

STRESZCZENIE

W niniejszej rozprawie określono kluczowe aspekty optymalizacji spalania odpadów stałych w piecu obrotowym w skali przemysłowej. Działaniem przygotowującym były wizyty studyjne i staż zrealizowane w spalarniach odpadów niebezpiecznych, w tym medycznych, wyposażonych w piec obrotowy z komorą dopalania. Piec obrotowy dedykowany jest termicznemu przekształcaniu odpadów niebezpiecznych. Mimo dojrzałości technologii spalania odpadów w piecu obrotowym, istnieją pewne obszary potencjalnej optymalizacji pracy pieca obrotowego. Określono je jako: dobór materiału wsadowego do pieca obrotowego, ruch materiału wsadowego w piecu obrotowym poprzez badanie jego charakterystyki, proces spalania odpadów w piecu obrotowym z komorą dopalania. W pierwszym z obszarów opracowano narzędzie optymalizacji, wykorzystujące algorytm sztucznej inteligencji, doboru materiału wsadowego do pieca obrotowego, opartego o analizę: kaloryczności oraz składu pierwiastkowego, zawartości chloru oraz pozostałych halogenków, pH, soli zasadowych oraz innych związków o takim charakterze w spalonym odpadzie stałym. Aplikacja doboru składników mieszanki odpadów ma na celu optymalne skomponowanie porcji materiału wsadowego do pieca obrotowego w spalarni odpadów niebezpiecznych. Optymalne oznacza tu zapewniające zachowanie określonych parametrów pracy instalacji oraz minimalizujące występowanie w spalarni problemów eksploatacyjnych. W drugim obszarze optymalizacji badano parametry przepływowe związane z fazą stałą w postaci analizy rozkładu czasu przebywania odpadu w piecu w zależności od wybranych parametrów eksploatacyjnych: prędkości obrotowej pieca i kąta nachylenia oraz rodzaju materiału odpadów wraz z symulacją jego zmienionej w trakcie procesu spalania charakterystyki. Elementem badania było także zastosowanie analizy regresji w wyborze algorytmu obliczeniowego średniego czasu przebywania i wielkości dyspersji fazy stałej (mieszania) w piecu. W trzecim obszarze zaproponowano optymalizację numeryczną procesu spalania w piecu obrotowym wraz z komorą dopalania, wspomaganej i weryfikowanej danymi pomiarowymi z obiektu rzeczywistego w skali przemysłowej. Na bazie modelu określono różne warianty pracy spalarni ze szczególnym uwzględnieniem warunków spalania w termoreaktorze - komorze dopalania.