

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|-----------------------------------|--|
| Název práce: | Separace biometanu z bioplynu |
| Jméno autora: | Václav Smrž |
| Typ práce: | diplomová |
| Fakulta/ústav: | Fakulta strojní (FS) |
| Katedra/ústav: | Ústav procesní a zpracovatelské techniky |
| Oponent práce: | Ing. Václav Chrz, CSc. |
| Pracoviště oponenta práce: | Chart Ferox, a.s., Děčín |

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| | |
|--|--------------------------|
| Zadání | mimořádně náročné |
| <p><i>Zadání vymezuje úkol jako získávání zkapalněného biometanu (LBG) z bioplynu. Ačkoliv má Česká republika přes 500 malých bioplynových stanic, neexistuje zatím ani jedna realizace se získáváním kapalného LBG. V Evropě existuje jen několik stanic tohoto typu s různými technologiemi, jejichž principiální popisy nejsou publikovány. Přitom se jedná o velmi perspektivní směr k uhlíkově neutrální dopravě. Je tedy možno považovat zadání za výzvu k originálním řešením</i></p> | |

| | |
|---|----------------|
| Splnění zadání | splněno |
| <p><i>Byly splněny všechny body zadání. Práce je rozšířena na tři varianty technologického cyklu a pro každou je proveden podrobný výpočet bilance procesních parametrů ve všech proudech zařízení a z toho vyplývající spotřeba energie. Jsou provedeny vícerozměrové optimalizace cyklů a vzájemné porovnání optimálních variant z hlediska procesního a z hlediska minimalizace spotřeby elektrické energie.</i></p> | |

| | |
|---|-------------------|
| Zvolený postup řešení | vynikající |
| <p><i>Diplomant přistoupil k řešení zadaného úkolu velmi koncepčně. Provedl obsáhlou rešerši existujících zařízení a posoudil vhodnost jednotlivých technologií pro malé bioplynové stanice do kapacit 10 tun/den LBG. Navrhl technologická schémata jednotlivých cyklů. Zde je potřeba vyzdvihnout inovativní řešení s využitím chladicích jednotek, původně vyráběných pro mrazení potravin a doporučených výrobcem i pro zkapalnění LNG, ale poněkud nerealistickým způsobem. Diplomant vyřešil úlohu propojením s J-T cyklem a optimalizací teplotních úrovní těchto jednotek ze dvou hledisek: Buď maximalizace zkapalněného množství, nebo optimalizace (minimalizace) spotřeby elektrické energie.</i></p> | |

| | |
|--|--------------------|
| Odborná úroveň | A - výborně |
| <p><i>Je třeba ocenit, že diplomant přistupuje k řešení nejdříve teoretickým rozborem a aplikací základních termodynamických principů a teprve na základě této analýzy přistupuje k inženýrskému řešení a zpracování bilancí do všech detailů. To platí i pro ekonomickou část práce, kde v úvodu popisuje nejdříve zásady ekonomických posouzení a následně uvádí přehledné výsledky. K procesním datům, získaným z literatury přistupuje tvůrčím způsobem, který svědčí o hlubokém porozumění podstatě procesů.</i></p> <p><i>Bilanční výpočty jsou provedeny dvěma na sobě nezávislými způsoby za použití programu MS Excel s propojením s databází plynů Refprop, kde si diplomant vytváří vlastní algoritmus bilance, a programem ASPEN Plus, který si vytváří skrytý postup bilance na základě zadané topologie schématu. Tím se prokazuje správnost výpočtů, protože výsledky se liší jen nepatrně, což může být dáno odlišností databází látkových vlastností.</i></p> | |

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

Práce jako celek je velmi přehledná a je napsaná kultivovaným jazykem v důsledně logickém sledu, což usnadňuje čtenáři pochopení tématu a postupu. Vzorce jsou při požití seznamu symbolů srozumitelné a diagramy, tabulky a schémata názorné. Utřídění kapitol v poměrně rozsáhlém větvení paralelních částí práce je přehledné.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Diplomant prokazuje dovednost jak ve vyhledávání zdrojů, tak i v jejich následné aplikaci pro řešení práce. Seznam použitých zdrojů je rozsáhlý a odkazuje se na nejrůznější typy zdrojů, kterými pokrývá prakticky vše, co předcházelo jeho konkrétní tvůrčí práci s konečným originálním řešením. Zdroje jsou pak v textu důsledně citovány.

Další komentáře a hodnocení

Hlavními výsledky jsou návrh koncepce a optimalizace kompresorových cyklů zkapalňování LBG a jejich ekonomické porovnání. Vše je provedeno na základě teoretických výsledků práce a jejich využití v programovém vybavení pro aplikaci v procesní a projekční činnosti. Výsledky jsou přehledné a věrohodné. To otvírá cestu k projekční studii pro konkrétní bioplynové stanice.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Diplomant velmi dobře pochopil podstatu úkolu a přistoupil k jeho řešení vynalézavě s tvůrčí aplikací základní termodynamické teorie a programovacích prostředků a zpracoval vše do závěrů použitelných v projekční praxi. Prokázal tím dobré schopnosti a znalosti pro inženýrské činnosti.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Navrhuji položit diplomantovi při obhajobě následující otázky:

- 1) Vysvětlíte vzájemný poměr generování chladu pomocí Joule-Thomsonova efektu a pomocí chladicí jednotky s polytropickou expanzí u kompresorových cyklů a jeho závislost na provozních parametrech.
- 2) Jak byste charakterizoval provozní přednosti nebo náročnost provozování posuzovaných variant technologických řešení.

Datum: 28.1.2024

Podpis:

