

Posudek vedoucího diplomové práce

Bc. Jonáš Kareis

program: Energetika a procesní inženýrství
obor: Procesní inženýrství

Autor Jonáš Kareis zpracoval diplomovou práci „Kryogenní separace CO₂ ze spalin“ se zaměřením na kryogenní separaci oxidu uhličitého s využitím chladu kapalného kyslíku resp. kapalného zemního plynu v rámci technologie oxy-fuel spalování zemního plynu.

Cílem práce bylo zpracovat literární rešerši se zaměřením na technologie separace CO₂ ze spalin, s podrobnějším zaměřením na kryogenní separaci. Na základě poznatků z rešerše dále analyzovat výhody a nevýhody používaných způsobů uspořádání linek, navrhnout vlastní koncept kryogenní separace, jeho proveditelnost ověřit jednoduchým způsobem pomocí entalpické a hmotové bilance a následně navrhnout vlastní výpočtové/simulační schéma a výpočtové parametry. Dále, na základě navrženého schématu linky sestavit model linky ve zvoleném simulačním programu a provést základní bilanční výpočty linky pomocí zvoleného simulačního programu pro definované provozní stavy.

Práce je rozdělena do třinácti částí: 1. Úvod, 2. Strategie zachycení CO₂, 3. Technologie pro zachycení CO₂, 4. Kryogenní separace CO₂, 5. Koncept, 6. Ověřovací studie, 7. Simulace v programu Aspen Plus, 8. Technologie s kompresí před spalováním, 9. Technologie s kompresí po spalování, 10. technologie bez komprese, 11. Technologie s využitím chladu LNG, 12. Porovnání technologií a diskuse výsledků a 13. Závěr. Dále obsahuje seznam použitých symbolů a zkratk, použité literatury, obrázků, tabulek a grafů.

V rešeršní části autor popisuje strategie a technologie pro zachycení CO₂. Detailněji se autor zaměřuje na kryogenní separaci CO₂ včetně používaných technologií, jejich výhod a nevýhod.

Na základě této rešerše autor navrhl novou technologii, která se výrazně liší od stávajících technologií. Technologie předpokládá oxy-fuel spalování zemního plynu (fosilního nebo syntetického) a dostupnost plynu a kyslíku ve formě kryogenních kapalin. Kryogenní kapaliny dodávají potřebný chlad pro zchlazení spalin na teplotu kondenzace CO₂ bez potřeby chladících oběhů. Tento koncept využívá energii uloženou v kapalném plynu a tu se snaží maximálně využít z hlediska energie a minimalizace emisí skleníkového plynu CO₂. Technologie umožňuje získat přímo kapalný oxid uhličitý. Další charakteristikou nového konceptu je možnost propojení s technologií dlouhodobého ukládání energie ve formě kapalných plynů. Jednoduchým způsobem ověřil smysluplnost navrženého konceptu.

Na základě těchto výsledků navrhl dvě technologie, a to se stlačením plynu a kyslíku před spalováním a se stlačením spalin po spalování, a provedl detailní simulace v programu Aspen Plus pro různé provozní stavy, a výsledky diskutoval.

V průběhu zpracování diplomové práce diplomant přistupoval k zadání iniciativně, samostatně a usilovně, plnil stanovené cíle. Vzhledem k provedení a zpracování tématu i formální úrovni hodnotím diplomovou práci známkou **výborně (A)**.

V Praze dne 16. června 2022

doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D.