

Oponentní posudek bakalářské práce

Jméno studenta: **Veronika Havlíčková**

Oponent bakalářské práce: **Ing. Petr Kovařík, Ph.D.**

K posouzení byla předložena bakalářská práce Veroniky Havlíčkové vypracovaná na Fakultě Aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni. Práce obsahuje 40 stran a je členěna do tří základních kapitol.

Práce se zabývá prouděním páry ve vstupní části nízkotlakého ohříváku vody. Úkolem bylo seznámit se s problematikou elektrárenských výměníků, vytvořit výpočtový model výměníku a provést numerické simulace v CFD program ANSYS/Fluent pro různé geometrie s vyhodnocením dosažených výsledků.

Úvod je věnován motivaci a cílům bakalářské práce.

V první kapitole je popsána funkce nízkotlakého ohříváku (NTO) vody v cyklu kondenzační elektrárny a dále je rozebrán vliv regeneračního ohřevu na celkovou účinnost cyklu. Další součást kapitoly se věnuje různým používaným druhům tepelných výměníků, jejich vlastnostem a popisu NTO vody společnosti ŠKODA POWER, s.r.o.. V poslední části první kapitoly je nastíněn postup řešení obecné úlohy proudění pomocí CFD.

Druhá kapitola se zabývá problematikou tvorby výpočetní sítě, ať z pohledu její kvality (velikost zkosení výpočtových buněk, hustoty výpočetní sítě v různých místech výpočtové domény), tak i z pohledu velikosti výpočetní sítě v návaznosti na použití různých síťovacích schémat. Je zde popsána geometrie NTO vody a uvažovaných stínících plechů, definována výpočetní doména s přiřazením jednotlivých okrajových podmínek. Následuje popis a výpočet jednotlivých veličin zadávaných jako okrajové podmínky.

Ve třetí kapitoly jsou prezentovány výsledky z numerických simulací z několika hledisek např. rozložení rychlosti, Machova čísla, statických tlaků. Výstupy z numerických simulací jsou přehledně zobrazeny v názorných obrázcích a grafech.

V závěru autorka shrnuje dosažené výsledky a nastiňuje výhled na budoucí práce v této oblasti.

K předložené bakalářské práci mám tyto připomínky a dotazy:

- chybí seznam obrázků
- podkapitolu 1.3 by bylo vhodné zařadit spíše do kapitoly 2, případně zvolit vhodnější název kapitoly 1(2)
- k obrázku 1.3 by bylo vhodné doplnit schéma cyklu kondenzační elektrárny s vyznačením veličin M a α_r , mohlo být zmíněno kolik procent lze získat regeneračním ohřevem na účinnosti
- podkapitola 1.2 mohla být pečlivěji zpracována, rozčleněna. Např. nejdříve obecné typy, vlastnosti, problémy výměníků, posléze popsán NTO společnosti ŠKODA POWER, s.r.o.

- Kapitola 2
 - je upozorněno na problematiku kvality buněk, konkrétně na zkosení buněk. Jaké tedy bylo rozložení zkosení a maximální zkosení buněk v použitých výpočtových modelech?
 - mohlo být též stručně zdůvodněno zdefinování geometrie výpočtové domény
 - o kolik se zmenší průtočný průřez vložním stínících plechů? (též mohlo být uvedeno v bakalářské práci)
 - pro vztah 2.2 je špatně uvedena hodnota hustoty $\rho=0,73793 \text{ kg.m}^{-3}$, má být $\rho=0,273793 \text{ kg.m}^{-3}$, jinak by nešlo o páru přehřátou, hodnota hmotnostního průtoku se zdá býti správná.
 - jaký byl nastaven operační tlak v numerické simulaci?
 - jak by se lišily výsledky při zadání okrajové podmínky „tlak-tlak“ místo „průtok-tlak“
- Co je myšleno v kapitole 3, strana 26, nestacionaritou proudového pole, při stacionárním výpočtu. Jak byla posuzována konvergence výpočtu?
- Na straně 34 je uvedeno, že první řada trubek je poškozována abrazí, nejedná se spíše o erozi?
- Jaké jsou průtoky jednotlivými výstupy? Případně určení průtoku horní a spodní částí výměníku.
- V závěru jsou naznačeny další možné postupy modelování vstupu páry do výměníku, bylo by možné nahradit jednotlivé trubky svazku trubkami o větším průměru a menším počtu, jak by se postupovalo při tvorbě výpočtového modelu?

Předložená bakalářská práce je po formální stránce na vysoké úrovni. Má pěkné grafické zpracování a je psána přehledně. Autorka touto prací prokázala schopnost samostatné práce. Prokázala schopnost práce v systému pro tvorbu geometrie a výpočtových sítí i v CFD systému, včetně následného zhodnocení výsledků. Oceňuji osvojení základních postupů pro tvorbu výpočetní sítě a přehledné prezentování výsledků.

Na základě výše uvedeného předloženou bakalářskou práci **doporučuji k obhajobě** a navrhuji známku **výborně**.

V Plzni dne 15.6.2012

Ing. Petr Kovařík, Ph.D.

