КИНЕТИКА ДЕСТРУКЦИИ ФЕНОЛА И ПРОДУКТОВ ЕГО РАСПАДА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ В КИСЛОРОДЕ

Бобкова Е.С., Шишкина А.И., Сунгурова А.В.

Ивановский государственный химико-технологический университет, Иваново, Россия,
 esbobkova@isuct.ru
Институт термодинамики и кинетики химических процессов

Известно [1], что фенолы являются одними из наиболее распространенных токсичных загрязнителей сточных вод промышленных предприятий. Проблема полной очистки производствен­ных стоков от растворенных в воде органических веществ является одной из наиболее важных и одновременно трудно решаемых. Поэтому в настоящее время особенно важным становится разработка новых эффективных и экономически выгодных технологий очистки сточных и природных вод от токсичных органических соединений. Среди многих направлений решения экологических проблем значительный интерес со стороны ученых проявляется к методам химии высоких энергий (ХВЭ). Одним из наиболее перспективных для охраны окружающей среды методов ХВЭ является применение неравновесной плазмы. Несомненно, эти методы составят основу будущих энерго- и ресурсосберегающих технологий защиты окружающей природной среды. Данная работа посвящена изучению механизма разложения фенола в водном растворе при воздействии на него активных частиц плазмы барьерного разряда.

Использовался диэлектрический барьерный разряд (ДБР) промышленной частоты атмосферного давления в реакторе проточного типа с коаксиальным расположением электродов. Подробно схема экспериментальной установки рассмотрена в [2]. По внутреннему электроду, покрытому гидрофильным материалом, в пленочном режиме под действием силы тяжести стекал обрабатываемый раствор (фенол с начальной концентрацией 5 мг/л). Разряд горел в промежутке между стеклянным цилиндрическим барьером и внутренним электродом так, что раствор находился в непосредственном контакте с зоной разряда. Плазмообразующим газом являлся технический кислород с объемным расходом 3.2 см3/с. Время контакта раствора с зоной разряда изменялось от 2 до 10 с. Эксперимент был проведён для различных значений тока разряда, в отношении которых разложение фенола не исследовалось.

При деструкции фенола в качестве продуктов разложения наблюдали карбоновые кислоты, альдегиды и углекислый газ. Вид кинетических кривых позволил определить, какие из продуктов распада являются промежуточными, а какие конечными. Степень разложения фенола на максимальных временах контакта возрастает с увеличением тока разряда: 96, 98 и 99 % при 0.28; 0.38 и 0.56 мА соответственно. Оказалось, что кинетика разложения фенола описывается уравнением 1-го кинетического порядка, а найденные константы скорости растут с ростом тока. Также было измерено содержание формальдегида и карбоновых кислот. Исследования показали, что с увеличением тока разряда возрастает выход продуктов деструкции фенола.

Литература

1. Журба М.Г. Очистка и кондиционирование природных вод: состояние проблемы и перспективы развития // Водоснабжение и санитарная техника, 2002, №5.
2. Bobkova E.S., Grinevich V.I., Ivantsova N.A. Rybkin V.V. // Plasma Chem. Plasma Proc. 2006. V. 32, №1. P. 97.