окислительная ДЕСТРУКЦИя СУЛЬФОНОЛА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА В плазме КИСЛОРОДА

Е.С. Бобкова, А.И. Шишкина, А.А. Борзова, К.А. Смирнова

Ивановский государственный химико-технологический университет, Иваново, Россия, esbobkova@isuct.ru

В настоящее время проблема подготовки воды с доведением ее качества до норм питьевой является одной из наиболее актуальных. Традиционно используемые методы очистки воды относительно дороги и не всегда обеспечивают нужную эффективность [1]. Поэтому особую важность приобретает разработка новых, эффективных, экономически выгодных технологий очистки природных и сточных вод (СВ) от токсичных органических соединений. В связи с этим особый интерес представляют процессы, использующие газовые разряды либо непосредственно в растворе, либо над его поверхностью.

К настоящему времени исследованы процессы разложения многих органических веществ при действии различных типов разрядов. В тоже время в литературе отсутствуют данные по процессам разложения поверхностно-активных веществ (СПАВ), являющихся загрязнителями СВ. Поэтому, в данной работе исследованы процессы деструкции анионного СПАВ – сульфонола (додецилбензолсульфоната натрия C12H25C6H4SO3Na), который широко применяется в нефтехимической, текстильной и парфюмерной промышленности и в состав которого входит не только алкильный радикал, но и бензольное кольцо.

Использовался диэлектрический барьерный разряд промышленной частоты атмосферного давления в реакторе проточного типа с коаксиальным расположением электродов. Подробно схема экспериментальной установки рассмотрена в [2]. Плазменной обработке подвергался водный раствор сульфонола с начальной концентрацией 5 мг/л при различных значениях тока разряда, в отношении которых разложение данного соединения ранее не исследовалось. Плазмообразующим газом являлся технический кислород с объемным расходом 3.2 см3/с. Время контакта раствора с зоной разряда варьировалось от 2 до 10 с.

Максимальная степень деструкции (~80%) достигалась при токе разряда 0.56 мА и времени контакта раствора с зоной разряда 10 с. Уменьшение значения силы тока приводило к снижению эффективности разложения сульфонола. При токе 0.144 мА удается достигнуть 40%-ной деструкции, что может быть связанно с малым количеством образовавшихся активных частиц при данном токе разряда, которые бы поспособствовали деструкции органического соединения.

В качестве продуктов разложения, выход которых возрастает с увеличением вкладываемой в разряд мощности, наблюдали карбоновые кислоты, альдегиды, сульфат-ионы и углекислый газ. Вид кинетических кривых свидетельствует о том, что кислоты являются промежуточными продуктами, которые подвергаются дальнейшим превращениям с образованием альдегидов, которые в свою очередь трансформируются в СО2. Изменение рН раствора не противоречит изменениям в концентрации кислот, что является нетипичным для химии органических соединений, поскольку кислоты получаются в результате окисления альдегидов. Была предпринята попытка определить концентрацию фенола в обработанных растворах. Кроме того, был оценен материальный баланс путём расчёта количества углерода в продуктах и в не разложившемся сульфоноле.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 14-02-01113 A).*

Литература

1. Trapido M., Munter R., Veressinina Y. Proceedings of International Conference of the International Ozone Association of the European-African-Asian-Australasian Group in Conjunction with Acwatech, Moscow, 1998, May 26-28, P. 519.
2. Bobkova E.S., Grinevich V.I., Ivantsova N.A. Rybkin V.V. Plasma Chem. Plasma Proc. 2006, Vol. 32, N 1, P. 97.