

Praca doktorska
„Katalityczna redukcja tlenku azotu z konwersji energetycznej biomasy”
mgr inż. Łukasz Świątek

Summary

This dissertation presents the research results of preparation of DeNO_x catalysts designed to reduce the concentration of nitric oxide (NO) working inside the combustion chamber of the biomass boilers. The first part of the dissertation contains a description of the laboratory scale tests on preparation and evaluation of activity of the catalysts used in the power industry to reduce nitrogen oxides. In the second part of the work the modelling results of the biomass combustion process and the reduction of nitric oxide (NO) by the SNCR method in a biomass boiler using the CFD method were presented. The third part shows the effect of the application of the prepared catalysts and/or ammonia addition on the change of nitric oxide concentration in the flue gases of a boiler fed with three different biomass fuels.

The research studies realized in a laboratory scale indicated the high activity of the developed platinum and copper catalysts supported on alumina silicate carriers. The results of the catalytic activity are related to the activity of the catalysts used in the power industry. The model work carried out in the scope of the combustion process, taking into account the temperature distribution in the combustion chamber, was the basis for selecting the optimal location

of the catalyst. In addition, reduction of NO concentration in gas phase by SNCR method was determined. The temperature distribution in the catalyst bed in the selected location was confirmed by direct measurements in the course of the boiler work. The efficiency of the 5 catalysts loaded into the boiler combustion chamber and the introduction of ammonia on the changes in NO concentration in the exhaust gases was investigated. The maximum NO reduction rates ranged from 65 to 88% depending on the fuel type of the boiler feed. A key influence on reduction of NO concentration in the presence of the tested catalysts exerted the type of used fuel.

Praca doktorska
„Katalityczna redukcja tlenku azotu z konwersji energetycznej biomasy”
mgr inż. Łukasz Świątek

Streszczenie

Niniejsza dysertacja przedstawia wyniki badań prowadzonych w celu otrzymania katalizatora, do redukcji stężenia tlenku azotu (II), pracującego wewnątrz komory paleniskowej kotła biomasowego. Pierwsza część dysertacji zawiera opis badań w skali laboratoryjnej z zakresu preparatyki i oceny aktywności preparowanych katalizatorów oraz stosowanych w energetyce zawodowej do redukcji tlenków azotu. W drugiej części pracy zawarto wyniki modelowania przebiegu procesu spalania biomasy oraz redukcji tlenku azotu (II) metodą SNCR w kotle biomasowym z wykorzystaniem metody CFD. W trzeciej części przedstawiono wyniki wpływu zastosowania spreparowanych katalizatorów i/lub dodatku amoniaku na zmianę stężenia tlenku azotu w spalinach kotła zasilanego trzema różnymi paliwami biomasowymi.

Badania przeprowadzone w skali laboratoryjnej wskazały na wysoką aktywność opracowanych katalizatorów platynowych i miedziowych osadzonych na nośnikach glinokrzemianowych. Wyniki aktywności katalitycznej odniesiono do aktywności katalizatorów stosowanych w energetyce zawodowej. Przeprowadzone prace modelowe w zakresie przebiegu procesu spalania, uwzględniające rozkład temperatury w komorze paleniskowej, były podstawą do wyboru optymalnej lokalizacji katalizatora. Ponadto określono redukcję stężenia NO w fazie gazowej metodą SNCR. Rozkład temperatury w wybranej lokalizacji katalizatora został potwierdzony w bezpośrednich pomiarach na obiekcie kotłowym. Zbadano wpływ 5 katalizatorów wprowadzanych do komory paleniskowej kotła oraz wprowadzania amoniaku na zmiany stężenia NO w spalinach. Maksymalne stopnie redukcji NO wynosiły od 65 do 88% w zależności od rodzaju paliwa zasilającego kocioł. Stwierdzono kluczową rolę rodzaju stosowanego paliwa na zmianę stężenia NO w obecności badanych katalizatorów.