

Les technologies de réduction des oxydes d'azote : étude expérimentale sur pilote semi-industriel

Reduction technologies for nitrogen oxydes: experimental study on a semi industrial pilot

D. QUANG DAO*, L. GASNOT*, J.-F. PAUWELS*

Résumé

L'étude expérimentale de l'influence des principaux paramètres de fonctionnement sur la performance de réduction des procédés de Recombustion et de Réduction sélective non-catalytique (RSNC) des oxydes d'azote a été réalisée sur un réacteur de type piston à l'échelle du laboratoire. La fenêtre de température était comprise entre 973 K et 1213 K. Le méthane (CH_4) et l'ammoniac (NH_3) ont été utilisés comme agents réducteurs pour la réduction du monoxyde d'azote (NO). Les effluents gazeux sont analysés par spectroscopie d'absorption Infrarouge à transformée de Fourier (IRTF). Les principaux paramètres de fonctionnement tels que la température des fumées, le temps de passage, la concentration initiale en NO dans les fumées et la quantité d'agent réducteur injecté ont systématiquement été analysés. Pour les deux approches, des taux de réduction de NO proches de 90 % et 80 % ont été obtenus respectivement dans les configurations optimales des procédés de Recombustion et de RSNC. Les résultats montrent que la performance de dénitrification augmente avec les paramètres de fonctionnement. L'addition d'une petite quantité d'hydrocarbures (CH_4) au mélange initial NH_3/N_2 en mode Recombustion/RSNC hybride s'avère être très efficace pour améliorer le processus de réduction de NO.

Mots-clés

Recombustion. Réduction sélective non-catalytique (RSNC). Recombustion avancée. Oxydes d'azote (NO_x). Additifs.

Abstract

An experimental study of the influence of the main operating parameters on the reduction efficiencies of the Reburning and Selective Non-catalytic Reduction (SNCR) processes has been performed in laboratory scale piston type reactor. The temperature range was from 973 to 1213 K. The methane (CH_4) and the ammonia (NH_3) were used as reducing agents for the nitric oxide (NO) reduction. The burnt gases were analyzed by using the Fourier Transformed Infrared spectroscopy (FTIR). The principal operating parameters such as the burnt gases temperature, the gas residence time, the NO initial concentration in the burnt gases and the injected reducing agent amount were systematically analyzed. As a result, the maximal NO reduction efficiencies about of 90% and 80% were obtained respectively in the optimal configurations for Reburning and SNCR processes. Moreover it was found that the NO reduction performance increased with the increase of the main operating parameters. The addition of a small amount of methane in the initial reducing agent mixture (NH_3/N_2) for the Hybrid Reburning/SNCR approach showed to be efficient in the amelioration of the NO reduction process.

Keywords

Reburning. Selective Non-catalytic Reduction (SNCR). Advanced Gas Reburning. Nitric Oxides (NO_x). Additives.

* Laboratoire de Physico-Chimie des Processus de Combustion et de l'Atmosphère (PC2A), UMR CNRS 8522 / PC2A. Université de Lille 1 – Sciences et Technologies, 59655 Villeneuve-d'Ascq Cedex, France.