

Posudek bakalářské práce Václava Smrže s názvem *Zkapalňování a využití LNG*

Hlavním úkolem předložené bakalářské práce je provedení literární rešerše k problematice zkapalňování zemního plynu, jeho skladování, transportu a využití v různých odvětvích průmyslu, zejména v energetice a dopravě.

Autor práce se však zaměřil nejen na splnění bodů odpovídajících zadání práce, ale rozšířil svůj záběr i na další plyny a produkty spojené se zemním plynem. V první části práce se autor zabývá obecně technologiemi a procesy používanými při dosahování nízkých teplot, které jsou právě spojené se zkapalňováním plynů. Funkci jednotlivých procesů popisuje s pomocí procesních diagramů a ukazuje typické aplikace využití těchto procesů i historické kořeny s nimiž jsou tyto procesy spojeny. V další části se autor zabývá i kryogenní separací kyslíku ze vzduchu v níž popisuje typický dvoukolonový proces výroby kapalného kyslíku. Hlavní část práce se pak již zaměřuje zejména na zemní plyn. Autor se zabývá různými metodami čištění plynů na základě procesů absorpce, adsorpce, frakční destilace či procesu membránové separace. V další části autor popisuje proces sušení zemního plynu, opět s pomocí rozličných separačních metod. Nedílnou součástí spojenou s využitím zemního plynu je jeho odorizace, kterou se autor zabývá v následující kapitole. Popisuje různé systémy odorizace zemního plynu a to včetně látek používaných při odorizaci a zdůrazňuje význam tohoto kroku pro bezpečnost práce se zemním plynem. V kratší kapitole se autor práce zabývá extrakcí helia ze zemního plynu a ukazuje na to, že právě zemní plyn je významným zdroje tohoto plynu, na rozdíl od separace helia ze vzduchu. V závěrečných kapitolách se autor zabývá dopravou zemního plynu a jeho uskladňováním a to včetně procesů spojených s dalším využitím zkapalněného zemního plynu jako jsou zplyňovací stanice. Na závěr autor ukazuje význam použití zemního plynu v energetice, lodní dopravě či autodopravě.

Práce je velice obsáhlá. Je psána hezkým čistým stylem a rozhodně poslouží jako dobrý úvod do problematiky zkapalňování plynů se zaměřením na zemní plyn. Práce je téměř prosta i obyčejných formálních chyb a je patrné, že autor věnoval tvorbě této práce značné úsilí. Je tedy více než jasné, že autor práce splnil zadání bakalářské práce a práce obsahuje všechny náležitosti obhajitelné bakalářské práce.

Bakalářskou práci autora tedy s radostí doporučuji k obhajobě, hodnotím ji známkou

A (výborný)

a prosím autora o vymezení se k následujícím drobným otázkám.

- V práci autor stále zmiňuje význam kritického stavu dané složky pro zkapalňování plynů. Asi nejčastěji zmiňovaným procesem při zkapalňování je využití jevu Joule–Thomsona. Je tedy podmínkou využití tohoto jevu při zkapalňování

pouze podmínka toho, že stav látky musí odpovídat podkritickému stavu? Nebo existují nějaké další podmínky, které je nutno splnit?

- Autor práce uvádí na straně 16, že LNG je čistým a ekologickým palivem. Jaké podmínky obecně musí splňovat palivo, aby mohlo být označeno těmito příjmeními?
- Na straně 35/36 uvádí autor popis procesu kondenzačního sušení. Setkal se autor během řešení s porovnáním nákladů (investiční/provozní) na absorpční a kondenzační sušení? Bylo by možné popsat schéma kondenzačního sušení na obrázku 18? Při tomto sušení je potřeba i MEG?
- Na straně 51 své práce autor zmiňuje, že pro stavbu zásobníků je používána nerezová ocel, resp. protože je drahá, tak ocel s vyšším obsahem niklu. Je možné zásobníky postavit s pomocí běžné uhlíkové oceli? Existuje nějaký důvod proč nepoužít běžnou uhlíkovou ocel? Nesetkal se autor během své řešení s využitím běžné oceli s povrchem upraveným například nějakým povlakem? Jestli ano, s jakým?
- V kapitole 7.2 se autor věnuje popisu satelitních zplyňovacích stanic. Popisované aplikace se však týkají stanic pro větší lokality. Používá se LNG jako zdroj energie pro malé rodinné domy, jako dnes například PB, topný olej, ...? Brání tomu něco? Existují i takovéto aplikace? Dá se nějak porovnat cena jednotlivých typů paliv LNG, CNG, PB, ...?
- Autor se ve své práci zabýval použitím LNG hlavně v energetice a dopravě. Existuje nějaké využití LNG v dalších oblastech průmyslu (chemickém, spotřebním)? Nebo je hlavní oblast využití LNG v jeho spalování? Neničíme si další surovinu podobně jako uhlí?
- Jaké máme vlastně zásoby surovin jako jsou ropa, zemní plyn, uhlí? Jak se to vlastně stanovuje?

Martin Dostál

v. r.

Ústav procesní a zpracovatelské techniky
Fakulta strojní ČVUT

Praha, 20. června 2021