

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Membránová separace CO₂ z emisních plynů
Jméno autora:	Josef Kolářčný
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav procesní a zpracovatelské techniky
Oponent práce:	Doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav procesní a zpracovatelské techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce bylo zpracovat rešerši se zaměřením na produkci emisních plynů a jejich složení, membránovou separaci plynů, typické provozní podmínky, typy membrán, účinnosti separace modelových plynů. V další části pak provést experimentální měření s cílem vyhodnotit účinnosti separace CO ₂ z modelového plynu pomocí vybraných membránových modulů. Splnění první části zadání vyžadovalo nastudování a zpracování velkého množství podkladů. Splnění druhé části zadání vyžadovalo osvojení si práce se zcela novým, poměrně složitým měřicím zařízením a následně provedení řady experimentů a jejich vyhodnocení. Z tohoto důvodu hodnotím zadání jako náročnější.	

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>	
Cílem práce bylo: 1) zpracovat přehled produkce emisních plynů a jejich složení, 2) zpracovat rešerši zaměřenou na membránové separace plynů – uspořádání technologie, fyzikální popis a charakteristiky procesu, typické provozní podmínky, typy membrán a účinnosti separace modelových plynů, 3) provést experimentální práce s cílem vyhodnotit účinnosti separace CO ₂ z modelového plynu pomocí vybraných modulů a výsledky porovnat s dostupnou literaturou. Cíle práce hodnotím jako splněné.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Ke zvolenému postupu řešení nemám připomínky.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
I přes určité drobné chyby hodnotím odbornou úroveň výborně. Diplomant velmi dobře využil při řešení znalosti získané studiem. Diplomant musel odhalit a vypořádat se záludnostmi zcela nové měřící jednotky. Oceňuji uvedený stručný přehled veličin a jednotek používaných v oblasti membránových procesů včetně nejrůzněji používaných jednotek.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je napsána čitelně a srozumitelně. Formální stránku hodnotím jako dobrou, nicméně šlo by dále vylepšit; např. str. 9-10 – mix CZ a AJ, malých a velkých písmen, chybí význam l; tab.4, tab. 5 – mix CZ a AJ, str. 84-59-nejednotný grafický styl. Celkově hodnotím formální a jazykovou stránku a rozsah práce jako velmi dobrou.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádrěte 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</i>	

vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Výběr pramenů odpovídá. Převzaté části jsou řádně odlišeny od vlastních výsledků. Citace jsou úplné.

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.

Str.9 – koncentrace složky (obecná), % ; pokud obecná, tak obecně jednotka není %.

Str.19 – konkurence metod separace CO₂ – v daném kontextu bych spíše použil „Aplikovatelnost metod separace CO₂“.

Str.31 – „Ideální plyn je fyzikální fikce, která slouží pro zjednodušení výpočtů dějů v plynech.“ - je to model chování plynu za nějakých předpokladů; není to pro zjednodušení výpočtů.

Str.33 – Stage cut se nepřekládá. Výborná příležitost k zavedení českého termínu.

Str. 33 – Propustnost – první věta odstavce vs. str. 34 permeance – první věta odstavce; obě věty mají stejný význam.

Str. 35 – vztahy (14) a (15) – použití symbolu η v pravé části rovnice je v daném kontextu nevhodné.

Str. 55 tab. 13 – pokud se permeát uvnitř modulu dopočítává, měl by být také označen jako dopočítávaný; ??? kvalita dopočtu; dopočtem z m_F a m_R 60,17 g, deklarováno 60,20 g ; v rámci chyby??; co doporučíte preferovat??).

Str. 57 vztah (34) – správně by mělo být Δp_{CO_2} .

Str. 60 tab. 14 – místo p_2 a p_3 by bylo vhodnější pro lepší čitelnost používat p_p a p_R . Kromě permeátu by bylo vhodné uvádět měřený retentát.

Str. 68 – poslední odstavec:“ ... moderními polynomy.....“ – pravděpodobně má být polymery.

Str. 80 – pokles selektivity odpovídá práci [35]: bylo by vhodné uvést konkrétní data.

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.

Cílem práce bylo zpracovat řešerši se zaměřením na produkci emisních plynů a membránovou separaci plynů. Oceňuji uvedený stručný přehled veličin a jednotek používaných v oblasti membránových procesů včetně nejrůzněji používaných jednotek. V další části pak provést experimentální měření s cílem vyhodnotit účinnosti separace CO₂ z modelového plynu pomocí vybraných membránových modulů. Během experimentální práce musel diplomant odhalit a vypořádat se záležitostmi zcela nové měřicí jednotky. Cíle práce hodnotím jako splněné. I přes určité drobné chyby hodnotím odbornou úroveň výborně.

Otázky k obhajobě:

1. Str. 31 – Dle výrobce membránové jednotky se používá stavová rovnice ideálního plynu pro interní bilanční výpočty jednotky. Mohl byste odhadnout velikost chyby při použití tohoto předpokladu pro Vaše experimentální podmínky?
2. Během obhajoby vyjasnit pojmy propustnost a permeance.
3. Str. 54 – Metodika evaluace dat. Uvádíte, že data bylo nutné ručně vytřídit. Šlo by definovat nějaká pravidla či kritéria a pomocí nich postup nějak zautomatizovat? Je vzorkování daného proudu
4. Str. 57 – výpočet permeability vztah (36) – lze zanedbat kruhovitost stěny?
5. Str. 62 – 3.3.2, první odstavec: lineární vztah – uvádíte, že proložená funkce nemá fyzikální smysl. A) Jak jste k tomuto názoru došel?, B) Mohl byste prezentovat grafy s nulovým absolutním členem?
6. Grafy 19-21: Mohl byste pro srovnání ukázat data ve stejném měřítku jako je Robesonův diagram?

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

Datum: 14.8.2020

Podpis: Šulc v.r.