Параметры разлета частиц при плазмохимическом синтезе материалов в реакторе ГР-1 [[1]](#footnote-1)\*)

Заклецкий З.А., Малахов Д.В., Петров А.Е., Скворцова Н.Н.

Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, malakhov@fpl.gpi.ru

В рамках выполнения цикла исследований по синтезу материалов с контролируемым составом и структурой на основе микроволнового разряда в гиротронном излучении предложен алгоритм оценки характеристик реакционных частиц. Разработанная ранее методика синтеза [1] предполагает использование в качестве исходных материалов смеси частиц металлов и диэлектриков. Для регистрации параметров разлёта частиц используются высокоскоростные камеры (Fastec Imaging IN250M512, 640х478, монохромная, 8bit, 250к/сек, 200мкс; Contrastech MARS640-815UC 640х480, цветная, 10bit, 1000к/сек, 5мкс) и различные источники освещения. Калибровка фактических размеров объектов на изображениях производиться с помощью калибровочных слайдов (мишень USAF 1951 и аналогичные) с учётом телецентричности объективов. Объект наблюдения представляет собой смесь светящихся газовых образований и частиц движущихся с низу вверх, что было показано в ранних работах [2]. Интерес представляет оценка характерных размеров образований и скоростей их движения. Существующая диагностика позволяет получить проекцию частиц в одной плоскости. Скорость движения частиц определяется по смещению светящихся точек в кадре по предполагаемой траектории и составляет для разных режимов работы реактора от 1 до 45 м/с (рис.1a). Важной характеристикой протекающих процессов так же являются размеры частиц и светящихся областей. Было показано, что в ходе экспериментов некоторые реакционные частицы в начальный момент времени окружены светящимся ореолом с характерными размерами до 1...2 мм (рис.1b). Данные образования движутся совместно с ядром и распадаются за время от 1 до 20 мс. В тоже время светящиеся частицы двигаются по сложным траекториям и светятся на протяжении долгого времени. В зависимости от реакционной смеси время послесвечения ядер составляет до 0,5 сек. Параметры разлёта реакционных смесей являются основой для проведения модельных расчётов. Работа выполнена в рамках госзадания ГЗ БВ10–2021 «Изучение инновационного синтеза микро- и наночастиц с контролируемым составом и структурой на основе микроволнового разряда в гиротронном излучении».



Рис.1. a – Пример интегрального изображения, получаемого после усреднения данных с высокоскоростной камеры. b - Фотография процесса горения реакционной смеси, где позиции 1 и 2 — это частицы с ореолом в виде светящихся газовых пузырей, а 3 – одиночные частицы без окружения.

Литература

1. G.M. Batanov, I.A. Kossyi. Plasma Physics Reports, 2015, V. 41, N. 10, pp. 847–857.
2. A.S. Sokolov, D.V. Malakhov, N.N. Skvortsova. Engineering Physics, 2018, V.11, pp 3-7.
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLIX/Pt/en/HJ-Malakhov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)