

mgr inż. Eliza A. Roszak

Tytuł przygotowanej rozprawy doktorskiej

BADANIE PROCESU ADSORPCJI METANU W SKOJARZENIU Z GAZYFIKACJĄ LNG

Promotor: **prof. dr hab. inż. Maciej Chorowski**

Streszczenie pracy

Celem pracy jest wskazanie sposobu wykorzystania energii fizycznej ciekłego gazu ziemnego, uwalnianej podczas procesu jego zgazowania, który nie będzie wymagać stosowania technicznie wymagających rozwiązań (jak np. elementów mechanicznych), a tym samym będzie możliwy do zastosowania w krajach, obszarach o niskiej kulturze technologicznej. Jako proces możliwy do użycia, w skojarzeniu z gazyfikacją LNG, wskazano proces napełniania adsorpcyjnych zbiorników magazynowania gazu ziemnego.

W celu liczbowego określenia stopnia odzysku energii pierwotnie skonsumowanej w procesie skroplenia gazu w układach skojarzonych LNG-ANG zawężono zakres badanych układów do adsorpcyjnych pracujących w oparciu o materiały węglowe. Jako adsorbenty zastosowane do badań i dalszych analiz wybrano 2 typy węgla aktywnych: specjalny i komercyjnie dostępny.

Na potrzeby pracy zbudowano stanowisko do pomiaru parametrów równowagi adsorpcyjnej, a następnie w oparciu o otrzymane wyniki wyznaczono izotermy adsorpcji według modeli Tótha i Dubinina-Astakhova. Otrzymane wyniki pomiarów adsorpcji metanu pozwoliły na wyznaczenie ciśnienia napełniania zbiorników ANG wypełnionych badanymi sorbentami, w zależności od stopnia wychłodzenia zbiornika oraz stopnia upakowania złoża. Wykazano, że możliwe jest obniżenie ciśnienia napełniania poniżej ciśnienia atmosferycznego, przy zachowaniu ilości magazynowanego gazu takiej jak w docelowych warunkach magazynowania.

Zastosowanie modelu Dubinina-Astakhova opisu adsorpcji pozwoliło na obliczenie izosterycznego ciepła adsorpcji dla warunków różnych temperatur prowadzenia procesu adsorpcji. Wartości te posłużyły do przeprowadzenia bilansu energetycznego proponowanej instalacji, a następnie analizy energetycznej skojarzenia procesów LNG-ANG. Analizę energetyczną przeprowadzono dla jednostki objętości wypełnionej adsorbentem. Wykazano że dla określonego adsorbentu i warunków prowadzenia procesu możliwe jest osiągnięcie sprawności energetycznej na poziomie 0,26. Oznacza to, że możliwe jest praktyczne wykorzystanie 26 % energii fizycznej ciekłego metanu.

W pracy dokonano również porównania skojarzenie LNG-ANG z metodami gazyfikacji LNG opartymi o skojarzenie z procesami wytwarzania energii elektrycznej. Wskazano również na możliwość zastosowania skojarzenia procesu napełniania zbiorników ANG z procesem zgazowania innych cieczy kriogenicznych jak ciekły azot i tlen.

Praca została wykonana na Politechnice Wrocławskiej z wykorzystaniem doświadczeń partnerskiej grupy prof. Kim Choon Ng z NUS, we współpracy z Narodowym Centrum Badań i Rozwoju w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii” – zadanie badawcze nr 2 „Opracowanie technologii spalania tlenowego dla kotłów pływowych i fluidalnych zintegrowanych z wychwytem CO₂”

Eliza Roszak