

mgr inż. Tomasz Banaszkiewicz

Tytuł przygotowywanej rozprawy doktorskiej:

**PROCESY ADSORPCJI W TECHNOLOGII SEPARACJI POWIETRZA
ATMOSFERYCZNEGO**

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

Streszczenie pracy

Celem pracy jest teoretyczna i eksperymentalna analiza możliwości wykorzystania adsorpcyjnych metod separacji powietrza do wytwarzania tlenu na potrzeby energetyki cieplnej, w szczególności związanych z wdrożeniem technologii spalania tlenowego jako metody pozwalającej na sekwestrację CO₂. Metody wytwarzania tlenu na potrzeby energetyki muszą charakteryzować się dużymi wydajnościami, czystością tlenu nie niższą niż 95% oraz możliwie niską energochłonnością. Zakres pracy obejmuje:

- analizę adsorpcyjnych metod rozdziału powietrza
- projekt i budowę stanowiska badawczego separacji powietrza metodami adsorpcyjnymi
- przeprowadzenie badań procesowych metod PSA, VPSA oraz TPSA
- optymalizację energochłonności separacji tlenu metodami PSA oraz VPSA
- analizę możliwości sprzęgnięcia bloku energetycznego z adsorpcyjną instalacją separacji tlenu, propozycje rozwiązań systemowych

W wyniku przeprowadzonych analiz teoretycznych opracowano obiegi termodynamiczne oraz receptury technologii rozdziału powietrza metodami PSA, VPSA, TSA oraz PTSA. Na potrzeby badań zaprojektowano i zbudowano system separacji tlenu z powietrza z wykorzystaniem technologii PSA. System umożliwiał badanie receptur separacji tlenu z powietrza na potrzeby laboratoryjnych instalacji spalania tlenowego oraz badanie wpływu zmian ciśnienia i temperatury na wydajność procesu separacji tlenu.

Podczas badań technologii PSA ustalono wpływ zmiennych procesowych – takich jak długość czasu adsorpcji, ciśnienie adsorpcji oraz receptura pracy, na kluczowe parametry separacji tlenu – czystość tlenu, energochłonność i wydajność procesu. Badania laboratoryjne pozwoliły na wykorzystanie wyników w celu opracowania nowej procedury rozruchowej dla adsorpcyjnych generatorów tlenu. Wykonano ocenę obniżania się energochłonności separacji tlenu wraz ze wzrostem wydajności aparatury.

Po wykonaniu badań technologii zmiennociśnieniowej (PSA, VPSA), przystosowano instalację laboratoryjną adsorpcyjnego generatora tlenu, do pracy w technologii PTSA. Badania technologii PTSA dostarczyły informacji dotyczących możliwości wykorzystania ciepła w procesie adsorpcyjnej separacji tlenu z powietrza.

Zaproponowano sposoby sprzęgnięcia adsorpcyjnego generatora tlenu z blokiem energetycznym. Wykazano, że na potrzeby spalania tlenowego w blokach energetycznych małej mocy, instalacje adsorpcyjne separacji tlenu z powietrza są konkurencyjne, w stosunku do instalacji kriogenicznych.

Praca została wykonana we współpracy z Narodowym Centrum Nauki 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 pyłowych i fluidalnych zintegrowanych z wychwytem CO₂”

Tomasz Banaszkiewicz