

РАЗРЯДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В РАСТВОРЕ СУЛЬФАТА МЕДИ ^{*)}

Багаутдинова Л.Н., Басыров Р.Ш., Гайнуллин И.И., Каюмов Р.Р., Купутдинова А.И.

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань, Россия, kai@kai.ru

Система «электрический разряд- электролит» представляет собой многофазную среду, состоящую из плазмы, электролита, пузырьков газа. Изучение электролитно- плазменных разрядов представляет научный, так и практический интерес [1-4]. В разрядах в жидкости происходят такие физические процессы, как пробойные явления, ударные волны, тепловыделение, конвекция, парообразование, конденсация воды и пр. Целью данной работы является установление электрических характеристик и выявление особенностей физических процессов, протекающих в электрическом разряде переменного тока в системе «электрический разряд- электролит». Изучение электрических разрядов переменного тока частотой 50 Гц проводилось при атмосферном давлении в диапазоне напряжения разряда 10-1300 В и тока разряда 0.01-0.55 А, межэлектродного расстояния 50 мм и 150 мм, диаметра диэлектрической трубки 10 мм. Экспериментальная установка состоит из источника питания переменного тока и разрядной камеры. Разряд генерировался в дугообразной диэлектрической трубке с двумя электродами с разных концов трубки, заполненной электролитом. В качестве электролита был использован однопроцентный раствор сульфата меди в дистиллированной воде. Изучены вольт-амперные характеристики, вольт-секундные и ампер-секундные зависимости разряда переменного тока. Установлено, что с течением времени напряжение разряда меняется по экспоненциальному закону или скачкообразно в зависимости от межэлектродного расстояния, концентрации электролита и межэлектродного расстояния. После включения источника питания электродов начинается процесс электролиза и на поверхности электродов наблюдается образование пузырьков различной формы и размеров. Пробой после электролиза порождает ударную волну в газожидкостной среде и зажигание разряда. Это приводит к турбулентному перемешиванию и дроблению пузырьков воздуха в газожидкостной среде. Установлен ряд пробойных явлений в процессе развития разряда, которые образуют ударные волны, приводящие к бурному перемешиванию воздушных пузырьков. С ростом межэлектродного расстояния от 50 до 100 мм стабильность и ток разряда падает, а напряжение разряда увеличивается ступенчато или скачкообразно с течением времени. Для выявления частотного спектра колебаний напряжения и тока разряда было произведено быстрое преобразование Фурье, полученное из колебаний напряжения и тока разряда. Из анализа Фурье спектров и осциллограмм напряжения и тока следует, что наиболее преобладающими частотами спектра для напряжения является 50 Гц, а для тока 50, 150 и 250 Гц. С ростом проводимости раствора (3% сульфат меди) для тока дополняются частоты 350 и 450 Гц с небольшой интенсивностью.

Литература

- [1]. Хафизов А.А., Валиев Р.И., Багаутдинова Л.Н., Гайсин Аз.Ф., Гайсин Ал.Ф., Гайсин Ф.М., Сон Э.Е., Фахрутдинова И.Т. Теплофизика высоких температур. 2022. Т. 60. № 4. С. 625-628.
- [2]. Гайсин Ал.Ф., Гайсин Ф.М., Басыров Р.Ш., Каюмов Р.Р., Мирханов Д.Н., Петряков С.Ю. Теплофизика высоких температур. 2023. Т. 61. № 4. С. 484-491.
- [3]. Akhatov M.F., Kayumov R.R., Galimova R.K., Yakupov Z.Ya. Physics of Atomic Nuclei. 2023. Т. 86. № 12. С. 2748-2750.
- [4]. Макаева Р.Х., Каримов А.Х., Царева А.М., Фатыхова Э.Р. Известия высших учебных заведений. Авиационная техника. 2012. № 1. С. 20-22.

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)