ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРЯЧЕЙ ПЛАЗМЫ ПРИ ПРОБОЕ ГАЗОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ В КОРОТКИХ ПРОМЕЖУТКАХ В СИЛЬНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Омаров О.А., Омарова Н.О., Омарова П.Х.

Дагестанский государственный университет, 367000, Махачкала, Дзержинского, 12а, inporao@mail.ru

Практическую направленность представляют исследования влияния внешнего сильного продольного магнитного поля на такие параметры плазмы импульсного разряда высокого давления в коротких промежутках как энергию и мощность, концентрацию частиц и электронную температуру.

В искровом канале (ne~1024 м-3) через ~10-8 с происходит выравнивание температур электронов и ионов, т.е. Те≈Тi. Плазма характеризуется единой температурой определяемой выражением. К моменту установления максимальной проводимости температура в Ar оказалась равной 153261 К, а в воздухе – 303257 К. В магнитном поле Н=20 106 А/м - 102882 К, в воздухе – 885312 К. При кратковременных импульсных разрядах высокого давления при наличии сильных продольных магнитных полей образуется сильноионизованная горячая плазма [1].

Скорость расширения является функцией энергии, вкладываемой в разряд. Следовательно, увеличение скорости ввода энергии приведет к росту влияния магнитного поля на характеристики искрового канала, в том числе и на спектральные. С увеличением напряженности продольного магнитного поля, наблюдается смещение максимума спектральной плотности непрерывного излучения канало-дуговой стадии разряда в коротковолновую область с одновременным увеличением температуры и концентрации электронов. Этот результат может быть использован для формирования импульсов излучения с крутым передним фронтом (~10-7 с) и регулируемым спектральным составом. Кроме того, доля энергии, идущая на излучение, в магнитном поле возрастает, т.е. увеличивается к.п.д. излучения искрового канала, за счет смещения максимума спектральной плотности излучения в магнитном поле в коротковолновую область [2, 3, 4].

Экспериментальные исследования в газах (He, Ar, воздух) показали, что магнитные поля: увеличивают удельную мощность, проводимость, температуру плазмы (на канало-дуговых стадиях); смещают максимум спектральной плотности излучения в ультрафиолетовую и рентгеновскую область; порождают новые спектральные линии. Создается возможность использовать горячую плазму для разработки источников ультрафиолетового и рентгеновского излучений, а также для создания теплового генератора со значительным КПД.

Литература.

1. А.В. Астахов, Ю.М. Широков. Электромагнитное поле. Издательство «Наука». 1980. 380 с.
2. О.А. Омаров, В.С. Курбанисмаилов, Н.О. Омарова, М.Б. Хачалов Газовые разряды высокого давления во внешнем продольном магнитном поле. Монография.- Махачкала: ИПЦ ДГУ и ИНПО УРАО. – 2014. – 214 с.
3. О.А. Омаров, В.С. Курбанисмаилов, Н.О. Омарова. Физика электрического пробоя газов высокого давления. Мон.- Мах.: ИПЦ ДГУ и ИНПО УРАО. – 2012. – 226 с.
4. 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.