

Wojciech Judt

Tytuł pracy doktorskiej:

Analiza procesu wymiany ciepła uzyskiwanego ze spalania paliw stałych w warunkach nieruchomego złoża

Streszczenie

Tematyka pracy doktorskiej związana jest z analizą przepływu ciepła, zachodzącą w instalacjach spalających paliwa stałe wewnątrz nieruchomego złoża. Badania przeprowadzono dla trzech wybranych instalacji ciepłowniczych, które reprezentują systemy wykorzystywane w sektorze przemysłowym oraz indywidualnym. Prace zorientowano na określenie charakteru przepływu ciepła w wybranych instalacjach ciepłowniczych, w zależności od ich rzeczywistego obciążenia cieplnego. Na tej podstawie przeanalizowano możliwości poprawy efektywności energetycznej tych instalacji. Przeprowadzona analiza pozwoliła określić wpływ charakteru przepływu spalin na zachodzące procesy przepływu ciepła. W trakcie prowadzonych prac zaprojektowano wybrane elementy instalacji ciepłowniczych poddanych analizie. Przygotowano trzy modele CFD przepływu ciepła, korzystając do tego celu z oprogramowania Ansys Fluent. Prowadzone prace badawcze w kolejnych etapach rozszerzały zagadnienia badawcze, jakie rozpoznano podczas realizacji wcześniejszych etapów badań. Ostatni etap prac dotyczących modelowania CFD związany był z odtworzeniem warunków zachodzących podczas spalania węgla kamiennego oraz pelletu drzewnego wewnątrz złoża. Model umożliwiający modelowanie spalania został poddany walidacji podczas przeprowadzonych badań eksperymentalnych na zaprojektowanym do tego celu stanowisku badawczym. W trakcie badań wykazano wpływ zmieniającego się obciążenia cieplnego wymienników w trakcie ich eksploatacji na procesy przepływu ciepła. Dokonano również analizy wpływu zastąpienia paliw pierwotnych przez biomasę w postaci pelletu spalanego w nieruchomym złożu na parametry przepływu ciepła. Do analizowanych parametrów należał rozkład strumienia ciepła oraz rozkład współczynników przejmowania ciepła w funkcji odległości od złoża paliwa na powierzchniach odbierających ciepło. Na podstawie przeprowadzonej analizy wyznaczono udział promieniowania i konwekcji w funkcji zmieniającego się obciążenia cieplnego dla analizowanych urządzeń energetycznych.