

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЧ РАЗРЯДА С ЖИДКИМИ ЭЛЕКТРОДАМИ ^{*)}

Желтухин В.С., Каюмов Р.Р., Гашигуллин К.А., Гайсин А.Ф.

*Казанский национальный исследовательский технический университет,
vzheltukhin@gmail.com*

Неравновесная низкотемпературная плазма электрического разряда атмосферного давления в жидкостях, между твердым и жидким электродами, а также между жидкими электродами привлекли внимание исследователей ввиду их довольно широких применений, связанных с защитой окружающей среды и медициной. Генерирование интенсивного УФ излучения, ударных волн и активных радикалов электрические разряды с жидкими электродами особенно пригодны для очистки от загрязнений, стерилизации, очистки и полировки металлов и сплавов [1, 2].

В работе представлены результаты экспериментального и теоретического исследований ВЧ разряда с электролитическими электродами при атмосферном и пониженном давлениях в широком диапазоне параметров разряда и различных конфигураций разрядных устройств с разными составами и концентрациями электролита.

В результате экспериментальных исследований установлены основные закономерности формирования вольтамперных характеристик, колебаний тока и напряжения, структур, распределений потенциала и напряженности электрического поля, плотностей тока на электродах, оптические неоднородности конвективных газовых потоков, деформации поверхности жидких сред, пространственные распределения температур на поверхности жидкости и твердых тел. Установлено, что в ВЧ электрических разрядах с жидкими электродами концентрация электронов составляет $n_e = 10^{15} - 10^{16} \text{ см}^{-3}$, электронная температура $T_e = 1,1 - 1,4 \text{ эВ}$, колебательная T_v и вращательная T_r температуры – от 900 до 4800 К.

Разработана обобщенная физико-математическая модель многофазной среды «жидкость-газ-плазма» в условиях горения ВЧ разрядов с жидкими электродами. Исследованы упрощенные модели электрических разрядов ВЧ тока, что позволило установить и теоретически обосновать наличие слоев положительного и отрицательного зарядов в структуре разрядов, оценить величину напряженности электрического поля на межфазной границе «жидкость-газ» струйного электрода. Результаты моделирования согласуются с данными экспериментальных исследований.

Обоснован механизм зажигания ВЧ разряда с жидким струйным электродом. Разряд зажигается в области распада струи и перехода ее в капельную фазу в результате усиления тока, протекающего по струйному электроду, возникновения электрического поля напряженностью свыше 10^9 В/м , и автоэлектронной эмиссии первичных электронов из жидких электродов.

В результате экспериментальных исследований установлено, что ВЧ разряд с жидкими электродами может быть эффективно применен для очистки поверхностей от загрязнений, удаления диэлектрических покрытий и других процессов обработки материалов.

Литература

- [1]. Сон Э.Е. и др. (2014) Теплофизика высоких температур, **52**(4) 512–519.
- [2]. Bruggeman, P.J., et al. (2016) Plasma Sources Science and Technology, **25**(5) 053002.

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)