

ОСОБЕННОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ ГАЗОВОГО РАЗРЯДА С ЖИДКИМ ЭЛЕКТРОЛИТНЫМ КАТОДОМ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ХЛОРИДА НАТРИЯ

Х.К. Тазмеев, И.М. Арсланов, Г.Х. Тазмеев

Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского) федерального университета, Набережные Челны, Россия, tazmeevh@mail.ru

Газовый разряд с жидким электролитным катодом позволяет создать плазму со значительным геометрическим объемом при атмосферном давлении с помощью сравнительно простых технических средств. В связи с этим он может найти применение в различных плазмохимических технологиях.

В данной работе экспериментально исследованы спектральные характеристики газового разряда при повышенных токах (4-20 А). В качестве электролита использовался раствор поваренной соли в дистиллированной воде. Удельная электрическая проводимость электролита варьировалась в диапазоне 4-60 мСм/см.

Разряд зажигался между электролитом, вытекающим из цилиндрического канала в вертикальном направлении, и металлическим электродом-анодом. Высота разрядного промежутка менялась в пределах 5-20 см. Источником питания служил трехфазный двухполупериодный выпрямитель. Пульсации напряжения сглаживались П-образным фильтром. Спектры излучения регистрировались высокоскоростным оптоволоконным спектрометром AvaSpec-3648 в диапазоне длин волн 484-708 нм с разрешением 0,15 нм.

На фоне головной линии главной серии натрия (желтой *D*-линии) интенсивности других компонент излучения оказались ничтожно малыми. В режимах с насыщением ПЗС детектора в спектре проявились дублеты диффузной и резкой серий натрия. В излучении, идущей от прикатодной области, наблюдалась линия водорода H_{α} . Появление этой линии вызвано наличием сильного электрического поля около катода.

Исследование спектра в узком диапазоне длин волн показало, что желтая *D*-линия натрия имеет тонкую структуру в виде так называемого «желтого дублета». Особенность, которая проявилась в экспериментах, заключается в том, что интенсивности линий тонкой структуры мало отличаются друг от друга, и для них не выполняется классическое соотношение 2:1. Образование «желтого дублета» в таком виде свидетельствует об отсутствии термодинамического равновесия в плазме разряда.

Ещё одна особенность излучения, проявившаяся в экспериментах, состояла том, что желтая *D*-линия натрия кроме мультиплетного расщепления подвергалась дополнительному расщеплению. Было установлено, картина расщепления не зависит от направления наблюдения. При наблюдениях и поперек разряда, и вдоль разряда расщепление происходило с одинаковыми закономерностями. Повышение тока и увеличение удельной электрической проводимости электролита приводили к усилению расщепления. Среди составляющих расщепления отсутствовали линейно-поляризованные. Во всех полученных картинах наблюдались два дополнительных минимума интенсивности. Характерным было то, что они оба в точности совпадали с максимумами классического «желтого дублета». По всей вероятности, происходило интенсивное поглощение излучения на этих длинах волн. Таким образом, изменение конфигурации «желтого дублета» натрия в спектре излучения может служить каналом для получения информации о быстротечных процессах внутри газового разряда с жидким электролитным катодом.

Авторы выражают благодарность проф. Б.А. Тимеркаеву и проф. Р.С. Тухватуллину за ценные советы при обсуждении результатов исследований.