

Таблица 4. Данные рентгеноструктурного анализа порошков

Порошок AlN	Параметры кристаллической решетки, Å		Отклонение	
	a	c	Δa	Δc
Теор	3,114	4,986	0	0
ПА	3,1166	4,9873	0,0026	0,0013
КВА	3,1149	4,9854	0,0009	0,0006
СВС	3,1163	4,9870	0,0023	0,0010

(СВС); плазмохимическим (ПХ). В ходе работы были исследованы характеристики промышленных порошков нитрида алюминия. Данные представлены в таблицах 1–4.

По данным рентгенофазового анализа все порошки представлены единственной фазой нитридом алюминия (PDF 000-25-1133).

Список литературы

1. Непочатов Ю.К., Дитц А.А., Плетнев П.М., Денисова А.А. Оценка свойств порошка нитрида алюминия для производства технической керамики. – Новосибирск: Изд. Центр НГАУ «Золотой колос» СТРОЙСИБ-2015. – 97с.
2. Slack G.A. // *J. Phys. Chem. Solids.*, 1993. – Vol.34. – P.321.
3. Kraft S., Schletz A., Maerz M. Reliability of Silver Sintering on DBC and DBA Substrates for Power Electronic Applications. *Integrated Power Electronics Systems (CIPS), 2012 7th International Conference on. 2012.*
4. Kurokawa Y., Utsumi K., Takamizawa H., Kamata T., Noguchi S. AlN substrates with high thermal conductivity. *IEEE Transactions on Components, Hybrids, and Manufacturing Technology*, 1985. – Vol.8. – №2. – P.247–252.

ЗАЖИГАНИЕ ГЕЛЕОБРАЗНОГО ТОПЛИВА В УСЛОВИЯХ ЛОКАЛЬНОГО НАГРЕВА ИСТОЧНИКОМ ОГРАНИЧЕННОГО ТЕПЛОСОДЕРЖАНИЯ

А.Г. Нигай, Д.О. Глушков

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Д.О. Глушков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, nigayalexandr@mail.ru

Введение. С каждым годом перспективы освоения ближнего и дальнего космоса оказывают всё большее влияние на развитие ракетно-космической отрасли в России, США, Франции, Индии и других странах [1]. Одним из направлений развития такой отрасли является разработка топлив нового типа, например гелеобразных, и способов инициирования их горения.

Целью данной работы является исследование закономерностей и характеристик зажигания модельного гелеобразного топлива в условиях локального кондуктивного нагрева экспериментальным путем. Для достижения цели решены следующие задачи:

1. Установлены зависимости времени за-

держки зажигания гелеобразного топлива от начальной температуры горячей частицы и температуры топлива.

2. Обоснована устойчивость процесса зажигания гелеобразного топлива при близкой к криогенной температуре, разогретой до высоких температур металлической частицей.

Методика эксперимента. Схема экспериментального стенда представлена на рисунке 1, основной частью которого является трубчатая муфельная печь Nabertherm R 50/250/13. В каждой серии экспериментов керамическая трубка gtxb нагревалась до определенной температуры. После ее стабилизации металлическая частица помещалась в центр керамической трубки (ри-

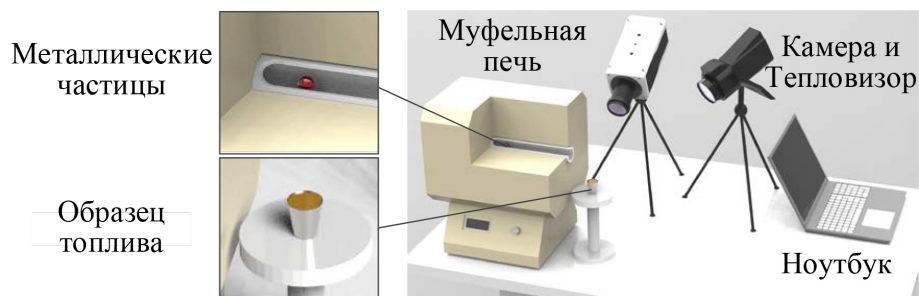


Рис. 1. Схема экспериментального стенда

сунок 1) и прогревалась в течение 5–10 минут до температуры окружающей ее высокотемпературной среды.

Процессы, протекающие при взаимодействии горячей частицы с топливом, регистрировались высокоскоростной видео камерой Phantom v411. Температура поверхности топлива регистрировалась тепловизором Testo 885.

Материалы. В качестве модельного гелеобразного топлива использовалась тяжелая нефть с высоким содержанием парафинов Герасимовского месторождения Томской области (Западная Сибирь, Россия).

Экспериментальные исследования процесса зажигания проведены при разных температурах образцов топлива: 120, 260, 290 К.

Результаты. В результате выполненных экспериментальных исследований установлены основные закономерности и характеристики зажигания гелеобразного топлива при локальном нагреве (рисунок 2).

Установлено, что в условиях выполненных экспериментов начальная температура стальной частицы 1050 К является минимальной, необ-

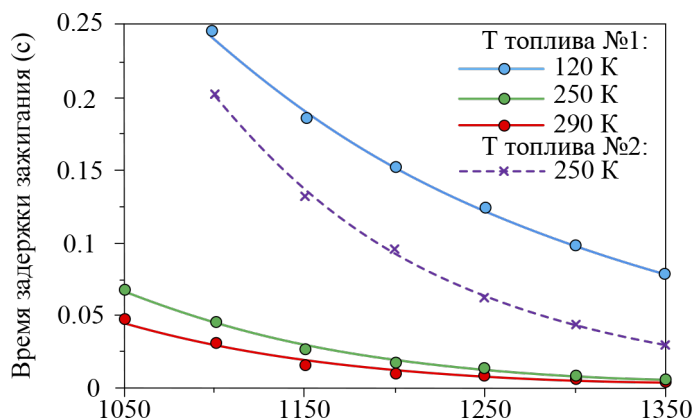


Рис. 2. Зависимость задержки зажигания от начальной температуры стальной частицы в форме сферы размером 10 мм

ходимой для зажигания гелеобразного топлива. При $T_p < 1050$ К топливо не зажигалось. Энергии локального источника не было достаточно для прогрева, плавления, испарения топлива, формирования горючей газовой смеси и ее воспламенения. При $T_p \geq 1050$ К топливо зажигалось устойчиво.

Вывод. Нагретые до высоких температур металлические частицы являются источниками устойчивого зажигания гелеобразного топлива даже при близких к криогенным значениям начальных температурах.

Список литературы

1. Lehnert C., Karlsson E., Giannopapa C. *Global risk & global challenges – Space as a game changer for socioeconomic sustainable devel-*

opment. Acta Astronautica, 2017.– Vol.140.– P.59–65.