Измерение температуры поверхности порошков по тепловому излучению при синтезе катализаторов платиновой группы [[1]](#footnote-1)\*)

1Воронова Е.В., 1Летунов А.А., 1,2Логвиненко В.П., 1Князев А.В.

1Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, г. Москва,  
 Россия, [woronowa.elena@gmail.com](mailto:woronowa.elena@gmail.com)  
2Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия

Представлены результаты определения температуры поверхности порошков в экспериментах по плазмохимическому синтезу катализаторов платиновой группы (для трансформации углеводородов) в смесях оксида алюминия Al2O3 с палладием Pd и Al2O3 с платиной Pt c разными концентрациями.

Температуры определялись по наклону приближающей прямой к спектру, построенному в так называемых виновских координатах. Тепловое излучение объекта с произвольной излучательной способностью ε(λ, T) описывается выражением

, (1)

где *С*1 = 37418 Вт⋅мкм4/см2, *С*2 = 14388 мкм⋅град – постоянные Вина, длина волны – в микрометрах, интенсивность – в Вт/(см2⋅мкм).

Для области Вина, где , после преобразования

(2)

Для серого тела (ε = const) это выражение является уравнением прямой в плоскости (*x*, *y*), где и – виновские координаты. Наклон прямой определяется температурой. При наличии атомных линий и молекулярных полос выражение (2) – это нижняя касательная к графику спектра, по которой можно определить температуру излучателя в случае, если графическая зависимость спрямляется, т.е., объект является серым телом [1].

Полученные оценки температур поверхности составляют (2900 –  2700) ± 200 К для смеси Al2O3 c 1% Pd и (2800 – 2700) ± 200 К для смеси Al2O3 c 10% Pd [2] – между температурами плавления и кипения при атмосферном давлении обеих компонент порошковой смеси, что создает подходящие условия для инициации самоподдерживающихся (цепных) плазмохимических реакций. Для смесей Al2O3 c Pt температуры поверхности – (2400 – 2200) ± 200 К для смеси Al2O3 c 10% Pt и (900 – 700) ± 200 К для смеси Al2O3 c 20% Pt, что делает более понятной наблюдавшуюся в экспериментах бо́льшую трудность возбуждения разрядов, если в смеси единственным металлом является платина, имеющая более высокие температуры плавления и кипения чем Pd, а также в сравнении с ним на два – три порядка более низкую плотность паров при той же температуре.

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».

Литература

1. Магунов А.Н. // Научное приборостроение. 2010. Т. 20. № 3. С. 22.
2. Voronova E.V., Knyazev A.V., Letunov A.A., Logvinenko V.P., Skvortsova N.N., Stepakhin V.D. «Temperature of the Surface of Powders in Experiments with Chain Plasma-Chemical Reactions Initiated by the Radiation of a Gyrotron in Pd + Al2O3 Mixtures» // Physics of Atomic Nuclei. 2021. V. 84. No. 9. doi: 10.1134/S1063778821090374 [in print]

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLIX/Pt/en/HF-Voronova_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)