

## Porównanie technologii uzyskiwania wodoru w procesie zgazowania węgla

Wykonawca: Kamil Kłos

Promotor pracy: Prof. dr hab. inż. Andrzej Chmielewski

**Cel i zakres:** Celem pracy jest zgromadzenie, uporządkowanie oraz porównanie wiadomości na temat technologii uzyskiwania wodoru z procesów zgazowania węgla.

Pod względem wytwarzania energii przetwarzanie węgla za pomocą zgazowania jest bardziej efektywne od zwykłego spalania węgla. Ponadto zgazowanie węgla może być wykorzystywane w celu wytwarzania paliw ciekłych i gazowych w tym wodoru, który jest postrzegany jako paliwo przyszłości.

Historia zgazowania węgla sięga około dwustu lat. Przez ten okres technologia ta rozwinęła się i została dobrze rozpoznana w procesach przemysłowych. Zgazowanie węgla jest procesem prowadzonym w podwyższonej temperaturze. Na drodze przemian fizycznych i chemicznych z węgla i czynnika zgazowującego powstaje mieszanka gazowa, w której znaczną ilość zajmuje wodór. W pracy zostały zestawione i porównane technologie zgazowania węgla.

Są to metody: Lurgi, Koppers – Totzek, Winkler, Shell, Texaco/GE.

Jednym z głównych kryteriów porównania był skład gazu syntezowego produkowanego w reaktorze zgazowania:

Tab.1 Udział najważniejszych składników w gazie syntezowym:

Metody	Składniki [% mol]			
	H <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
Lurgi	39,4	16,9	31,5	9,0
Koppers-Totzek	29,9	59,2	7,5	0
Winkler	35,3	48,2	13,8	1,8
Shell	32,5	62,8	1,3	0
Texaco/GE	39,0	37,6	20,8	0,5

Została również przedstawiona koncepcja podziemnego zgazowania węgla jako perspektywiczna metoda na przyszłość.

Do celów przetwórstwa chemicznego oraz na potrzeby energetyczne potrzebny jest czysty wodór. Gaz ten otrzymany w procesie zgazowania jest jednym z produktów gazu syntezowego. Dlatego stosuje się procesy rozdzielania gazu, które mają za zadanie oddzielenie i oczyszczenie wodoru. W opracowaniu opisane zostały metody rozdzielania wodoru z mieszaniny gazowej.

Są to metody: kriogeniczne, adsorpcyjne, membranowe.

**Wnioski:** Jedną z metod uzyskiwania wodoru na skalę przemysłową jest technologia zgazowania węgla. W obecnej chwili jest to metoda wysoko rozwinięta, pozwalająca na bardziej efektywne wykorzystanie węgla. Wynikiem przemiany w reaktorze zgazowania jest powstanie gazu syntezowego, którego głównymi składnikami są CO i H<sub>2</sub>. Technologie te mogą być interesujące dla gospodarki Polski, która posiada duże zasoby węgla brunatnego i kamiennego.

Najchętniej stosowanymi technologiami zgazowania węgla są metody Lurgi, Shell i Texaco/GE. Można dzięki nim osiągnąć zawartość wodoru w gazie syntezowym na poziomie 32 – 39,5 % mol. Dalsze zainteresowanie zarówno wodorem jak i technikami zgazowania, spowoduje dalszy rozwój tej technologii, a co za tym idzie zwiększenie pożądanych składników w gazie syntezowym.

W celu wyodrębnienia wodoru z gazu syntezowego najczęściej stosuje się metody adsorpcyjne, wykorzystując układy PSA – adsorpcji zmiennociśnieniowej, która pozwala na otrzymanie wodoru o czystości 90 – 99,99%. Być może w przyszłości najczęściej stosowane będą metody membranowe. Mają one spory potencjał, lecz wymagają jeszcze dopracowania, żeby mogły być stosowane na skalę przemysłową.