

ПОВЕДЕНИЕ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ В АТМОСФЕРЕ СТРИМЕРНОГО РАЗРЯДА

Е. Н. Кондратьев, В. Г. Шевчук, М. А. Стариков*,
В. Я. Гоцульский, А. В. Уразов

Одесский Национальный Университет им. И. И. Мечникова
кафедра общей и химической физики
Дворянская ул., 2, Одесса, 65026, Украина

*ООО «Интеллект Капитал Альянс»

Стримерные разряды, генерируемые резонансным трансформатором Тесла, являются источником химически активных частиц, способных оказывать существенное воздействие на целый ряд физико-химических процессов, касающихся проблем экологии и энергетики. В настоящем исследовании представлены результаты применения резонансного генератора стримерных разрядов в таких приложениях как инициирование процессов горения и очистки задымленной атмосферы.

Для исследования спектральной характеристики стримерных разрядов была собрана установка для регистрации оптического излучения стримера. Непосредственно для регистрации оптического излучения использовался фотодиод ФД-4, подключённый к запоминающему осциллографу С8-13. Для непосредственного получения автокорреляционной функции от интенсивности оптического излучения использовался сопряженный с компьютером цифровой коррелометр. Временное разрешение коррелометра 1-20 мкс/дел.

Построены автокорреляционные функции зависимости интегральных световых потоков и соответствующие им спектральные представления. Определена средняя длина стримеров ~25 см.

Корреляционно-спектральный анализ [1] выявил существование двух областей характерных частот: низкочастотной ~ 450-1500 Гц, обусловленной временем жизни самих разрядов, и высокочастотной ~ 300 – 450 кГц, соответствующей несущей частоте электромагнитных импульсов. Эти результаты подтверждаются числовыми оценками расчетной резонансной частоты генератора.

Воздействие стримерных разрядов на аэрозвеси различных веществ изучалось в проточном реакторе, выполненного из кварцевой трубы и оснащенного устройством подачи дисперсных материалов, высокоскоростной видеокамерой, фотодатчиком, осциллографом и коррелометром.

© Кондратьев Е. Н., Шевчук В. Г., Стариков М. А.,
Гоцульский В. Я., Уразов А. В., 2010

Наиболее существенные результаты получены для органических материалов. В частности атмосфера стримерных разрядов практически полностью обеспечивает очистку от дыма за время, меньшее времени пребывания дыма в реакционном объеме. Основной причиной наблюдаемого эффекта является, по нашему мнению, реагирование органических частиц с озоном, образующимся в атмосфере стримерных разрядов.

Другим важным аспектом воздействия стримерных разрядов является впервые наблюдаемый факт инициирования горения аэрозвеси трудновоспламеняемого мелкодисперсного угля при нормальных значениях атмосферного давления и температуры [2, 3]. В пользу активного влияния именно озона свидетельствует то, что для инертных аэрозвесей (оксиды, шлаки) заметного воздействия стримерных разрядов не обнаружено.

Литература:

1. V.N. Kornilov, A.V. Korobko, E.N. Kondratyev. A correlation function method of recovering the combustion law parameters for particles burning in optically thin dust flames // *Combustion and Flame*, 2006. – Vol.146, No.3. – PP. 530 – 540.
2. D.Bredly, M.Lawes, Ho-Young Park and N.Usta. Modeling of laminar pulverized coal flames with speciated devolatilization and comparisons with experiments // *Combustion and Flame*, 2006. – Vol.144. – PP. 90 – 204.
3. J.J. Murphy, C.R. Shaddix. Combustion Kinetics of Coal Chars in Oxygen-Enriched Environments. // *Combustion and Flame*, 2006. – Vol.144, No.4. – PP. 710 – 729.