Исследование структуры тонких фольг в сильноточном разряде

Шелковенко Т.А., Пикуз С.А., Тиликин И.Н., Мингалеев А.Р., Тер-Оганесьян А.Е., 1Атоян Л., 1Хаммер Д.А.

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, г. Москва, Россия, tchel55@mail.ru 1Корнельский университет, г. Итака, Нью-Йорк, США

Экспериментальные исследования тонких плоских фольг разной конфигурации производилось на сильноточных генераторах БИН (250 кА, 100 нс, Физический институт им. Лебедева РАН) и ХР (500 кА, 100 нс, Корнельский университет, США). На более мощном генераторе COBRA (1 МА, 100-200 нс, Корнельский университет) производились эксперименты по исследованию взрыва плоских фольг и цилиндрического лайнера диаметром 2 и 4 мм. На генераторах всех генераторах структура взорванных фольг изучалась при помощи проекционной рентгенографии с большим увеличением в излучении гибридных (ГХП) и стандартных Х-пинчей (СХП). На генераторе COBRA лайнер был центральной нагрузкой, а два ГХП и один СХП помещались в цепи обратного тока генератора [1]. На генераторах ХР и БИН в цепи обратного тока помещалась исследуемая фольга, а ГХП использовался к качестве центральной нагрузки. Времяинтегральные и с разрешением во времени обскурограммы взорванных фольг дополняли полученные рентгенограммы изображением фольг и лайнера в собственном УФ излучении. Комбинацию данных диагностик позволяла одновременно исследовать внутреннюю структуру фольги и иметь изображение в излучении, идущем с внешней поверхности фольг и лайнера, которое давало приблизительную картину распределения тока по поверхности фольги. В экспериментах исследовались фольги из Al, Ti, Ni и Сu разной толщины и размера. Токи через фольги измерялись на всех генераторах, тогда как напряжение на фольге пока измерялось только на генераторе ХР. В экспериментах обнаружена зависимость структуры взорванных фольг от плотности тока через фольгу, толщины, материала и структуры фольги до взрыва. Обнаружены некоторые общие черты со взрывом проволочек, например, зарегистрированы образования, похожие на керн и корону, образующиеся при взрыве проволочек [1]. Исследованы разные стадии образования мелко- и крупномасштабных нестабильностей в зависимости от вложенной энергии.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантом DE-NA-0001836.

Литература

1. Т.А. Шелковенко, С.А. Пикуз, Д.А. Хаммер. Проекционная рентгенография плазменных и биологических объектов в излучении Х-пинча. Физика плазмы 2016, т. 42(3), 234–281.