

ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ГАЗИФИКАЦИИ ЛЕГКОПЛАВКИХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОТОЧНОМ ГАЗОГЕНЕРАТОРЕ

Д. А. Внучков¹, В. И. Звегинцев², Д. Г. Наливайченко³, С. М. Фролов⁴

Аннотация: Предложена методика экспериментального определения расходных характеристик проточного газогенератора с выделением части расхода, создаваемой за счет газификации твердого легкоплавкого материала (ТЛМ) в суммарном расходе газа, выходящего из газогенератора. Проведены эксперименты по газификации образца полипропилена в проточном газогенераторе с набегающим сверхзвуковым потоком воздуха, нагретом в огневом подогревателе. Средний по времени расход продуктов газификации составил 0,080 кг/с (при числе Маха набегающего потока $M = 2,43$), 0,100 кг/с (при $M = 2,94$) и 0,050–0,020 кг/с (при $M = 3,81$). Отношение суммарного расхода втекающего воздуха к суммарному выходу продуктов газификации полипропилена составило 1,61–2,86.

Ключевые слова: проточный газогенератор; сверхзвуковой поток; полипропилен; газификация; расход

DOI: 10.30826/CE21140307

Литература

1. Внучков Д. А., Звегинцев В. И., Наливайченко Д. Г., Фролов С. М. Измерение расходных характеристик проточного газогенератора при газификации легкоплавких материалов в низкотемпературном потоке воздуха // Горение и взрыв, 2021. Т. 14. № 3. С. 43–60.
2. Srivastava Diksha. Advances in biofuel technology: A review // IOSR J. Engineering, 2021. Vol. 11. Iss. 4. P. 32–41.
3. Rashkovskiy S. A., Yakush S. E. Numerical simulation of low-melting temperature solid fuel regression in hybrid rocket engines // Acta Astronaut., 2020. Vol. 176. P. 710–716. doi: 10.1016/j.actaastro.2020.05.002.
4. Salgansky E. A., Lutsenko N. A. Effect of solid fuel characteristics on operating conditions of low-temperature gas generator for high-speed flying vehicle // Aerosp. Sci. Technol., 2021. Vol. 109. Art. No. 106420.
5. Шабунин А. И., Калинин С. В., Сарабьев В. И., Ягодников Д. А., Полянский А. Р. Результаты исследования и разработки низкотемпературных быстрогорящих газогенерирующих топлив для систем перемещения элементов исполнительных механизмов // Наука и образование, 2012. № 02. 13 с. <http://technomag.edu.ru/doc/299736.html>.
6. Shiblyuk A. N., Zvegintsev V. I., Frolov S. M., Vnuchkov D. A., Kiseleva T. A., Kislovsky V. A., Lukashovich S. V., Melnikov A. Yu., Nalivaychenko D. G. Gasification of low-melting hydrocarbon material in the airflow heated by hydrogen combustion // Int. J. Hydrogen Energ., 2020. Vol. 45. P. 9098–9112.
7. Shiblyuk A. N., Zvegintsev V. I., Frolov S. M., Vnuchkov D. A., Kislovsky V. A., Kiseleva N. A., Lukashovich S. V., Melnikov A. Yu., Nalivaychenko D. G. Gasification of low-melting fuel in a high-temperature flow of inert gas // J. Propul. Power, 2021. Vol. 37. No. 1. P. 20–28. doi: 10.2514/1.B37780.
8. Звегинцев В. И. Газодинамические установки кратковременного действия. Часть 1. Установки для научных исследований. — Новосибирск: Параллель, 2014. 551 с.
9. Трусов Б. Г. Моделирование химических и фазовых равновесий при высоких температурах «Астра 4». — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1991. 40 с.

Поступила в редакцию 15.08.2021

* Работа выполнена в рамках государственного задания ИТПМ СО РАН (№№ госрегистрации 121030500145-0 и 121030500154-2).

¹ Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН, vnuchkov@itam.nsc.ru

² Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН, zvegin@itam.nsc.ru

³ Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН, denis@itam.nsc.ru

⁴ Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семенова Российской академии наук; Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»; smfrol@chph.ras.ru