Исследование жесткого рентгеновского излучения гибридных Х-пинчей

И.Н. Тиликин, Т.А. Шелковенко, С.А. Пикуз, С.Н. Мишин, А.Р. Мингалеев, В.М. Романова, Е.В. Паркевич

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, Россия

Гибридные Х-пинчи [1], с момента начала их использования, применялись исключительно в качестве источника мягкого рентгеновского излучения (МРИ). Согласно используемой в нашей работе классификации рентгеновского излучения, приведенной в докторской диссертации С. А. Пикуза [2], жесткое рентгеновское излучение имеет длину волны менее 1 Å.

С целью исследования подобного излучения были проведены эксперименты на установке БИН, имеющий максимум тока 270 кА и время нарастания тока 100 нс. В качестве нагрузки использовался гибридный Х-пинч состоящий из двух конических W электродов, между которыми была натянута тонкая проволочка диаметром от 20 до 30 мкм, изготовленная из Mo. В качестве диагностики использованы Si-диоды за различными фильтрами, что позволяет регистрировать интенсивность излучения в области спектра, которую можно выбирать изменением толщины фильтра. В работе использовались фильтры из Al толщиной от 50 до 400 мкм. Si-диод позволяет так же определить длительность вспышки излучения. Для регистрации более жесткого излучения использовался сцинциляционный детектор, устанавливаемый за свинцовым фильтром различных толщин. Дополнительно регистрировалось проекционные рентгенограммы тест-объектов в жестком излучении за различными фильтрами, что позволяло судить как о наличии излучения с определенной длиной волны, так и давало возможность определить размер источника излучения в выбранном спектральном диапазоне. Размер источника жесткого излучения в интервале энергии квантов выше 8 кэВ равен 40–100 микрон при длительности вспышки излучения 2–6 нс.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 14-02-01206 и контрактом 67350-9959 с Корнельским университетом.

Литература

1. Shelkovenko T.A., Pikuz S.A., Cahill A.D., Knapp P.F., Hammer D.A., Sinars D.B., Tilikin I.N., Mishin S.N., Hybrid X-pinches with conical electrodes, Phys. Plasmas, 2010, 17, 112707
2. Пикуз С.А., Х-пинч, экспериментальные исследования, Докторская диссертация, ФИАН, 2007