

Wykorzystanie miękkich metod hybrydowych do diagnostyki procesu spalania

Streszczenie

W niniejszej pracy przedstawiono problematykę diagnostyki procesu spalania pyłu węglowego i jego mieszanin z biomasą w zakresie rozpoznawania stanów zmian intensywności świecenia płomienia. Obecnie węgiel jest jednym z kluczowych surowców energetycznych, a w związku z tym diagnostyka procesu spalania jest wciąż aktualnym tematem badań naukowych. Celem przeprowadzonych badań było określenie optycznych parametrów płomienia, które świadczą o zagrożeniu lub zwiększonej emisyjności. Dane pomiarowe z płomienia były pozyskane przez układ monitorujący z sondą światłowodową i zostały zarejestrowane w formie szeregów czasowych. Do rozwiązania problemu rozpoznawania stanów stabilności i niestabilności płomienia zaproponowano hybrydowy model klasyfikacji. W modelu przeprowadzana jest analiza sygnałów płomienia w dziedzinach czasu i częstotliwości. Stosowane są metody wstępnej obróbki danych pomiarowych takie jak normalizacja oraz *downsampling*. Dodatkowo, sygnały intensywności świecenia płomienia są sprawdzane pod kątem występowania trendów. Rozpoznawanie stanów płomienia odbywa się przez modele sieci neuronowych. Wykorzystano do tego wybrane struktury rozmytych sieci neuronowych oraz rekurencyjnych sieci neuronowych. Klasyfikacja stanów realizowana jest na dwa sposoby. Pierwszy z nich rozpoznaje płomień binarnie na stan stabilny i niestabilny. Drugie podejście rozpoznaje stany: stabilny, niestabilny oraz zanik płomienia. Dodatkowo, w modelu realizowany jest proces prognozowania intensywności płomienia przy użyciu modelu ARMA.

Słowa kluczowe: *proces spalania, intensywność świecenia płomienia, klasyfikacja stanów płomienia, rozmyte sieci neuronowe, rekurencyjne sieci neuronowe*