

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЫ В КАНАЛЕ РАЗРЯДА ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ВЗРЫВЕ ПРОВОЛОЧКИ

С.И. Ткаченко¹, В.М. Романова², А.Р. Мингалеев²,
А.Е. Тер-Оганесян², Т.А. Шелковенко², С.А. Пикуз²

¹*Московский физико-технический*
²*Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН*

Электрический взрыв проволок в средах часто используется в экспериментах по изучению свойств плотной неидеальной плазмы (например, проводимость в [1]). В таких экспериментах в лучшем случае известны временные зависимости тока и напряжения на разрядном промежутке, а также положения внешней границы образца. Предполагая в этом случае, что вся выделившаяся в цепи энергия вкладывается однородно в плазму, образованную при взрыве проволоки, можно рассчитать изменение внутренней энергии вещества и его удельные параметры. Очевидно, что в таких экспериментах чрезвычайно важно получать однородное распределение параметров плазмы в разрядном канале. Но контроль степени однородности различных параметров вещества в межэлектродном промежутке очень сложен, в частности, ввиду малых пространственных и временных масштабов происходящих процессов, поэтому никогда не проводился в экспериментах.

Необходимо подчеркнуть, что исследование структуры канала разряда представляет также интерес для фундаментальной науки, поскольку к настоящему времени нет экспериментальных данных о пространственном распределении тока в канале разряда в процессе пробоя и после него при электрическом взрыве проволок как в среде, так и в вакууме. Мы изучали распределение плотного и токопроводящего вещества в межэлектродном промежутке, анализируя оптические (шлирен и теневые) изображения канала разряда, а также изображения областей свечения в ультрафиолетовом диапазоне (с энергией квантов $\varepsilon > 10$ эВ). В работе представлены результаты исследования процессов, сопровождающих электрический взрыв проволок в воздухе и вакууме для различных сценариев развития пробоя: шунтирующего и внутреннего (см. например, [2]). Выполнено также сравнение результатов численных расчетов, проведенных в ИММ РАН с экспериментальными данными.

1. A.W. DeSilva and J.D. Katsourous. "Electrical conductivity of dense copper and aluminum plasmas." Phys. Rev. E **57**, 5945 (1998).
2. S. I. Tkachenko, D. V. Barishpoltsev, G. V. Ivanenkov, V. M. Romanova, A. E. Ter-Oganesyanyan, A. R. Mingaleev, T. A. Shelkovenko, S. A. Pikuz. "Analysis of the discharge channel structure upon nanosecond electrical explosion of wires." Phys. Plasmas **14**, 123502 (2007).