

POLITECHNIKA ŚLĄSKA  
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki  
Instytut Maszyn i Urządzeń Energetycznych  
Zakład Kotłów i Wytwornic Pary

# **POŚREDNIE WSPÓLSPALANIE BIOMASY I ODPADÓW W KOTŁACH ENERGETYCZNYCH**

Praca doktorska  
Mgr inż. Michał POŁOK

Promotor:  
Dr hab. inż. Sylwester KALISZ, prof. nzw. w Pol. Śl.

Gliwice, 2016

## STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono wyniki badań przemysłowych innowacyjnej technologii OTERM termicznej degradacji paliw alternatywnych takich jak odpady komunalne lub biomasa przed ich współspalaniem w kotle energetycznym. OTERM jako czynnik zgazowujący wykorzystuje spaliny ze spalania paliw konwencjonalnych o niskiej zawartości tlenu i wysokiej entalpii fizycznej. Przepływ spalin do reaktora i wytworzonego gazu procesowego do kotła wymuszany jest za pomocą wentylatora strumienicowego napędzanego parą.

Badania instalacji pilotowej o maksymalnej mocy cieplnej  $\dot{Q}_{OTR}^{max} = 2,0 \text{ MW}$  zintegrowanej z wielopaliwowym kotłem energetycznym o wydajności  $\dot{m}_p = 50 \text{ t/h}$  pary potwierdziły możliwość wykorzystania spalin kotłowych jako czynnika konwertującego. Podczas obróbki termicznej pelletu z drzew iglastych uzyskano gaz procesowy o wartości opałowej sięgającej  $Q_i = 6025 \text{ kJ/m}_N^3$  i temperaturze  $t_{gp} = 700^\circ\text{C}$ . Analizie poddano wpływ zmiennych warunków współspalania otrzymywanego gazu z paliwami takimi jak węgiel kamienny, węgiel brunatny, gaz ziemny i gaz koksowniczy na temperaturę wodnego punktu rosy spalin.

Istotną wadą współspalania niskokalorycznego gazu ze zgazowania biomasy z paliwami konwencjonalnymi jest obniżenie sprawności kotła związanej ze zwiększeniem strumienia i temperatury spalin wylotowych. Konieczna jest kompensacja utraty sprawności poprzez modernizacje, których efektem jest obniżenie temperatury spalin wylotowych. Dolną granicę obniżania temperatury spalin wylotowych stanowi temperatura kwasowego punktu rosy TKPR. W przypadku kotłów wyposażonych w regeneracyjne obrotowe podgrzewacze powietrza ROPP rosienie spalin powoduje korozję niskotemperaturową wypełnień koszy zimnego końca oraz zalepianie kanałów przepływowych osadami popiołowymi, które w konsekwencji może doprowadzić do obniżenia wydajności kotła.

W pracy zidentyfikowano pierwotne i wtórne metody zabezpieczania zimnego końca ROPP przed korozją niskotemperaturową. Rozwiązaniem optymalnym jest prowadzenie kotła, które pozwala utrzymywać temperaturę wypełnień powyżej temperatury TKPR ze stałą nadwyżką bezpieczeństwa. W tym celu niezbędna jest znajomość aktualnej temperatury wypełnień oraz TKPR. Dlatego też w drugiej części pracy przedstawiono dwie koncepcje wykonania oraz wyniki badań przemysłowych diagnostycznego systemu antykorozyjnego wypełnień zimnego końca ROPP RAH+.

Badania systemu RAH+ przeprowadzono dla różnych obciążeń kotła, a także podczas jego rozruchu. Potwierdziły one możliwość ciągłego pomiaru temperatury wypełnień w wielu punktach wzdłuż promienia wirnika i na różnych jego wysokościach. System pozwala diagnozować zagrożenie korozyjnego zimnego końca, nieprawidłową pracę zdmuchiwalcy popiołu oraz porównywać parametry wypełnień.