Измерение энергии УФ излучения высоковольтного многоэлектродного скользящего поверхностного разряда

Анпилов А.М., Бархударов Э.М., Козлов Ю.Н. 1, Коссый И.А., Моряков И.В., Тактакишвили М.И., Тарасова Н.М., Темчин С.М.

Институт Общей Физики им.А.М. Прохорова РАН, Москва, Россия, igor\_miw@mail.ru
1Институт Химической Физики им. Семёнова РАН, Москва, Россия

Высоковольтный (ВВ) многоискровой скользящий разряд использовался для решения ряда прикладных задач: плазмохимия (разложения фреонов), поджег горючих смесей, изучение газодинамических процессов и пр. Одним из важнейших факторов, характеризующих разрядное устройство, является УФ, его спектральный состав и интенсивность излучения. Результаты по спектральному составу представлены в работах [1, 2]. Было показано, что в области УФ основное излучение связано с материалом электродов и практически не зависит от газовой среды (воздух, аргон, азот и пр.).

Целью данной работы является количественные измерения УФ излучения в области спектра 200 нм < λ < 400 нм, в газах с применением метода актинометрии. Необходимо отметить, что регистрация полного потока УФ излучения представляет определенные трудности, в особенности, для систем, обладающих достаточно сложной геометрией. Для решения этой задачи была использована специальная конструкция измерительной системы (рис. 1), позволяющая регистрировать полный поток УФ излучения. Где 1 – сосуд из оргстекла; 2 – кварцевая трубка; 3 – актинометрическая жидкость (ферриоксалат калия); 4 – разрядник.



Рис. 1. Схема измерений.

Актинометрическая жидкость с ферриоксалатом калия поглощает более 99 % излучения по широкому спектральному диапазону от 200 нм до 400 нм. При этом принималось, что весь свет с λ<400 нм поглощается раствором ферриоксалата калия, а квантовый выход его фотовосстановления равен единице.

Эксперименты проводились в воздухе при атмосферном давлении в условиях: напряжение генератора 20 кВ, длительность импульсов 1,5 мкс, частота 20 Гц, энергия, вкладываемая в разряд 0,15 Дж (рассчитана по осциллограммам тока и напряжения). Электроды были выполнены из меди и нержавеющей стали, объем раствора актинометрической жидкости 100 мл. Полученные результаты для электродов из меди и нержавеющей стали: число квантов, испускаемых в одном импульсе, 7∙1014 и 2,5∙1015 соответственно; эффективность преобразования вложенный в разряд энергии в УФ излучение 0,3 % и 1,1 % соответственно (если принять, что средняя энергия испускаемого кванта составляет 4 эВ). Мощность излучения источника возрастает с частотой линейно (до 100 Гц)

Литература.

1. А.М. Анпилов, Э.М. Бархударов, И.А. Коссый и др. Спектр УФ излучения скользящего поверхностного разряда. Тезисы 44 международной Звенигородкой конференции, 2017.
2. А.М. Анпилов, Э.М. Бархударов, В.А. Копьёв и др. Использование электрического разряда как источника УФ излучения, озона и двуокиси водорода. «Прикладная физика», №5, 2002, стр. 74-81.