

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Návrh kontejnerové technologie pro konverzi CO₂ na CH₄
Jméno autora:	Bc. David Stoklas
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav procesní a zpracovatelské techniky
Oponent práce:	Ing. Jiří Trejbal, PhD.
Pracoviště oponenta práce:	VŠCHT Praha, Ústav organické technologie

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
S ohledem na studovanou problematiku, která vyžaduje kompetence v oblasti fyzikální chemie a chemického inženýrství považuji zadání práce za spíše průměrně náročné, vyžadující osvojení znalostí v rámci studijního programu.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Prvním cílem práce bylo poskytnout obsáhlý literární přehled technologií pro separaci CO ₂ a jeho následné zpracování na methan. Dalším cílem bylo na základě provedené rešerše sestavit v simulačním programu bilanční schéma a provést výpočty s cílem získání podkladů pro návrh zařízení. Posledním cílem bylo navrhnout celou autonomní jednotku s umístěním do 20ft kontejneru a spočítat celkovou ekonomiku projektu. Všechny cíle byly splněny.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení považuji za správný.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Diplomant prokázal schopnost orientovat se v odborné literatuře a na jejím základě vyvodit určité závěry. Dále byla prokázána schopnost pracovat v prostředí simulačního programu AspenPlus a schopnost samostatné projekce strojní části. Na základě získaných výsledků byl diplomant schopen učinit odpovídající závěry a vhodným způsobem je ve své práci prezentovat.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je sepsána přehledně, bez větších nedostatků. Rozsahem práce zcela odpovídá požadavkům.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
V práci jsou citovány především současné práce, což je s ohledem na zvolené téma žádoucí. Citace v textu jsou provedeny přehlednou formou, list referencí obsahuje potřebné informace pro dohledání příslušných dokumentů včetně DOI čísel a webových odkazů. Soubor vybrané literatury postihuje studovanou problematiku..	

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

K práci mám několik poznámek:

- V kapitole 2 je uvedena produkce CO₂ mezi roky 1990 a 2016 s tvrzením, že za „třicet šest let“ došlo k velké změně. Obávám se, že k velké změně došlo už po dvaceti šesti letech
- Ekonomické výpočty jsou formálně dobře provedené, ale založené na nesmyslných cenách. Informace o cenách na základě katalogových cen firmy Sigma-Aldrich nelze brát v úvahu. Například cena methanolu se pohybuje kolem 8 Kč/kg, přičemž je v práci uvedena cena 1010 Kč/l. To samé platí pro ostatní chemikálie. Cena niklového katalyzátoru (30 % Ni/Al₂O₃) se pohybuje kolem 50 USD/kg a uvedená cena 3 000 USD/kg na katalyzátor s 1 % Ni/Al₂O₃ je také nesmyslná.
- Cena zařízení je odvozena od cen získaných na stránkách matche.com a následně opravena pomocí charakteristického parametru, který je umocněn součinitelem B. Nikde není ukázáno, jaká jsou to čísla a jejich původ.
- Kompresor je počítán s účinností 100 % a i tak vychází poměrně vysoká teplota přes 250 °C. Reálný kompresor má účinnost na úrovni 70 – 80 % a výsledná teplota by tak vyšla ještě vyšší. Reálná teplota je však výrazně nižší, protože z konstrukčních důvodů jsou kompresory chlazené a i u vybraného kompresoru od firmy RIX je uvedeno „compression cylinders and crankcase are all air cooled“.
- Autor práce vybral jako vhodný typ reaktoru isothermní reaktor s výměnou tepla. Konstrukční provedení tomu ale neodpovídá. Jedná se o dva adiabatické reaktory, mezi které je vložen výměník. Ve vrstvách katalyzátoru tak bude značný teplotní profil a teplota měřená uprostřed vrstvy nevyhovuje nic o průběhu reakce.
- V práci jsou specifikovány jednotlivé ventily a prvky MaR. Specifikace je však nekompletní, teploměry nemají uvedený provozní tlak, manometry provozní teplotu a u ventilů chybí tyto údaje úplně.
- U schématu PFID by bylo vhodnější používat zavedenou konvenci pro označování prvků MaR a aparátů.

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.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Otázky k obhajobě:

Cílem práce bylo navrhnout zařízení pro methanizaci CO₂ za účelem snížení emisí CO₂. Vznikající produkt methan nemá v průmyslu jiné uplatnění než energetické (spalování za vzniku CO₂) a výroba vodíku (za vzniku CO₂). Jaký je tedy smysl navrženého zařízení?

Pro kontejner je navržena ventilace, aby nedocházelo k možné tvorbě výbušných směsí. Dalším podstatným důvodem pro ventilaci je odvod teplého vzduchu z uzavřeného prostoru, zvláště když některé aparáty mají teplotu nad 300 °C. Je navržena ventilace i pro tento účel dostatečná?

Datum: 6.8.2020

Podpis: Ing. Jiří Trejbal, PhD.

