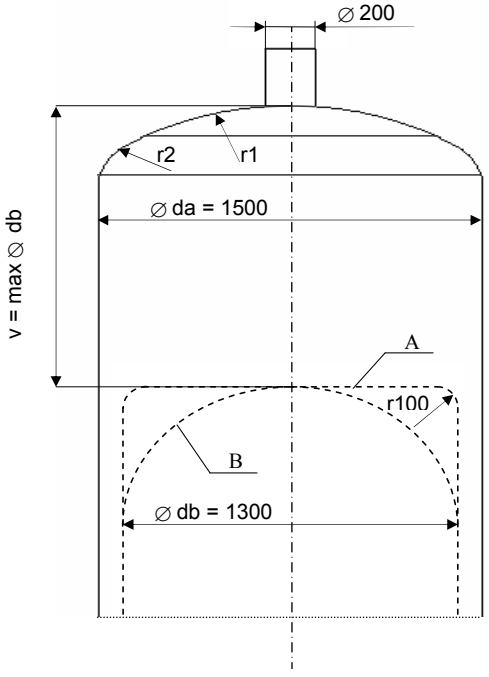
NÁVRH KONSTRUKČNÍ ÚPRAVY VSTUPNÍ ČÁSTI ELEKTRÁRENSKÉHO VÝMĚNÍKU POMOCÍ NUMERICKÝCH SIMULACÍ PROUDĚNÍ PÁRY

Jan BÍLEK[1], Jan VIMMR[2]

Tato práce se zabývá úpravou vstupní části vysokotlakého tepelného výměníku. Elektrárenský tepelný výměník (též regenerační ohřívák) je zařízení, které se využívá v elektrárnách a teplárnách ke zvýšení účinnosti tepleného oběhu celého systému. Princip funkce zjednodušeně spočívá v předehřívání napájecí kondenzované vody, kterou předehřejeme ve výměníku pomocí „odpadní“ páry odebrané z turbíny a přivedené do výměníku. Tím ušetříme část paliva, jež by bylo potřeba spálit v kotli, abychom dosáhli tohoto předehřátí. Tepelné výměníky se dělí na vysokotlaké (VTO) a nízkotlaké (NTO), přičemž se v praxi ukázala jako vhodná úprava kombinace až 10 výměníků v jedné teplárně či elektrárně. Zvýšení účinnosti tepelného zařízení při použití tepelných výměníků se pohybuje okolo 3%, jak uvádí například Kadrnožka (1984).

Podle firemní dokumentace ŠKODA POWER, s.r.o. (2010) byl vytvořen model výměníku v preprocesoru Gambit 2.4 a pro simulaci proudění vodní páry byl využit výpočtový systém Fluent 6.3. Řez vrchní částí tepelného výměníku, který byl použit jako výchozí varianta, je vidět na obr. 1.

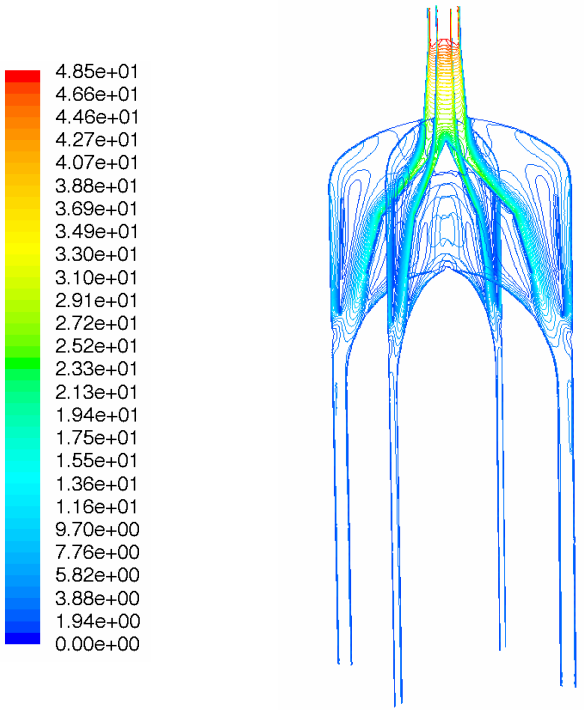


Obr. 1: Řez vrchní částí tepelného výměníku, dle technické dokumentace ŠKODA POWER, s.r.o. (2010)

[1] Bc. Jan Bílek, student navazujícího studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Mechanika, specializace Aplikovaná mechanika, e-mail: bilekj@students.zcu.cz

[2] Doc. Ing. Jan Vimmr, Ph.D., ZČU v Plzni, FAV, Katedra Mechaniky, Univerzitní 22, 306 14 Plzeň, tel: +420 377 632 314, e-mail: jvimmr@kme.zcu.cz (vedoucí práce)

Cílem práce bylo provést numerické simulace proudění vodní páry tepleným výměníkem a navrhnout úpravy jeho vstupní části za účelem lepšího usměrnění proudícího média. Trubkový svazek byl dle přání zadavatele nahrazen pevnou zdí, což sice zahrnuje velkou míru idealizace, ale vzhledem k tomu, že nás zajímá pouze vstupní část výměníku, lze tuto idealizaci akceptovat. Postup práce byl takový, že na začátku se upravily základní rozměry, což se týkalo vzdálenosti mezi vstupem do výměníku a náhradou jeho svazku, a vybrala se jedna varianta této náhrady. Jelikož pára do výměníku vstupuje zezdola, musí projít dvěma koleny, které mají vliv na rovnoměrnost vstupující páry, to bylo předmětem zkoumání v další části této práce. Následovaly již samotné úpravy k usměrnění proudu vodní páry ve výměníku. Bylo zhotoveno několik variant usměrňovacích plechů, jejichž účinek byl ověřen numerickým výpočtem. V poslední části byl proveden pokus o lepší náhradu svazku, než je pevná zeď, aby se ověřil vliv použité idealizace. Jednu z finálních variant, ve které se kombinuje hned několik konstrukčních úprav, můžeme vidět na obr. 2.



Obr. 2: 3D varianta tepelného výměníku s rozrážecími plechy a rozšířeným vstupem

Přínosem této práce bylo získání představy o chování proudící páry ve vstupní části výměníku. Dále bylo docíleno žádaného usměrnění páry pomocí vložených plechů pro rovnoměrný vstup. Největší problém činil boční přívod, který negativně ovlivňoval rovnoměrnost proudící páry, což by mohl být předmět dalšího zkoumání.

Poděkování: Tato práce byla podpořena studentským grantovým projektem SGS–2010–077 na Západočeské univerzitě v Plzni.

LITERATURA

Kadrnožka, J., 1984. *Tepelné elektrárny a teplárny*, Praha.

ŠKODA POWER, s.r.o., 2010. *Technická dokumentace*, Plzeň.