

ВЛИЯНИЕ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА НА ОБРАЗОВАНИЕ ОКСИДА АЗОТА ПРИ ГОРЕНИИ ПАРОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ МЕТАНА

Г. А. Поскрёбышев¹, И. А. Коробейникова², В. Н. Попов³

Аннотация: Изучено влияние ввода пероксида водорода (H_2O_2) на выход оксида азота (NO), образующегося при окислении стехиометрической паровоздушной смеси метана. Установлено, что введение пероксида водорода в эту смесь приводит к росту выхода NO. Наблюдаемый рост NO преимущественно обусловлен введением в систему сверхстехиометрического количества кислорода, содержащегося в пероксиде водорода, а также небольшим (7 K), но заметным повышением максимальной температуры, достигаемой при сгорании метана (T_{max}). Наблюдаемый температурный рост обусловлен более высоким тепловыделением реакции $3\text{H}_2\text{O}_2 + \text{CH}_4 = 5\text{H}_2\text{O} + \text{CO}$ ($\Delta_r H_{298.15}^0(1) = -836,3$ кДж/моль CH_4), чем в случае реакции $1,5\text{O}_2 + \text{CH}_4 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}$ ($\Delta_r H_{298.15}^0(2) = -519$ кДж/моль CH_4).

Ключевые слова: CH_4 ; H_2O_2 ; горение; NO

DOI: 10.30826/CE19120209

Литература

1. Golovitch V. I., Pilia M. L., Bruno C. Autoignition of methane mixtures: The effect of hydrogen peroxide // J. Propul. Power, 1996. Vol. 12. No. 4. P. 699–707.
2. Chen, G. B., Li Y. H., Cheng T. S., Hsu H. W., Chao Y. C. Effects of hydrogen peroxide on combustion enhancement of premixed methane/air flames // Int. J. Hydrogen Energ., 2011. Vol. 36. P. 15414e26.
3. Поскрёбышев Г. А., Ермаков А. Н., Коробейникова И. А., Попов В. Н. Влияние пара на динамику образования NO при сжигании CH_4 в реакторах идеального смешения и идеального вытеснения // Горение и взрыв, 2017. Т. 10. № 3. С. 10–14.
4. Ермаков А. Н., Коробейникова И. А., Прончев Г. Б., Иванов А. А. Об активации сгорания метана в ГТУ с «влажным» сжатием // Известия Российской академии наук. Энергетика, 2015. № 6. С. 34–44.
5. Martinez, A. I., Corredor L. F., Tamara W. Reduction of combustion emissions using hydrogen peroxide in a pilot scale combustion chamber // 1997 Air and Waste Management Association's 90th Annual Meeting and Exhibition Proceedings. — Toronto, Canada, 1997. Paper 97eTP30B.01.
6. Born C., Peters N. Reduction of soot emission at a DI diesel engine by additional injection of hydrogen peroxide during combustion. SAE Paper 982676, 1998.
7. Flowers D., Aceves S., Westbrook C. K., Smith J. R., Dibble R. Detailed chemical kinetic simulation of natural gas HCCI combustion: Gas composition effects and investigation of control strategies // J. Eng. Gas Turb. Power, 2001. Vol. 123. No. 2. P. 433–439.
8. Smith G. P., Golden D. M., Frenklach M., Moriarty N. W., Eiteneer B., Goldenberg M., Bowman C. T., Hanson R. K., Song S., Gardiner W. C., Jr., Lissianski V. V., Qin Z. GRI-Mech 3.0. 1999. <http://combustion.berkeley.edu/gri-mech/version30/text30.html>.
9. Wang F., Mi J., Li P. Combustion regimes of a jet diffusion flame in hot co-flow. // Energ. Fuel., 2013. Vol. 27. P. 3488–3498.

Поступила в редакцию 18.01.19

¹Институт энергетических проблем химической физики им. В. Л. Тальрозе Российской академии наук; gposkr@chph.ras.ru

²Институт энергетических проблем химической физики им. В. Л. Тальрозе Российской академии наук; koriren@rambler.ru

³Институт энергетических проблем химической физики им. В. Л. Тальрозе Российской академии наук; vnpor@rambler.ru