ИЗЛУЧЕНИЕ ПЛАЗМЫ СИЛЬНОТОЧНОГО РАЗРЯДА В КРИТИЧЕСКИХ МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ

О.А. Омаров1, Н.О. Омарова1, А.А. Рухадзе2

1Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия, inporao@mail.ru
2Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва, Россия, rukh@fpl.gpi.ru

Исследовался пробой Ar при наличии внешнего ультрафиолетового ионизатора $(n\_{e}\~10^{8} см^{-3})$*ne* ~ 108 см–3 в условиях: *p*= 2280 Тор, *d*= 0,3 см. С целью выяснения влияния удельного энерговклада на формирование плазмы сильноточного разряда. Увеличение энерговклада меняет картину формирования искрового канала. Электрические, оптические и спектральные измерения показали, что процесс ускорения формирования плазмы искрового канала и его расширение с ростом энерговклада происходит за счет увеличения концентрации и температуры. Внешние критические магнитные поля увеличивают удельный энерговклад на всех стадиях формирования плазмы искрового разряда. Наличие внешних критических магнитных полей Нкр уменьшает скорость расширения плазмы с одновременным увеличением концентрации ne и температуры Te электронов.

Спектры излучения Ar были сняты в условиях линейной зависимости оптической плотности почернения фотопленки от освещенности. При двух значениях напряженности магнитного поля (*Н*= 0 и *Н*= 400 кЭ, *р*= 2280 Торр, *d*= 0,3 см) регистрировалась cпектрохронограмма участка 280 – 500 нм. В дальнейшем эти спектры были оцифрованы с помощью компьютерной программы Math Cad.

Анализ полученных данных показывает, что наложение внешнего продольного критического магнитного поля приводит к росту интенсивности излучения именно в коротковолновой области спектра. Для длинноволновой области спектра характерен более поздний рост интенсивности излучения с ростом напряженности внешнего продольного магнитного поля [1].

При увеличении напряженности внешнего продольного магнитного поля, как показывают спектры непрерывного излучения, максимальное значение энергии перемещается в область коротких длин волн (при $H=$0, $λ\_{max}=$420 нм; $H=$140 кЭ, $λ\_{max}=$400 нм; $H=200 $кЭ, $λ\_{max}=$370 – 380 нм). Длительность светового импульса составляет ~1 мкс, хотя некоторые линии атомарного Ar и некоторые ионные линии излучаются за 6 – 8 мкс. В магнитном поле длительность импульса излучения незначительно возрастает. Степень влияния продольного магнитного поля определяется скоростью прорастания искрового канала. Скорость расширения является функцией энергии, вкладываемой в разряд [2]. Следовательно, увеличение скорости ввода энергии приведет к росту влияния магнитного поля на характеристики искрового канала [3], в том числе и на спектральные. Доля энергии, идущая на излучение в магнитном поле, возрастает и увеличивается к.п.д. излучения искрового канала. Максимум излучаемой энергии в магнитном поле смещается в коротковолновую область спектра, что является следствием увеличения температуры плазмы [4].

Литература

1. Омаров О.А., Омарова Н.О., Омарова П.Х., Рамазанова А.А., Аль-Харети Ф.М.А., Хачалов М.Б. Спектроскопия плазмы искрового пробоя газов в сильных магнитных полях//Инженерная физика. №5. М. 2013. С. 50-58.
2. Аль-Харети Ф.М.А., Омаров О.А., Омарова Н.О., Омарова П.Х., Хачалов М.Б. Спектральные исследования искрового разряда // Инженерная физика. Москва. 2013. №10. С. 43-53.
3. Аль-Харети Ф.М.А., Омаров О.А., Омарова Н.О., Омарова П.Х. Влияние внешних магнитных полей на энергетические характеристики искрового пробоя. ВАНТ, 2015. Т. 38. Вып. 1. С. 88-96.
4. Грим Г. Спектроскопия плазмы. М., 1969. 451с.