



Oponentní posudek diplomové práce

Jméno diplomanta: Bc. Aleksandr Ivanin

Oponent diplomové práce: Ing. Jiří Němeček

Autor diplomové práce v první kapitole uvádí teoretické poznatky pro Rankin-Clausiusův tepelný oběh a význam kondenzace v tomto oběhu. Dále se zaměřuje na obecné zásady konstrukce kondenzátorů, popis typů jaderných reaktorů používaných v jaderné energetice a také na odlišnosti parních turbín pro jaderné elektrárny. V závěru kapitoly je uveden popis parního cyklu JE Temelín a rozbor možného přínosu vícetlakové kondenzace.

V druhé kapitole je proveden kontrolní tepelný a hydraulický výpočet pro kondenzátor JE Dukovany pro jednotlakové provedení. Pro dvoutlakové provedení je vyčíslen přírůstek elektrického výkonu oproti jednotlakovému provedení. Další část je věnována srovnání jednotlakového a třítlakového provedení pro stávající kondenzátory JE Temelín. V následné optimalizační úloze jsou prošetřeny různé varianty pro případnou přestavbu kondenzátorů s vyhodnoceným dopadem do elektrického výkonu turbíny.

Připomínky k diplomové práci

Na straně 12 je použit výraz „Rankin-Clausiusův“ cyklus, kdežto ve zbylé části je používán „Clausius-Rankinův“ cyklus.

Na straně 17 je uvedeno, že „koncový teplotní rozdíl slouží jako měřítko zanesení kondenzátoru“. O jaké zanesení se jedná?

Pro čtenáře by bylo srozumitelnější, pokud by na straně 18 označení pro veličinu „rozdíl mezi vstupní teplotou chladicí vody a kondenzační teplotou“ byl bezprostředně za prvním slovem „rozdíl“. Za symbolem této veličiny by pak pokračoval zbylý text, který by blíže specifikoval, o jaký „rozdíl“ se jedná.

Event. pokračování textu na přiložených listech.

Navrhovaná výsledná klasifikace: Velmi dobře

Místo, dne: Plzeň, 6.6.2018

podpis

Na straně 18 je uvedeno, že „střední teplota chladicí vody se počítá jako střední logaritmický spád“. Patrně tím bylo spíše myšleno, že pro výpočet střední teploty chladicí vody je možné využít střední logaritmický spád.

Ve dvou případech je v textu uveden nesprávný odkaz na číslo obrázku - jedná se o odkaz na obr. 1.8 na stranách 25 a 28. Obdobným případem je nesprávný odkaz na vztah 2.15 na straně 35.

V textu, zejména na stranách 25 a 26, chybí mezera u jednotek % a °C, v jednom případě pro MPa. Jednotky dané veličiny se zpravidla píšou s mezerou mezi poslední číslicí a příslušným označením jednotky.

V popisu parního cyklu JE Temelín je zmíněno, že „turbonapáječky jsou napájeny částečně párou vystupující z parogenerátoru a částečně párou vystupující ze separátoru-přihříváku“. Pro pohon turbonapáječek se skutečně používá pára z obou výše popsanych zdrojů, nicméně použití páry z parogenerátoru se omezuje pouze na fázi najetí turbíny jako záskok. Současný souběh obou zdrojů se nepoužívá.

V textu na straně 28 se vyskytuje veličina teplosměnná plocha, která je označena jako „S“. Stálo by za zvážení, zda neodlišit toto označení od „plochy vnitřního průřezu teplosměnné plochy“, která má shodné označení.

Veličina G, která je zmíněná ve vztahu 1.2 na straně 30, není nijak popsána. Dále je u vzorce 1.2 vysloveno převzaté tvrzení, že přírůstek výkonu díky úspoře páry v posledním odběru je významnější než přírůstek výkonu vlivem snížení střední kondenzační teploty. Potvrdil se tento předpoklad?

Mezi použitými zkratkami chybí uvedení VTI-CKTI a DSPW.

U vztahu 2.1 na straně 33 jsou vysvětleny jednotlivé dosazované veličiny. Mezi nimi je i vnější průměr teplosměnné plochy d_2 , u kterého nejsou uvedeny jednotky. Dalo by se tedy usuzovat, že mají být použity hodnoty v milimetrech na základě přehledu veličin na straně 8. Na straně 34 jsou do uvedeného vztahu dosazeny známé hodnoty, z čehož ovšem vyplývá, že je potřeba dosadit hodnotu průměru v metrech.

Použitý výraz „chladicí plocha“ na straně 35 se ve vztahu ke kondenzátoru nepoužívá, vhodnější je v takovém případě použít „teplosměnná plocha“ popřípadě „kondenzační plocha“.

Ve výpočtu pro tlakové ztráty (vztah 2.18) je zahrnut součinitel místního odporu pro obrat ve vlásence o 180°. Z jakého důvodu je uveden ve výpočtu tento součinitel, když nikde v celé práci nejsou vlásenky uvažovány?

V kapitole 2.3 je relativní přírůstek výkonu daný změnou kondenzačního tlaku pro JE Temelín vyčíslen s hodnotou 15 % a pro JE Dukovany s hodnotou 6 %. Avšak dle výchozích hodnot je relativní přírůstek desetkrát menší než uvedený.

Index zatrubkování, definovaný na straně 43 jako „podíl příčné plochy všech teplosměnných trubek k celkové ploše trubkovnice“, se neslučuje s uvedeným předpokladem zachování rozměrů trubkovnic. Patrně bylo spíše myšleno, že zůstane zachován poměr mezi plochou zatrubkované části trubkovnice a celkovou plochou trubkovnice.

Na přiloženém výkresu kondenzátoru Alv 300 101 jsou patrné průlezy na sběrači kondenzátu. Jejich umístění je však nevhodné, neboť po instalaci přívodního potrubí chladicí vody nebudou přístupné.

Hodnocení:

Z hlediska grafického zpracování nemám žádné výhrady. K formální stránce je potřeba ještě zmínit, že u jednoznakových předložek a spojek, ve spojení číselné hodnoty a jednotek a také u označení typu apod. chybí pevné spojení s následujícím textem.

V závěru práce je nastíněno, že ačkoli je teoreticky možné zvýšit výkon turbíny JE Temelín po optimalizaci kondenzátorů, tak se současnými instalovanými lopatkami toho nelze prakticky dosáhnout vlivem snížení termodynamické účinnosti lopatek v důsledku poklesu kondenzačního tlaku. Pro větší názornost by bylo přínosné, pokud by byl komentář doplněn konkrétními hodnotami.

Autor diplomové práce prokázal znalost tepelného výpočtu podle metodiky HEI Standards a také prokázal schopnost vypracovat různé varianty řešení a ty dále zhodnotit.