

Надёжностные характеристики реактора с диэлектрическим барьерным разрядом при очистке воздуха от паров муравьиной кислоты

Научный руководитель – Бубнов Андрей Германович

Ефимов А.Е.¹, Бубнов А.Г.²

1 - Ивановский государственный химико-технологический университет, Иваново, Россия, *E-mail: artem.efimov.1995@list.ru*; 2 - Ивановский государственный химико-технологический университет, Иваново, Россия, *E-mail: artem.efimov.1995@list.ru*

Сокращение загрязнения атмосферного воздуха становится первоочередной задачей для промышленного комплекса, ввиду глобальности данной проблемы. Однако, на пути её решения имеется ряд препятствий, главным образом, связанных с затруднениями во внедрении уже разработанных технологий очистки из-за недостатка данных по надёжностным характеристикам инновационных способов очистки воздуха.

Перспективные технологии очистки воздуха, основанные на применении низкотемпературной газоразрядной плазмы, в частности, реакторы, базирующиеся на диэлектрическом барьерном разряде (ДБР), являются одними из наилучших доступных способов, позволяющих снизить негативное техногенное действие на атмосферу выбросов летучих органических веществ (ЛОС, присутствие которых в нижних слоях может приводить к образованию смога фотохимического типа).

В действительности, до последнего времени, из-за отсутствия данных по надёжностным параметрам реакторов с ДБР, затруднительно, особенно на стадии проектирования, произвести оценку уровня безотказности, а также вывить финансовые затраты на простой и устранение нарушенной работоспособности (восстановление).

В свою очередь, чтобы однозначно определить значения показателей надёжности, необходимо жёстко контролировать целый набор физических и химических характеристик работы реакторов систем очистки (включая их влияние на процесс очистки и, соответственно, надёжность устройства). Поскольку такие характеристики и их связи пока отсутствуют в технических, нормативных и литературных данных, то тема настоящей работы является актуальной.

В связи с этим, целью исследования было получение экспериментальных данных по влиянию физико-химических параметров на процесс очистки воздуха на примере представителя ЛОС - муравьиной кислоты (МК) в реакторе с ДБР. Основной характеристикой такого технического устройства, позволяющей определить комплексные показатели надёжности очистки (например, коэффициент готовности) является время наработки на отказ (T_0), которое функционально/корреляционно связано со степенью превращения удаляемого из воздуха загрязнителя - a (в нашем случае, T_0 наступало тогда, когда a для МК была ниже 90 %). В качестве контролируемых параметров очистки выбраны начальные концентрации поллютантов (C_0), подаваемое напряжение, сила и плотность тока разряда, удельная мощность, вкладываемая в разряд.

Анализ результатов эксперимента показал, что существует связь между вышперечисленными параметрами и T_0 , более того, удалось подобрать условия, соответствующие наибольшим значениям a . На основе полученных данных были оценены показатели надёжности реактора с ДБР при удалении из воздуха МК при различных C_0 . Пример получаемых результатов приведён в табл.