

Zgazowanie węgla

Marek Ściażko

Obecnie w świecie testowane są w skali demonstracyjnej (200-300 MW) następujące technologie zgazowania węgla połączone z wytwarzaniem energii elektrycznej:

Układy gazowo-parowe zintegrowane ze zgazowaniem węgla (IGCC):

- elektrownia Demkolec-Buggnum,
- elektrownia Puertollano,
- elektrownia Texaco,
- elektrownia KRW.

Niezależnie uruchomiono następujące instalacje przemysłowe zgazowania ukierunkowane na produkcję paliw płynnych oraz technologie syntezy metanolu:

- układy zgazowania system Lurgii MPG
- proces LPMEOH (Liquid Phase Methanol),
- instalacja zgazowania odpadów przemysłowych i komunalnych (Schwarze Pumpe).

Na podstawie przeprowadzonej analizy Instytut zaproponował układ wytwarzania energii elektrycznej zintegrowany z produkcją metanolu akceptowalny w warunkach polskich.

Przyjęto, że:

- współpraca reaktora syntezy metanolu z układem gazowo-parowym skojarzonym ze zgazowaniem węgla odbywać się będzie w układzie równoległym umożliwiającym zmiany profilu produkcji w zależności od dobowego zapotrzebowania na energię elektryczną,
- reaktor zgazowania węgla będący częścią wspólna układów syntezy metanolu i wytwarzania energii elektrycznej pracuje stale przy obciążeniu nominalnym,
- do produkcji metanolu wykorzystuje się technologię syntezy metanolu w reaktorze ze złożem trójfazowym,
- należy zastosować gazogenerator i turbiny wypróbowane w pracujących już instalacjach IGCC.

Dla tak scharakteryzowanego układu przedstawiono założenia koncepcji dla instalacji produkcji energii elektrycznej i metanolu o mocy bloku gazowo-parowego 564 MW (netto).

Program produkcji rozpatrywanego układu określiło dla dwóch wariantów:

- Wariant A: energia elektryczna – 3 400 400 MWh/rok, metanol 200 000 t/rok, siarka 11 300 t/rok.

Dokonano oceny techniczno-ekonomicznej przedsięwzięcia.

Przeprowadzona analiza ekonomiczna wykonana na podstawie zaproponowanych założeń techniczno-ekonomicznych wykazała, że:

- prognozy dotyczące zmiany wielkości jednostkowych nakładów inwestycyjnych, istniejące realne możliwości negocjacji z dystrybutorami energii elektrycznej ceny jej sprzedaży oraz dostępność na rynku tanich węgla, stwarzają perspektywy na opłacalność przedsięwzięcia.
- dla przyjętego wariantu 200 000 ton rocznej produkcji metanolu, przy założonej cenie sprzedaży energii elektrycznej 160 zł/MWh i poziomie jednostkowych nakładów inwestycyjnych 1100 USD/kW przedsięwzięcie charakteryzuje się następującymi wskaźnikami finansowymi:
- przepływy pieniężne generowane przez inwestycję są dodatnie, tzn. wpływy są wyższe od wydatków dla całego okresu produkcji,
- wartość zaktualizowana netto (NPV) przepływów pieniężnych jest dodatnia i wynosi 111,87 mln zł, dla stopy dyskonta równej 7 %,
- wewnętrzna stopa procentowa przedsięwzięcia IRR wynosi 8,17 %,
- próg rentowności inwestycja osiąga przy wykorzystaniu 54,6 % nominalnej zdolności produkcyjnej,
- okres zwrotu zainwestowanego kapitału wynosi 9,7 lat licząc od daty rozpoczęcia produkcji,
- inwestycja wykazuje niewielką wrażliwość na zmiany warunków ekonomicznych (cenę sprzedaży, koszty zmienne, koszty stałe).
- inwestycja budowy bloku energetycznego IGCC połączonego z produkcją metanolu w skali 500 000 ton/rok charakteryzuje się podobnymi wskaźnikami finansowymi,
- jednostkowe koszty produkcji energii elektrycznej przy niepełnym stopniu wykorzystania mocy (typowe wykorzystanie mocy na poziomie 70 %) analizowanego bloku IGCC skojarzonego z produkcją metanolu maleją ze wzrostem ilości wytwarzanego metanolu, poprawiając tym samym efektywność produkcji. Duża elastyczność układu w wykorzystaniu posiadanych rezerw mocy i ustalaniu produkcji metanolu stwarza warunki do osiągnięcia wysokiej opłacalności przedsięwzięcia.
- Analiza ekonomiczna opracowanej koncepcji układu IGCC skojarzonego z produkcją metanolu wskazuje na realne perspektywy opłacalności tego rozwiązania dla polskich warunków paliwowych i ekonomicznych. Dodatkowo należy nadmienić, że obecnie zużywa się w kraju ok. 280 tys. ton metanolu w przemyśle chemicznym w całości bazując na imporcie (cena jednostkowa 160 – 180 USD/tonę).

dr inż. Marek Ściażko – Dyrektor Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze. Stopień magistra (1975 r.) oraz doktora (1983 r.) uzyskał na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Specjalista w zakresie inżynierii chemicznej. Odbył dwa staże w USA. Jego naukowe zainteresowania skupiają się na rozwoju wysokosprawnych i ekologicznie bezpiecznych technologii chemicznego przetwórstwa węgla. Kluczowe kwalifikacje: technologia chemiczna, inżynieria procesowa, ekonomika i efektywność ekologiczna przetwórstwa paliw stałych, zarządzanie organizacjami, zespołami i projektami badawczymi.