

Oponentský posudek diplomové práce Robina Schweiky

Předložená diplomová práce s názvem „Absorpční chlazení“ se zabývá prakticky vším co bychom měli vědět o tepelných čerpadlech využívajících jevu absorpce/desorpce, místo klasického kompresoru stlačujícího páry chladiva v kompresorových tepelných čerpadlech, a to ať již z pohledu principu funkce, aplikace či detailního návrhu jednotlivých částí tohoto o mnoho náročnějšího oběhu.

V úvodní části se autor věnuje základním principům technické termodynamiky a popisuje Carnotův porovnávací oběh a definuje základní parametry charakterizující vlastnosti oběhu jako jsou topný a chladicí faktor. V této části se věnuje také základnímu popisu klasického kompresorového oběhu. S touto částí pak vytváří kontrast při popisu mnoha variant absorpčního oběhu od jednostupňových, přes dvoustupňové, až po speciální typy zapojení absorpčních oběhů. Popis je samozřejmě doplněn o detailní popis procesu absorpce/desorpce a význam děje pro nahrazení kompresoru kompresorového tepelného oběhu. V závěru této části se autor věnuje pracovním médiím používaným u absorpčních oběhů a popisuje požadavky kladené na tato média a vhodnost použití různých dvojic médií. Tyto úvodní části jsou doplněny popisem aplikací absorpčního chlazení v průmyslu.

Hlavní část práce tvoří koncepční návrh absorpčního chlazení doplněný detailním návrhem jednotlivých aparátů. Autor si vytýčil za cíl popsat návrh jednotlivých aparátů pro zvolené parametry (chladicí výkon 3 MW). Nejprve se zabývá obecnými hmotnostními a entalpickými bilancemi jednotlivých částí oběhu (absorbér, čerpadlo, rekuperační výměník tepla, generátor, ...), které doplňuje obecnými informacemi o konstrukci daného aparátu. Následně jsou těmto obecným bilančním rovnicím přiřazena skutečná čísla, vlastnosti, výkony, ... a dostáváme tak první představy o parametrech jednotlivých aparátů. Tato hlavní část práce je pak uzavřena detailním popisem návrhu jednotlivých aparátů z hlediska jejich velikost, kde autor již musí zapojit i rovnice popisující kinetiku přenosu tepla i hmoty. V této části autor vychází z informací získaných na základě literární rešerše a popisuje korelace a postupy návrhu jednotlivých aparátů. Je jasné, že vzhledem k objemu výpočtů (i když se mnoho z nich opakuje) je tato část práce zatížena největším množstvím nepřesností či nejasností (občasné zmatek v jednotkách, používaných symbolech například pro hmotnostní tok a hustotu hmotnostního toku, záporná hodnota termického odporu vyjadřující termický odpor teplosměnné plochy, ...). Mnoho chyb bylo způsobeno použitím funkce Copy and Paste a tak navrhuji tuto funkci z běžných editorů odstranit. V žádném případě však tato připomínka nesnižuje význam práce a to i z úhlu pohledu, kdy detailnímu návrhu každého jednotlivého aparátu by mohla být věnována zvláštní diplomová práce.

Diplomová práce má obrovský záběr a vzala si za cíl obsáhnout prakticky vše co se můžeme o absorpčním chlazení dozvědět. Je pěkně graficky provedená s jasnou a přehlednou strukturou. Občas obsahuje náročnější formulace, ale to, ani menší množství formálních chyb a nejasností, které jsem se snažil vyznačit přímo do textu práce, nesnižuje význam práce a obrovské úsilí, které diplomant vložil do vytvoření práce. Práce splňuje všechny náležitosti diplomové práce a odměnou za vědomosti, které diplomant při tvorbě diplomové práce získal nechť je mé hodnocení diplomové práce, hodnocení známkou

A (výborně)

Zároveň prosím diplomanta o vymezení se k následujícím drobným otázkám či připomínkám.

- V práci se několikrát opakuje tvrzení typu „Typická hodnota součinitele přestupu tepla leží v rozmezí 150 až 1500 W m⁻² K⁻¹. Protože vypočtená hodnota 1200 W m⁻² K⁻¹ leží v tomto intervalu je výpočet korektní.“ Je toto tvrzení opravdu korektní?
- Při návrhu mnoha parametrů rekuperačního výměníku tepla je zmiňován náčrtek. Mohl by diplomant prezentovat zmiňovaný náčrtek trubkovnice, polohu trubek, jejich rozdělení do sedmi tahů po 29 trubkách v jednom tahu?

- V textu práce je zmiňováno, že proces absorpce/desorpce je doprovázen tepelnými projevy. Jak se toto teplo projevuje v entalpických bilancích? Kde je skryté? Nebo je ve výpočtech zanedbáno?

Martin Dostál

v. r.

Ústav procesní a zpracovatelské techniky
Fakulta strojní ČVUT

Praha, 4. února 2018