Математическое моделирование ВЧ разряда с жидкими струйными электродами [[1]](#footnote-1)\*)

1Желтухин В.С., 2Гайсин Ал.Ф., 1Герасимов А.В., 1Байтимиров А.Д.

1Казанский национальный исследовательский технологический университет, [bandrynet@gmail.com](mailto:bandrynet@gmail.com)  
2Казанский национальный исследовательский технический университет,  
[almaz87@mail.ru](mailto:almaz87@mail.ru)

Плазма разрядов с жидкими электродами широко используется в различных процессах, например, для очистки сточных вод, обработки поверхностей деталей, и др. [1]. Наиболее исследованы разряды постоянного тока между твердым и жидким электродами. Разряды ВЧ тока между двумя жидкими электродами исследованы существенно меньше [2]. Целью настоящей работы является построение модели струйно-капельного ВЧ разряда.

Полная постановка задачи включает в себя описание гидродинамических, электродинамических и плазмодинамических процессов в многофазной среде «жидкость-пар-плазма». Существенным обстоятельством, осложняющим построение модели, является большое количество взаимодействующих частиц. Например, в плазме поверхностного микроразряда во влажном воздухе насчитывают 53 заряженных и нейтральных частиц, между которыми возможны 624 плазмохимических реакции [3]. При учете растворенных солей к этим компонентам добавляются атомы, молекулы и радикалы соответствующих веществ [4].

В связи с этим рассмотрена упрощенная модель «средних частиц», которые являются «представителями», соответственно, групп положительно и отрицательно заряженных ионов, возбужденных частиц частицы, атомов и молекул в основном состоянии.

На основе анализа уравнений Максвелла для ВЧ электромагнитного тока, протекающего по электролитному струйному электроду, показано, что значения высокочастотного электромагнитного поля, генерируемые протекающим ВЧ током, достигают значений В/м. Этого достаточно для автоэлектронной эмиссии первичных электронов, пробоя газа между жидкими электродами и образования кольцевых плазменных структур вокруг струйного электрода.

Литература

1. Bruggeman P. J, Kushner M. J. et al. // Plasma Sources Sci. Technol., 2016. 25 053002
2. Гайсин А.Ф. // Теплофизика высоких температур. 2015. Т. 53. № 1. С. 16–20.
3. Sakiyama Y., Graves D.B., Chang H.-W.et al. // J. Phys. D: Appl. Phys., 2012, Vol. 45, 425201
4. Сироткин, Н.А. Процессы переноса в плазму компонентов растворов хлоридов натрия, магния, кальция, стронция, бария и газофазные реакции: Дис. ... канд. хим. наук: 02.00.04 – Иваново, 2015. - 133 с.

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