

Ing. Zdeňka Hájka

VÝZKUM ZAŘÍZENÍ PRO ÚPRAVU MOŘSKÉ VODY A DALŠÍ APLIKACE

Předložená disertační práce Ing. Zdeňka Hájka obsahuje 180 stran textu, obrázků, tabulek a příloh. Sestává z osmi kapitol textu, seznamu použité literatury (110 odkazů), použitého značení, seznamu obrázků, tabulek a seznamu publikací autora (2 odkazy). Práce dále obsahuje 8 příloh.

Cíle dizertační práce

Tématem práce je výzkum a vývoj odsolovacích jednotek pro malé a středně velké aplikace s kapacitou do 1500 m³/den odsolené vody s předpokladem levného přístupu k primárním energiím respektive dostatkem odpadního tepla.

Hlavním cílem dizertační práce byla kompletní realizace jednotek pracujících na principu destilace pro úpravu mořské vody metodami MSF a ME. Práce obsahuje všechny vývojové fáze – návrh, výrobu, testování a komplexní vyhodnocení modulových jednotek, přičemž největší pozornost byla věnována výzkumu a vývoji jednotky na principu MSF. Výsledkem práce by mělo být zvýšení konkurenceschopnosti na trhu těchto zařízení..

Obsah dizertační práce

V úvodní kapitole jsou definovány cíle dizertační práce a obecné aspekty získávání sladké vody z mořské vody. Ve druhé kapitole je uveden přehled základních metod odsolování mořské vody a jejich porovnání. Třetí kapitola obsahuje hlavní body návrhu jednotky pro víceetapovou mžikovou destilaci MSF. Jedná se o uspořádání jednotky, materiálovou a energetickou bilanci, je diskutován i konstrukční návrh hlavních částí jednotky. Ve čtvrté kapitole je popsána problematika výroby experimentální a demonstrační jednotky na principu MSF a je diskutována i výroba experimentální jednotky na principu ME. Plánování experimentů, příprava a průběh měření včetně analýzy nepřesností je obsahem kapitoly 5. Porovnání výsledků měření s výpočtovými modely je v kapitole 6. Je srovnáván vyvinutý výpočtový model v Excelu a provedena simulace procesů v komerčních simulačních programech Aspen Plus a ChemCAD. Možnosti využití navrhovaného zařízení i v dalších oblastech jsou nastíněny v kapitole 7, kde jsou diskutovány i ekonomické aspekty těchto jednotek. Celkové zhodnocení dosažených výsledků je v kapitole 8.

Práce je doplněna seznamem použité literatury, použitého značení, seznamem obrázků, tabulek a seznamem publikací autora. V přílohách jsou podrobně uvedeny výsledky experimentů, výstupy simulačních programů, podrobné vlastnosti mořské vody a některé konstrukční specifikace.

Hodnocení a připomínky k dizertační práci

Pokud se týká tématu práce, lze konstatovat, že se jedná o aktuální problematiku odsolování mořské vody destilačními metodami a vhodné exportní zařízení do přímořských zemí bez přírodních zdrojů sladké vody. Činnost byla prováděna v rámci pracovního úkolu. Práce splnila dané cíle.

Metodika přístupu k řešení a zvolené postupy odpovídají současným znalostem, v řadě dílčích problémů autor přináší originální prvky. Problematika spojená s celým vývojovým procesem od návrhu do stadia realizace je značně široká. Návrh zařízení je prováděn na

základě bilančních vztahů při zavedení některých zjednodušujících předpokladů. Tyto vztahy byly řešeny pomocí programu Excel.

Autor se musel zabývat řadou dílčích problémů spojených s výrobou zařízení, výběrem vhodných materiálů, konstrukčním provedením a výběrem vhodného doplňujícího zařízení (čerpadla, vývěvy, měřidla).

Důležitou etapou je měření vyrobeného zařízení na zkušebně. Při přípravě měření autor využil teorii plánování experimentů. Byla provedena řada měření a na základě získaných zkušeností bylo zařízení vhodně upravováno.

Dalším krokem bylo vyhodnocování získaných hodnot a porovnání s parametry získanými výpočtem. K vyhodnocování autor použil program Excel a sestavil modely zařízení v simulačních programech Aspen Plus a ChemCAD. Rozdíly mezi výpočty a experimenty byly do 5 %, což je velmi dobrá shoda.

Zásadní připomínky k celé práci nemám, spíše připomínky formálního charakteru.

- Str. 40: vztah (8) – označení n_c , d_c a v popisu n_k , d_k .
- Str. 41: vztah (12) – suma $k=1$ do n , T_F
- Str. 43.: tab.11 součinitele (přestupu) prostupu tepla nebyly počítány – přesnost?
- Str. 45 obr. 26: Proč se pracuje s různými jednotkami – kcal,J? Spotřeba tepla uváděna v kW a MJ, což nejsou konzistentní jednotky.

Disertační práce je kvalitně zpracována, má logickou strukturu, je přehledná a umožňuje rychlou orientaci. Formální úprava i jazyková úroveň je dobrá.

Předložené teze disertační práce odpovídají požadovanému členění.

Otázky k diskuzi

- Na str.42 se uvádí: „Výše uvedený rovnicový přístup je limitován změnami specifické teplosměnné plochy, která je funkcí celkové kapacity jednotky a její teploty nástřiku (TBT)“. Mohl by autor tuto větu podrobněji vysvětlit?
- Po vyhodnocení experimentů autor dochází k závěru, že kapacita jednotky významně závisí na zadaném tlaku v jednotlivých odpařovacích komorách. Nešlo by tyto tlaky řídit a maximalizovat tak výkon jednotky?

Závěr

Předložená dizertační práce ukazuje že autor má značné zkušenosti v řešené oblasti, je zpracována na vysoké teoretické úrovni a byla dotažena až do stadia realizace. Na základě předložených výsledků doporučuji práci k obhajobě a po jejím úspěšném obhájení doporučuji udělit autorovi vědecký titul doktor (Ph.D.).

