филаменты и филаментация токовой оболочки плазменного фокуса

Никулин В.Я., Старцев С.А.1, Цыбенко С.П., Гурей А.Е.

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, г. Москва, Россия, kink@sci.lebedev.ru
1Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва,
 Россия, sastartsev@bk.ru

Динамика и структура образующих в плазмофокусном разряде токовых филаментов, а также их количество определяется атомарным составом газа, заполняющего межэлектродный промежуток, примесями, начальным давлением газовой смеси и формой электродов [1]. Движущиеся токовые филаменты, как правило, образующиеся в окрестности изолятора, оказываются долгоживущими структурами. Их время жизни может быть порядка времени жизни самого разряда, причем у оси симметрии разряда они останавливаются [2]. Филаменты, как показывают исследования [3,4], оказывают значительное влияние на интенсивность жестких излучений, корпускулярных и плазменных потоков, а также на их воспроизводимость.

В данной работе представлены результаты исследований токовых филаментов (аналитические и численные) в модели плазмы с лондоновским током [5,6]. При этом решения классифицируются по двум основным параметрам: по скорости движения филаментов (сверхзвуковые, дозвуковые и стационарные) и по радиусу филаментов (меньше лондоновской глубины проникновения или больше лондоновской глубины проникновения). Причем независимо от области, где получено решение (в любой из шести вышеуказанных областей), прямой разрядный ток протекает по поверхности тангенциального разрыва в структуре филамента и его окружают обратные индуцированные токи, которые своим магнитным полем компенсируют магнитное поле прямого тока (плазма с лондоновским током – идеальный диамагнетик).

Кроме того, в работе предложен критерий оптимальной филаментации токовой оболочки, выполнение которого позволит, по нашему мнению, улучшить воспроизводимость излучательных характеристик плазменного фокуса, а также увеличить их интенсивность. Рассмотрен метод управления количеством филаментов в токовой оболочке путем использования электродов специальной формы, в том числе за счет создания мелкомасштабных периодических неоднородностей на поверхности электродов у изолятора плазменного фокуса [2].

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ (проект №16-12-10351).

Литература.

1. Брагинский С.И., Вихрев В.В., Теплофизика высоких температур, 1976**, 14**, 254.
2. Bernard A., Bruzzone H., Choi P., et al., J. Moscow Phys. Soc., 1998, **8**, 93.
3. Никулин В.Я., Полухин С.Н., Тихомиров А.А.,Физика плазмы*,* 2005*,* **31***,* 642.
4. Волобуев И.В., Крюков Л.Х., Никулин В.Я. и др., Краткие сообщения по физике, 2012, **39**, №10, 20.
5. Никулин В.Я., Старцев С.А., Цыбенко С.П., Краткие сообщения по физике, 2015, **42**, №5, 21.
6. Никулин В.Я., Старцев С.А., Цыбенко С.П., Краткие сообщения по физике, 2016, **43**, №12, 3.