МЕХАНИЗМ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ГОРЯЧЕЙ ПЛАЗМЫ ИСКРОВОГО РАЗРЯДА НА ФЕНОЛ [[1]](#footnote-1)\*)

3Пискарев И.М., 1Аристова Н.А., 2Иванова И.П.

1Уральский федеральный университет, Нижнетагильский технологический институт,  
 [aristova-na@mail.ru](mailto:aristova-na@mail.ru)   
2Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского,  
 [ivanova.ip@mail.ru](mailto:ivanova.ip@mail.ru),  
3НИИЯФ МГУ, [i.m.piskarev@gmail.com](mailto:i.m.piskarev@gmail.com)

Сравнивалась деградация фенола под действием холодной плазмы коронного электрического разряда и импульсного излучения горячей плазмы искрового разряда. Обрабатывался раствор фенола в воде концентрацией 25 мг/л (2.65 10−4 моль/л). Для генерации активных частиц использовались генератор коронного электрического разряда, выделяемая в разряде мощность 4.7 Дж/с, объем обрабатываемой жидкости 50 мл, и генератор излучения искрового разряда мощностью 0.4 Дж/с, объем обрабатываемой жидкости 10 мл. Наблюдались спектры поглощения фенола в водном растворе после действия обоих источников активных частиц.

Установлено, что под действием коронного разряда фенол разрушается непосредственно во время обработки, и через двое суток после обработки практически никаких изменений не происходит. Все изменения в растворе под действием коронного электрического разряда происходят сразу во время обработки. Основными активными продуктами, образующимися в коронном разряде, являются гидроксильные радикалы. Во время действия разряда гидроксильные радикалы сразу вступают в реакцию с фенолом, растворенным в воде. Когда разряд выключается, генерация гидроксильных радикалов прекращается, и деградация фенола прекращается.

Под действием излучения горячей плазмы в момент обработки практических никаких изменений фенола не наблюдается, Генерируется азотистая кислота, спектр которой накладывается на спектр фенола. Все изменения фенола происходят после обработки. Показано, что основным образующимся при деградации продуктом является 4-нитрофенол. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что механизмом деградации фенола под действием импульсного излучения горячей плазмы является нитрование. Нитрование фенола продолжается до 120 часов. Причина заключается в том, что радикалы HO2•, генерируемые в разряде, не могут окислять фенол. За время обработки накапливаются соединения азота, при взаимодействии с которыми происходит нитрование фенола. Реакция нитрования медленная, продолжается до 120 часов.

Таким образом, показано, что механизмы деградации фенола под действием коронного электрического разряда и импульсного излучения горячей плазмы искрового разряда существенно отличаются.

Под действием коронного разряда фенол разрушается непосредственно во время обработки. Основным действующим фактором являются гидроксильные радикалы. Под действием импульсного излучения горячей плазмы искрового разряда разрушение фенола в момент обработки невозможно, так как гидроксильные радикалы в воде не могут образовываться, а радикалы HO2• имеют недостаточную реакционную способность. Поэтому основным механизмом деградации является нитрование активными формами азота, накопившимися в момент обработки. Реакция нитрования медленная, непосредственно в момент обработки практически никаких изменений фенола не наблюдается. Нитрование происходит в течение времени до пяти суток в реакции с азотистой кислотой, и продуктами распада комплекса (…ONOOH/ONOO−…): пероксинитритом и пероксиазотистой кислотой.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLIX/Pt/en/HB-Piskarev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)