

## Posudek bakalářské práce Marie Ratingerové Numerická simulace transsonického proudění se zdrojem tepla

Práce se zabývá matematickým modelováním proudění plynu v rázové trubici, Lavalově dýze a náporovém motoru. Matematickým modelem jsou Eulerovy rovnice a numerické řešení uvažovaných problémů je provedeno metodou konečných diferencí nebo metodou konečných objemů. Výsledky získané z numerických simulací jsou v závěru práce vyhodnoceny.

Práce se v úvodu zabývá principem fungování podzvukového a nadzvukového náporového motoru. V další části jsou uvedeny základní vlastnosti ideálního plynu a obecné možnosti urychlení a zpomalení proudu, které lze využít při popisu proudění v náporovém motoru.

V řešených případech je uvažováno nevazké stlačitelné stacionární proudění s přestupem tepla, které je popsáno Eulerovými rovnicemi. Ty jsou následně zjednodušeny pro 1D případ s proměnným průřezem.

Jsou definovány dva typy řešených problémů včetně popisu počátečních a okrajových podmínek. Následuje odvození vztahů pro numerické řešení proudění metodou konečných diferencí a konečných objemů spolu s realizací okrajových podmínek.

Vzhledem k nadzvukovému proudění ve vstupní části nadzvukového proudového motoru je nejprve zkoumáno proudění v rázové trubici. V této části je pro numerickou simulaci užita metoda konečných diferencí.

Následuje pak numerické řešení proudění Lavalově dýze (model výstupu náporového motoru) a nakonec ve zjednodušeném modelu podzvukového náporového motoru, kde je možno užít 1D formulaci Eulerových rovnic.

V předložené práci bylo dosaženo vytčených cílů, tj. modelování proudění v podzvukovém náporovém motoru. Autorka v úvodních kapitolách analyzovala daný problém a vhodně zvolila potřebný aparát pro jeho řešení - matematický model a numerické metody. Práce je logicky strukturovaná, psána srozumitelným jazykem a doplněna autorkou o názorné obrázky. Velmi kladně hodnotím realizaci numerických metod vlastním skriptem v prostředí Matlab. Silnou stránkou práce je výsledková část, kde autorka nejprve popisuje řešený problém a poté pečlivě vyhodnocuje získané výsledky včetně přehledných grafů. Zvláště zajímavé je vyhodnocení vlivu přidaného tepla do systému a analýza hmotnostního toku. Práce má celkově výbornou odbornou, grafickou a velmi dobrou textovou úroveň a hodnotím ji stupněm A (výborně).

Doplňující dotazy:

- Dalo by se přibližně určit pro jakou nejnižší rychlost vstupního proudu vzduchu bude náporový motor fungovat?
- Jak byli voleny hodnoty přidávaného tepla (výhřevnosti)?

V Praze dne 25.01.2018

Ing. Vladimír Prokop, Ph.D.