

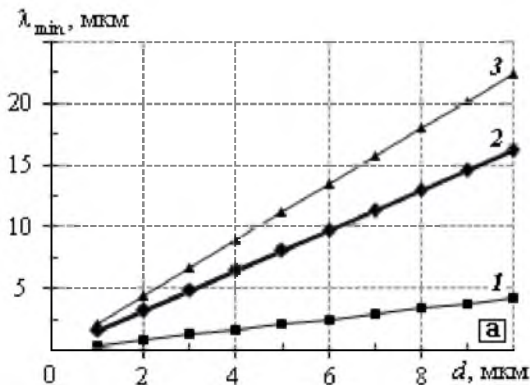
Исследование взаимосвязи размера частиц с коэффициентом излучения дисперсной среды

Ю.А. Галенко, М.О. Сысоева
БТИ (филиал) АлтГТУ, г. Бийск

Информация о спектральном коэффициенте теплового излучения (СКТИ) дисперсных сред требуется при исследованиях процесса горения, расчете теплообмена продуктов сгорания с окружающими телами, а также при разработке оптических средств и методов диагностики дисперсных сред в различных технологических процессах.

Для определения взаимосвязи между размером частиц d и распределением по длине волны λ коэффициента теплового излучения среды ε использовалась модель СКТИ $\varepsilon(\lambda)$ потока микрочастиц, описанная в работе [1]. Модель основана на решении уравнения переноса излучения с использованием полных формул теории Ми. В качестве основных приближений приняты плоская геометрия объекта, однородность дисперсной среды, однократность рассеяния излучения частицами, сферическая форма частиц, приближение Эддингтона. Для характеристики зависимости $\varepsilon(\lambda)$ выбрана величина длины волны, соответствующая минимуму СКТИ потока микрочастиц, λ_{\min} .

В результате численного исследования впервые установлены закономерности, связывающие характеристики частиц с коэффициентом излучения (рис.) [2].



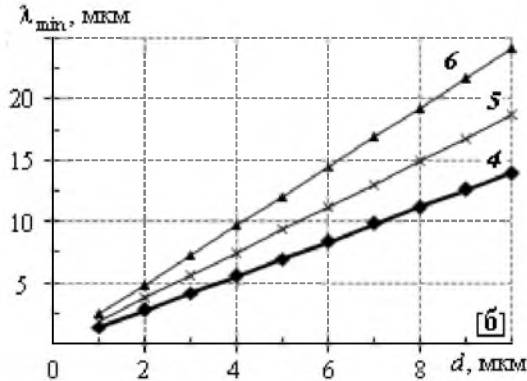


Рис. Зависимость $\lambda_{\min}(d)$: а – окись алюминия, б – углерод

Определен вид функциональной зависимости: для окиси алюминия – $\lambda_{\min}(d) = 1,63 \cdot d$ [нм] (кривая 2), для углерода – $\lambda_{\min}(d) = 1,40 \cdot d$ [нм] (кривая 4).

Анализ полученных результатов показал, что при увеличении диаметра частицы положение экстремума λ_{\min} графика $\varepsilon(\lambda)$ смещается в сторону длинных волн. Изменение главного показателя поглощения материала частицы в случае окиси алюминия практически не сказывается на величине λ_{\min} , в случае углерода его уменьшение приводит к росту этой величины (кривая 5). Показатель преломления материала частицы, напротив, оказывает существенное влияние: для обоих случаев с его увеличением величина λ_{\min} растет (кривые 3 и 6), с уменьшением наблюдается ее спад (кривая 1).

Таким образом, результаты исследования показали, что между размером частиц дисперсной среды и положениями экстремумов зависимости $\varepsilon(\lambda)$ имеется функциональная зависимость, параметры которой определяются оптическими характеристиками материала частиц. Линейная зависимость $\lambda_{\min}(d)$ позволяет достаточно просто определять диаметр частиц по спектру их теплового излучения.

Библиографический список

1. Галенко, Ю.А. Моделирование коэффициента теплового излучения полубесконечной дисперсной среды / Ю.А. Галенко, М.О. Сысоева // Ползуновский вестник. – 2008. – № 1–2. – С. 28–32.
2. Ворожцов, А.Б. Исследование взаимосвязи характеристик частиц со спектром их теплового излучения / А.Б. Ворожцов, Ю.А. Галенко, М.О. Сысоева // Известия вузов. Физика. – 2008. – № 8/2. – С. 101–106.