

Posudek bakalářské práce Romana Formánka s názvem Tepelná čerpadla a jejich využití v průmyslu

Hlavním úkolem předložené bakalářské práce je provedení literární rešerše k problematice tepelných čerpadel a jejich využití v průmyslu. Autor se měl zaměřit zejména na principy tepelných čerpadel a používaná pracovní média, popsat základní komponenty tepelných čerpadel a uvést příklady využití tepelných čerpadel v průmyslu.

Práce je přehledně rozdělena do kapitol jejichž obsahem je problematika daná zadáním práce. V první kapitole se autor věnuje základnímu popisu termodynamického oběhu tepelného čerpadla s kompresorem a to až u ideálního nebo reálnému. Tato část je také doplněna několika drobnými definicemi (účinnost, topný faktor), se kterými se u oběhů tepelných čerpadel setkáváme. V další části se věnuje popisu oběhu absorpčního tepelného čerpadla, jeho funkci a odlišnostem od klasického kompresorového oběhu. Další kapitola je věnována technickým prostředkům potřebným pro konstrukci tepelných čerpadel (kompresor, výměníky tepla, expanzní ventil, pracovní médium). Část této kapitoly se věnuje popisu pracovního média a jeho charakteristik z hlediska dopadu na životní prostředí GWP a ODP. V následující kapitole se autor věnuje technickým prostředkům a pracovním médiím pro absorpční tepelná čerpadla (absorbér, varník, H_2O , $LiBr$, NH_3). Závěr bakalářské práce tvoří část věnující se aplikaci tepelných čerpadel v průmyslu. Hlavní důraz je zde položen na průmysl potravinářský (pasterizační proces), automobilový, chemický (odparky, sušení), zemědělský a mnoho dalších aplikací.

Předložená bakalářská práce splnila zadání bakalářské práce a obsahuje všechny náležitosti obhajitelné bakalářské práce. V práci se objevuje větší množství formálních chyb a neobratných formulací, což se dá však přisoudit faktu, že se jedná o první větší práci autora. Některé formulační či popisné problémy by se daly odstranit změnou struktury textu. Autor je technik a tak předpokládám, že jedním z hlavních základních vyjadřovacích prostředků je skica, obrázek, schéma, ... Kdyby autor po obecném úvodu k problematice (až u oběhu nebo pasterizaci) uvedl nejprve schéma (a ne až v závěru popisu), které by dále v textu popisoval, určitě by to přispělo k čitelnosti a porozumitelnosti práce. Někde obrázky chybí úplně (konstrukce absorbéru, varníku, ...). Jako jeden z větších prohrěšků považuji absenci seznamu symbolů. Jedná se sice o práci rešeršní a tak by tento fakt možná mohl být omluvitelný, ale pak by měly být všechny symboly, a to včetně jejich jednotek, uvedeny v textu práce (například v případě teploty je to dosti důležité). Část popisující aplikace tepelných čerpadel v průmyslu je sice dosti rozsáhlá, ale také dosti obecná. Škoda, že se autor nezaměřil na menší množství aplikací a každou aplikaci se pokusil důkladněji popsat až u z hlediska konstrukčního, termodynamického či ekonomického (pracovní média, výkony, tlaky, teploty, ...). Získat však takovéto informace je mnohdy téměř nemožné.

Vztah (2) definuje termodynamickou účinnost cyklu. V textu za tímto vztahem autor píše, že zvyšující se teplota na výstupu T_{out} způsobuje růst účinnosti cyklu. Z tohoto vztahu však vyplývá, že účinnost naopak klesá a to do záporných hodnot.

Autor píše, že tlak ve výtlačném potrubí kompresorů může překročit i 3 MPa a že je tento fakt nežádoucí. Na čem vlastně závisí tlak v kondenzátoru (na výstupu z kompresoru) oběhu tepelného čerpadla a s jakými tlaky se u tepelných čerpadel setkáváme?

Pokusil se autor získat nějaké informace také z klasických časopiseckých zdrojů? Nebo žádné zdroje nebylo možné nalézt? Převážná většina zdrojů jsou totiž online zdroje.

Žádný z výše uvedených faktů či připomínek nesnižuje význam práce autora, vložené do bakalářské práce, který během jejího vypracování získal neocenitelné zkušenosti. Tuto práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji známkou

B (velmi dobře).

Martin DOSTÁL

Ústav procesní a zpracovatelské techniky
Fakulta strojní ČVUT

Praha, 16. srpna 2015