Физико-химические характеристики микроволнового разряда в водных растворах этанола [[1]](#footnote-1)\*)

1Лебедев Ю.А., 1,2Крашевская Г.В., 1Батукаев Т.С., 1Билера И.В.

1Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН  
 119991, г. Москва, Ленинский проспект, 29, [batukaevtimur95@gmail.com](mailto:batukaevtimur95@gmail.com)  
2Национальный ядерный университет «МИФИ», 115409, Россия, Москва, Каширское  
 шоссе, 31

В последнее время интенсивно изучаются различные типы разрядов в жидкостях и в частности микроволновые разряды. Микроволновые разряды существуют в газовом пузыре в жидкостях и являются наименее изученным типом разрядов. Эти разряды обладают свойствами, которые отличают их от широко используемых разрядов постоянного, высокочастотного и высокого напряжения. Микроволновая плазма в жидкостях представляет собой чрезвычайно интересный объект для исследования, поскольку часто бывает неравновесной, неоднородной, с большими пространственными градиентами параметров. Плазма, как правило, нестационарная и существует в условиях постоянного обмена энергией и частицами с окружающей жидкой средой.

В настоящей работе представлены результаты экспериментального исследования микроволновых разрядов в растворах этилового спирта при атмосферном давлении над поверхностью жидкости. Измерения проводились с использованием водного раствора этанола в качестве жидкой среды. В условиях эксперимента изменялась падающая мощность (в диапазоне 500-650 Вт) и объемная концентрация спирта в растворе (в диапазоне 48-96%). Разряд инициировался на конце центрального проводника коаксиальной линии (диаметром 3 мм), сделанного из вольфрама, легированного лантаном. Зажигание разряда регистрировалось с помощью девятикадровой электронно-оптической камеры К011, спектрометра Avaspec-2048x14-USB2 и фотодиода, сигнал с которого выводился на осциллограф АКИП-4126/3A-X. Для отделения продуктов плазмохимических реакций от паров раствора этанола использовался водяной охладитель. На выходе из реактора определяли скорость образования продуктов с помощью расходомера и состав основных газовых продуктов хроматографическим анализом.

Фотографии момента зажигания разряда и осциллограммы сигнала с фотодиода подтвердили результаты предыдущего исследования [1], описывающего динамику развития микроволнового разряда в жидкости. На разрешенных во времени спектрах имеются характерные для разряда в углеводородах полосы Свана. Кроме того, наблюдаются интенсивные полосы LaO. С использованием программы Specair 3.0 определили вращательные и колебательные температуры частиц, они лежат в диапазоне 3000-4500К. Хроматографический анализ продуктов на выходе из реактора показал, что основными продуктами газовой фазы являются Н2, CO, С2Н2, С2Н4, СН4. В условиях эксперимента состав газовой фазы существенно не менялся. Результаты исследования находятся в согласии с результатами исследования микроволнового разряда в растворах этанола при пониженном давлении над поверхностью жидкости [2].

Работа выполнена в рамках государственного задания ИНХС РАН.

Литература

1. Lebedev Y. A. et al. Light emission from microwave discharges in liquid hydrocarbons at the initial stages of their development //Plasma Processes and Polymers. – 2021. – Т. 18. – №. 10. – С. 2100051.
2. Sun, B. et al. Large capacity hydrogen production by microwave discharge plasma in liquid fuels ethanol // international journal of hydrogen energy. – 2017. – T. 42 – №38. – C. 24047-24054.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Lt/en/EN-Batukaev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)