

Mgr inż. Grzegorz Ojczyk

Tytuł pracy doktorskiej: Badania i modelowanie pracy kotła wielopaliwowego opalanego biomasą w postaci peletu drzewnego

Streszczenie:

Praca zawiera analizę w zakresie eksploatowanych kotłów wielopaliwowych w Polsce oraz spodziewanego kierunku rozwoju technicznego kotłów na paliwa stałe na podstawie danych statystycznych, stanu badań, stanu prawnego i preferencji użytkowników. W pracy szczegółowo omówiono właściwości paliwa podstawowego i zastępczego badanego kotła, techniki spalania paliw stałych oraz rozwiązania konstrukcyjne w zakresie palników wielopaliwowych.

Celem pracy było wykonanie badań cieplnych automatycznego kotła wielopaliwowego, dla którego paliwem podstawowym jest węgiel kamienny, zaś paliwem zastępczym jest pelet drzewny. Badania kotła przeprowadzono podczas spalania peletu drzewnego. Celem badania było opracowanie podstawowych charakterystyk cieplnych oraz stwierdzenie możliwości prowadzenia procesu spalania w sposób ciągły, bezpieczny, kontrolowany i przyjazny środowisku naturalnemu.

W celu zbadania i poprawy parametrów spalania, zrealizowano ciągły pomiar temperatury spalin na wylocie z komory spalania oraz składu spalin na wylocie z kotła. Dodatkowo była mierzona temperatura spalin na wylocie z kotła oraz chwilowa moc cieplna kotła. W oparciu o przeprowadzone obserwacje i analizę wyników pomiarów opracowano empiryczne zależności pomiędzy wydajnością wentylatora a maksymalną temperaturą w komorze spalania, zawartością tlenu w spalinach i maksymalną sprawnością kotła oraz zależności pomiędzy wydajnością wentylatora i podajnika paliwa w funkcji mocy kotła. Na ich podstawie opracowano wytyczne do stworzenia algorytmu sterowania pracą podajnika paliwa oraz wentylatora podmuchowego kotła przy spalaniu paliwa zastępczego. Potrzeba opracowania algorytmu sterowania dla paliwa zastępczego wynikała z różnej dynamiki i sposobu spalania węgla kamiennego i peletu drzewnego.

W pracy zaadoptowano metodę CKTI obliczania cieplnego komór paleniskowych kotłów energetycznych dla komory paleniskowej kotła małej mocy. Przeprowadzone pomiary potwierdziły na drodze eksperymentalnej poprawność przyjętego modelu matematycznego. Opracowane na podstawie badań wnioski oraz proponowany model matematyczny mogą być w przyszłości uogólnione na jednostki o większych mocach oraz dla innych rodzajów biopaliw stałych.

Obserwacje i wyniki pomiarów stanowią podstawę do propozycji w zakresie zmian konstrukcyjnych automatycznych kotłów wielopaliwowych małej mocy. W pracy zawarto zalecenia dotyczące dalszych prac modernizacyjnych badanego kotła oraz prognozy i przewidywania w zakresie kierunku rozwoju technicznego kotłów wielopaliwowych w przyszłości.

Grzegorz Ojczyk

2023-03-30