

ВЛИЯНИЕ СТРАТЕГИИ ВВОДА ТОПЛИВНО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РАДИАЦИОННЫХ ГОРЕЛОК С ТОНКОСЛОЙНЫМ ПОРИСТЫМ ИЗЛУЧАТЕЛЕМ*

А. С. Мазной¹, И. А. Яковлев², Н. С. Пичугин³, С. Д. Замбалов⁴, К. А. Цой⁵

Аннотация: Радиационные горелки цилиндрической формы, у которых длина газопроницаемого излучателя превышает диаметр, перспективны к применению в современных водогрейных и паровых котлах. Важным компонентом горелки является система подачи предварительно перемешанной газозооной смеси в объем излучателя. Рассмотрены две стратегии ввода топливно-воздушной смеси через торец цилиндрической радиационной горелки с тонкослойным пористым излучателем из Ni–Al–Cr сплава: (1) струйный ввод смеси из газоподающего канала с заданным профилем и (2) распределенный ввод смеси посредством тонкослойной мелкопористой вставки, соосно размещенной в объеме полости излучателя. В диапазоне мощностей 4,0–9,1 кВт и коэффициентов избытка воздуха 1,0–1,7 изучены температурные характеристики горелки, эмиссия оксидов азота и шума. Установлено, что вторая стратегия ввода топливной смеси позволяет обеспечить более равномерный нагрев излучателя, значительно снизить шум и эмиссию оксидов азота горелки.

Ключевые слова: радиационная горелка; инфракрасная горелка; пористая горелка; шум; оксиды азота

DOI: 10.30826/CE21140305

Литература

1. Bone W. A. Surface combustion // J. Frankl. Inst., 1912. Vol. 173. No. 2. P. 101–131. doi: 10.1016/S0016-0032(12)91018-2.
2. Maznoy A., Kirdyashkin A., Kitler V., Pichugin N., Salamatov V., Tsoi K. Self-propagating high-temperature synthesis of macroporous B₂ + L₁₂ Ni–Al intermetallics used in cylindrical radiant burners // J. Alloy. Compd., 2019. Vol. 792. P. 561–573. doi: 10.1016/j.jallcom.2019.04.023.
3. Василик Н. Я., Шмелев В. М. Инфракрасное горелочное устройство на системе рекуперативных элементов // Горение и взрыв, 2020. Т. 13. № 2. С. 19–24. doi: 10.30826/CE20130203.
4. Василик Н. Я., Захаров А. А. Экспериментальные исследования инфракрасной горелки с поверхностным режимом горения в области высоких значений удельной мощности горения // Горение и взрыв, 2020. Т. 13. № 4. С. 29–36. doi: 10.30826/CE20130404.
5. Мазной А., Кирдяшкин А., Пичугин Н. Радиационные горелки цилиндрической формы с максимальной эффективностью преобразования энергии горения в излучение // Горение и взрыв, 2018. Т. 11. № 2. С. 56–65. doi: 10.30826/CE18110208.
6. Мазной А., Кирдяшкин А., Гушин А., Пичугин Н., Китлер В. Экологические характеристики радиационных горелок с полым цилиндрическим излучателем // Горение и взрыв, 2018. Т. 11. № 3. С. 21–27. doi: 10.30826/CE18110303.
7. Мазной А. С., Пичугин Н. С. Улучшение характеристик цилиндрической радиационной горелки модификацией состава топливной смеси // Горение и взрыв, 2019. Т. 12. № 3. С. 28–35. doi: 10.30826/ce19120304.
8. Булдаков М. А., Королев Б. В., Матросов И. И., Петров Д. В., Тихомиров А. А. СКР-газоанализатор состава природного газа // Ж. прикладной спектроскопии, 2013. Т. 80. № 1. С. 128–132.
9. Петров Д. В., Матросов И. И., Зарипов А. Р., Таничев А. С., Костенко М. А., Нехорошев А. О. Оценка метрологических характеристик рамановского газоанализатора природного газа // Измерительная техника, 2021. Т. 3. С. 67–71. doi: 10.32446/0368-1025it.2021-3-67-71.
10. Trimis D., Durst F. Combustion in a porous medium—advances and applications // Combust. Sci. Technol., 1996. Vol. 121. No. 1–6. P. 153–168. doi: 10.1080/00102209608935592.
11. Ellzey J. L., Belmont E. L., Smith C. H. Heat recirculating reactors: Fundamental research and applications // Prog. Energy Combust. Sci., 2019. Vol. 72. P. 32–58. doi: 10.1016/j.pecs.2018.12.001.

Поступила в редакцию 15.08.2021

* Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 20-38-70119).

¹Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, a.maznoy@hq.tsc.ru

²Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, i.yakovlev@hq.tsc.ru

³Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, n.pichugin@hq.tsc.ru

⁴Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, s.zambalov@hq.tsc.ru

⁵Дальневосточный федеральный университет, tsoyka@dvfu.ru