

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО СВЧ РАЗРЯДА

А.А. Цхе¹, С.А. Сосновский², А.А. Луканин²

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

²Национальный исследовательский Томский государственный университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, 634050

ssa777@mail.ru

Высокие темпы развития нефтехимической, химической и фармацевтической отраслей, увеличение номенклатуры химической продукции неуклонно приводят к росту потребления химических препаратов. Со сточными водами от нефтехимической, химических и фармацевтических производств, лечебно-профилактических учреждений и животноводческих ферм химические вещества попадают в водоемы. Современные методы очистки водных стоков оказались неэффективными в отношении ряда химических препаратов. Эти препараты способны вызывать гибель микроорганизмов систем биоочистки сточных вод, а при попадании в водоем наносят тяжелый урон его флоре и фауне. В настоящее время наиболее универсальным и широко применяемым методом очистки сточных вод является биологическая и электрохимическая очистки. Одним из способов подготовки воды для биологической и электрохимической очистки могут служить процессы деструкции синтетической органики при действии активных радикалов, созданных в атмосферной плазме СВЧ- разряда в результате высокой энергетической эффективности плазмохимических реакций, протекающих в результате колебательного возбуждения молекул вещества в СВЧ-плазме. Одна из причин этого интереса заключается в новых возможностях, которые открывает этот разряд для практического использования. Основными разрядными продуктами являются активные окислители: короткоживущие частицы $\cdot\text{O}$, $\cdot\text{OH}$ и другие, способные воздействовать на растворы непосредственно во время СВЧ- электроразрядной обработки воздуха. Целью настоящей работы явилось исследование деструкции водных растворов диклофенака ($\text{C}_{14}\text{H}_{11}\text{Cl}_2\text{NO}_2$), как модельного вещества, представляющего особую сложность при очистки сточных вод, в условиях воздействия активных радикалов, созданных в плазме атмосферного СВЧ-разряда. Также на выбор этого вещества повлияло возможностью прямого спектрофотометрического определения в интервале длин волн 200–600 нм с использованием спектрофотомера. Анализ оптических спектров поглощения водного раствора диклофенака показал протекание процесса деструкции, сопровождающегося снижением интенсивности поглощения в области 590 нм и увеличением интенсивности поглощения в области 200 нм. Согласно литературным данным снижение интенсивности поглощения в области 590 нм обусловлено деструкцией по азоксигруппам. Наибольшие изменения состава модельного раствора при воздействии плазмы СВЧ- разряда получены в среде воздуха. В докладе представлены обзорные данные, данные экспериментов, данные экспериментального оборудования, аналитические данные, общие выводы, выводы о перспективах использования этой технологии и список литературы. Показана физико-химическая и математическая модель процесса.

Результаты были получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России, проект № 0721-2020-0028.