

ИНФРАКРАСНОЕ ГОРЕЛОЧНОЕ УСТРОЙСТВО С ПРОВОЛОЧНОЙ МАТРИЦЕЙ И РЕКУПЕРАТИВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ*

Н. Я. Василик¹, В. М. Шмелев²

Аннотация: Проведены исследования поверхностного горения в инфракрасном (ИК) горелочном устройстве (ИК-горелке) с плоской проницаемой матрицей из прессованного проволочного материала при сжигании смеси пропан-бутана с воздухом. Использовалась двухслойная матрица из фехраля и нержавеющей стали при мощности горения до 22 кВт. Изучены два типа конструкций ИК горелочных устройств: без рекуперативных элементов и с рекуперативными элементами в виде пластин из фехраля марки ПХ25Ю6. Определен состав продуктов сгорания, измерены температуры рабочей поверхности и обратной стороны матриц при изменении коэффициента избытка воздуха газозвдушной смеси от 1,1 до 1,6. Показано, что горелочное устройство с рекуперативными элементами имеет большую эффективность преобразования энергии горения в энергию излучения и более низкие выбросы оксидов углерода и азота по сравнению с устройством с матрицей без рекуперативных элементов.

Ключевые слова: поверхностное горение; радиационные горелки; проницаемый проволочный материал

DOI: 10.30826/CE19120305

Литература

1. Jugjai S., Rungsimuntuchart N. High efficiency heat recirculating domestic gas burners // *Exp. Therm. Fluid Sci.*, 2002. Vol. 26. P. 581–592.
2. Kamal M. M., Mohamad A. A. Development of a cylindrical porous-medium burner // *J. Porous Media*, 2006. Vol. 9. No. 5. P. 469–481.
3. Wood S., Harris A. T. Porous burners for lean-burn applications // *Prog. Energ. Combust.*, 2008. Vol. 34. No. 5. P. 667–684.
4. Mujeebu M. A., Abdullah M. Z., Abu Bakar M. Z., Mohamad A. A., Abdullah M. K. Applications of porous media combustion technology — a review // *Appl. Energ.*, 2009. Vol. 86. P. 1365–1375.
5. Wu C.-Y., Chen K.-H., Yang S. Y. Experimental study of porous metal burners for domestic stove applications // *Energ. Convers. Manage.*, 2014. Vol. 77. P. 380–388.
6. Hashemia S. A., Nikfar M., Motaghedifard R. Experimental study of operating range and radiation efficiency of a metal porous burner // *Therm. Sci.*, 2015. Vol. 19. Iss. 1. P. 11–20. doi: 10.2298/TSCI1250522154H.
7. Shmelev V. Radiation efficiency of surface burning on a foam metal matrix with ceramic coating // *Energy Power Engineering*, 2017. Vol. 9. No. 7. P. 366–385.
8. Maznoy A., Kirdyashkin A., Minaev S., Markov A., Pichugin N., Yakovlev E. A study on the effects of porous structure on the environmental and radiative characteristics of cylindrical Ni–Al burners // *Energy*, 2018. Vol. 160. P. 399–409.
9. Родин А. К. Газовое лучистое отопление. — Л.: Недра, 1987. 191 с.
10. Kumar S., Paul P. J., Mukunda H. S. Studies on a new high-intensity low-emission burner // *P. Combust. Inst.*, 2003. Vol. 29. P. 1131–1137. doi: 10.1016/s1540-7489(02)80143-2.
11. Шмелев В. М. Инфракрасная горелка с объемной матрицей // *Газовая промышленность*, 2008. № 5. С. 74–79.
12. Keramiotis C., Stelzner B., Trimis D., Founti M. Porous burners for low emission combustion: An experimental investigation // *Energy*, 2012. Vol. 45. P. 213–219. doi: 10.1016/j.energy.2011.12.006.
13. Пятов И. С., Шевкун А. М., Бевз А. П. Новое применение МР-материалам — беспламенные инфракрасные горелки // *Двигатель*, 2015. Т. 4. № 100. С. 56–57.
14. Василик Н. Я., Арутюнов В. С., Захаров А. А., Шмелев В. М. Использование матриц из проницаемого проволочного материала в инфракрасных горелочных устройствах // *Хим. физика*, 2017. Т. 36. № 11. С. 34–38.
15. Василик Н. Я., Шмелев В. М. Горение смесей природного газа с воздухом на поверхности рекуперационной матрицы // *Горение и взрыв*, 2017. Т. 10. № 2. С. 4–8.

*Работа выполнена в 2018 г. за счет субсидии, выделенной Федеральному исследовательскому центру химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук на выполнение государственного задания по теме 44.8 «Фундаментальные исследования процессов превращения энергоёмких материалов и разработка научных основ управления этими процессам» (номер госрегистрации АААА-А17-117040610346-5).

¹Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, vasnja@mail.ru

²Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, shmelev.05@mail.ru

16. Скачков О.А., Макаревич О.Н., Пожаров С.В., Демин Ю.Н. Способ получения порошка дисперсно-упрочненной ферритной стали. Патент РФ № 2460611, 2010.

Поступила в редакцию 25.12.18