

MODELOWANIE KONCENTRACJI CZĘŚCI STAŁYCH W NADAWIE DO FLOTACJI WĘGLA KAMIENNEGO

Słowa kluczowe

Proces flotacji węgla, identyfikacja, model, układ sterowania, predykcja

Streszczenie

W polskich rozwiązaniach systemów sterowania i monitorowania procesu flotacji węgla kamiennego zwykle z parametrów nadawy tylko natężenie przepływu oraz koncentracja części stałych są mierzone w sposób ciągły. Z punktu widzenia sterowania procesem flotacji, wielkości te należy traktować jako zakłócenia, gdyż podlegają losowym zaburzeniom zmieniającej się nadawy. Losowe zmiany koncentracji części stałych w nadawie mogą w istotny sposób wpływać na parametry ilościowe i jakościowe produktów flotacji węgla. Z tego punktu widzenia opis mierzonej koncentracji części stałych w nadawie w postaci modelu matematycznego nabiera szczególnego znaczenia. W artykule przedstawiono wyniki obliczeń identyfikacyjnych modelu koncentracji części stałych nadawy kierowanej do procesu flotacji węgla kamiennego jako zakłócenia. Dane pomiarowe niezbędne do wyznaczenia empirycznego modelu koncentracji części stałych w nadawie uzyskano z rejestracji prowadzonej w trzech następujących po sobie okresach pracy obiektu przemysłowego jednej z polskich kopalń. Pomiar koncentracji części stałych realizowany był z użyciem gęstościomierza izotopowego. Pierwsza seria danych pomiarowych wykorzystana została do wyznaczenia modelu koncentracji części stałych w nadawie, a dwie pozostałe serie danych pomiarowych wykorzystano do weryfikacji obliczonego modelu. Przebiegi czasowe koncentracji części stałych w nadawie opisano za pomocą modelu ARMA o postaci (1), a estymacji parametrów modeli dokonano dwustopniową metodą najmniejszych kwadratów. Wyniki identyfikacji i przeprowadzona weryfikacja wyznaczonego modelu wykazały słusność przyjęcia modelu ARMA rzędu trzeciego o parametrach (9). Parametry tego modelu ARMA wyznaczono opierając się na ciągu reszt opisanym modelem rzędu czwartego (tab. 1). Wyznaczony model koncentracji części stałych w nadawie do flotacji węgla jako zakłócenia wykorzystano do opracowania modelu predykcyjnego, umożliwiającego jednokrokowe prognozowanie wartości koncentracji części stałych w nadawie z horyzontem predykcji równym okresowi próbkowania. Stwierdzono, że jednokrokowe prognozowanie oparte na wyznaczonym równaniu predyktora (13) daje wyniki zbliżone z zarejestrowanymi wartościami koncentracji części stałych w nadawie.