

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИНДУКЦИОННОГО РАЗРЯДА В ПРИСУТСТВИИ ЖИДКОСТИ <sup>\*)</sup>

<sup>2</sup>Желтухин В.С., <sup>2</sup>Каюмов Р.Р., <sup>2</sup>Мостюков К.Ш., <sup>1</sup>Абдуллин И.Ш.

<sup>1</sup>ООО «Плазма-ВСТ», [plasma.vst@gmail.com](mailto:plasma.vst@gmail.com)

<sup>2</sup>Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева (КАИ), [vzheltukhin@gmail.com](mailto:vzheltukhin@gmail.com)

Исследования электрических разрядов с жидкими электродами являются одним из быстро развивающихся направлений в науке. Данный тип разряда генерируется постоянным или переменным током в межэлектродном промежутке, где один или оба электрода являются проточной или непроточной жидкостью. В качестве жидкого электрода, как правило, используют растворы солей различной концентрации в технической, дистиллированной или водопроводной воде.

В настоящей работе исследуется новый вид разряда с жидкими электродами: высокочастотный разряд индукционного типа, в который введена струя электролита. Разряд создавался в различных диапазонах давлений, от  $10^3$  до  $10^5$  Па при частоте генератора 1,76 МГц.



Рис. 1. Горение ВЧ-индукционного разряда со струей 3% раствора. При дальнейшем повышении происходит пробой между индуктором/кольцом, что приводит к их расплавлению.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  в разрядной трубке: а)  $U_{\text{разр}}=0,38$  кВ,  $I_{\text{разр}}=0,16$  А; б)  $U_{\text{разр}}=0,68$  кВ,  $I_{\text{разр}}=0,34$  А.

Эксперимент проводился следующим образом. В вакуумную камеру помещалась ванна с раствором соли, одним концом в ванну опускалась кварцевая трубка внутренним диаметром 22 мм, внешним диаметром 28 мм.

На кварцевую трубку наворачивалась медная полоса, образуя трехвитковый соленоид. Через верхний конец в трубку с помощью специального устройства подавалась струя электролита

диаметром 1 мм. Расстояние от выходного отверстия устройства подачи до поверхности электролита в ванне составляло 40 мм. Расход электролита регулировался так, чтобы струя стекала непрерывным потоком без образования капельной фазы. На соленоид подавалось напряжение от 300 до 90 В, ток разряда составлял от 0,1 до 0,5 А.

Исследовались различные формы горения разряда. При небольшой вводимой мощности разряд горит в нижней части струи, в месте слияния ее с электролитом в ванне (рис. 1). При повышении мощности разряд заполняет нижнюю часть разрядной трубки, образуя несколько каналов (рис. 2). При дальнейшем повышении мощности происходит пробой между индуктором и электролитом в ванне, что приводит к их расплавлению.

Представлены результаты исследования характеристик разрядов.

### Литература

- [1]. Bruggeman P.J. et al. // Plasma Sources Science and Technology (2016) **25** (5) 053002.
- [2]. Сон Э.Е и др. // Теплофизика высоких температур (2016) **54** (1) 29-31.

<sup>\*)</sup> DOI – тезисы на английском