

Modelowanie empiryczne obiegu parowego dla zaawansowanych systemów kontroli eksploatacji

Praca doktorska

Autor pracy:

Mgr inż. Grzegorz Szapajko

Promotor pracy:

Dr hab. inż. Henryk Rusinowski – prof. Pol. Śl.

Instytut Techniki Ciepłej
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Politechnika Śląska

Utrzymanie wysokiego poziomu sprawności i dyspozycyjności maszyn i urządzeń energetycznych wymaga wyższego niż dotychczas poziomu wiedzy o eksploatowanych urządzeniach. Niezbędna jest bieżąca ocena stanu technicznego i eksploatacji oraz podejmowanie działań utrzymujących ich optymalny poziom. Jest to możliwe dzięki coraz szerszemu stosowaniu systemów monitoringu, kontroli eksploatacji i diagnostyki cieplnej. Dla podejmowania optymalnych decyzji eksploatacyjnych nie wystarcza ocena istniejącego stanu eksploatacji. Poza informacją o wartościach wskaźników charakteryzujących warunki eksploatacji niezbędna jest informacja o wpływie parametrów eksploatacji na odchylenia tych wskaźników od wartości optymalnych. Generowanie takich informacji wymaga dysponowania charakterystykami energetycznymi lub modelem symulacyjnym. Dodatkowo, we współczesnych systemach kontroli eksploatacji bloków energetycznych i ciepłowniczych zwraca się szczególną uwagę na potrzebę uwiarygodnienia wyników pomiarów. Każda ocena parametrów eksploatacji zawierać będzie błędy, wynikające głównie z błędów pomiarów, które można zmniejszyć, wykorzystując model walidacyjny.

W pracy przedstawiono przegląd stosowanych w Polsce i na świecie systemów kontroli eksploatacji bloków kondensacyjnych i ciepłowniczych, opracowane analityczno-empiryczne modele bilansowe, walidacyjne i symulacyjne dla przykładowych bloków elektrowni i elektrociepłowni, algorytmy obliczeń odchyień wskaźników charakteryzujących osiągi bloku w wyniku odchyień parametrów eksploatacji od wartości referencyjnych z wykorzystaniem krzywych korekcyjnych i charakterystyki energetycznej kotła oraz modelu symulacyjnego, a także wyniki przykładowych obliczeń.

Wyniki pracy mają duże znaczenie praktyczne, gdyż umożliwiają pracę urządzeń energetycznych bloków kondensacyjnych i ciepłowniczych w pobliżu stanów optymalnych.

To maintain a high level of efficiency and availability of devices and machines of a conventional power unit and CHP unit, there is a better knowledge needed. One also need to know a present of technical and operational state, and taking action up which maintain their optimal level. It is possible thanks to extensive use of the monitoring systems, operational control systems and thermal diagnostics systems. Efficiency of made up decisions depends on information quality. Estimation of a present operational state is not sufficient to make up an optimal decision, hence there is information needed about influence of the operational parameters on deviations of the indicators and also the indicators' values which characterise the operational conditions. To generate such information one need to have a simulation model. Additionally, in contemporary operational control systems of the power units there is a need to validate measurement results. Each evaluation of the operational parameters has a number of errors which arise from measurement errors. The number of errors can be decreased by using of validation model.

The thesis contains review of operational control systems applied in Poland and in the world, worked out balance, validation and simulation analytical-empirical models for conventional power unit and a CHP unit, the algorithms for calculation the deviations of main indicators describing operation state of the unit caused by the deviation of operational parameters from the reference state with the application of correction curves and boiler's energy characteristic or simulation model, and exemplary calculation results.

The thesis results have a great practical importance. They allow to get the most reliable information about the operation state of the conventional power unit and CHP unit.