrázky jednotlivých případů zasahují do následujících částí textu a tím je celá pátá kapitola hůře přehledná. Této kapitole by prospěl úvod nebo shrnutí, které by vysvětlilo proč byly jednotlivé úlohy řešeny a k jakým poznatkům přispěly. Závěr je poměrně jasný, je konstatováno splnění cílů a jsou navrženy směry pro pokračování práce.

Doktorand využil maximální možnou délku studia beze zbytku, i díky tomu má poměrně bohatou publikační činnost. Je spoluautorem 17 statí ve sborníku, 6 článků v impaktovaných časopisech, má H-index rovný 3 a 46 citací ve WoS. Je škoda, že obsah i forma disertační práce místy pokulhávají za kvalitou dosažených výsledků. Některé výsledky doktorand v práci ani neuvedl. Přínos práce je však nezpochybnitelný, ostatně to dokládá publikační činnost doktoranda a množství citací odbornou komunitou.

Předloženou disertační práci i přes zmíněné obsahové a formální nedostatky doporučuji k obhajobě.

V Praze 6. 3. 2022

doc. Ing. Jan Halama, Ph.D.