Изучение динамики сжатия конденсированного Z-пинча на установке «Ангара-5-1»

В.В. Александров\*, Е.В.Грабовский\*, А.Н. Грицук\*, И.В. Волобуев\*\**,* Е.Д. Казаков, Ю.Г. Калинин, В.Д. Королев, Я.И. Лаухин\*, С.Ф. Медовщиков\*, К.Н. Митрофанов\*, Г.М. Олейник\*, Г.И. Устроев, И.Н. Фролов\*

Национальный Исследовательский Центр «Курчатовский Институт», Москва,  
 Россия, [Korolev\_VD@nrcki.ru](mailto:Korolev_VD@nrcki.ru)  
\*ГНЦ «Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований», г. Троицк  
 Московской области, Россия, [angara@triniti.ru](mailto:angara@triniti.ru)  
\*\*Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН, Москва, Россия,  
 [volobuev@lebedev.sci.ru](mailto:volobuev@lebedev.sci.ru)

Динамика сжатия конденсированного Z-пинча изучалась на установке Ангара-5 при токах 3,5 МА с фронтом нарастания 100 нс. Для усиления концентрации энергии использовались составные профилированные нагрузки, в центральной части которых устанавливались цилиндры с диаметром 1 – 3 мм, выполненные из микропористого дейтерированного полиэтилена с плотностью 0,1 – 0,4 г/см3. Пространственно-временные характеристики плазмы измерялись с помощью диагностического комплекса установки, обеспечивающего электронно-оптическое фотографирование в видимой области спектра в хронографическом режиме, интегральное по времени рентгеновское фотографирование, регистрацию импульсного мягкого рентгеновского излучения вакуумными фотоэмиссионными детекторами и спектроскопию в области вакуумного ультрафиолета. Основная информация о динамики плазмы была получена с помощью рентгеновской (Е > 100 эВ) электронно-оптической камеры, обеспечивающей регистрацию 10 кадров с экспозицией 4 нс. Одновременно измерялись энергетические характеристики нейтронного излучения методом времени пролета с помощью сцинтилляционных детекторов, установленных вдоль оси пинча и перпендикулярно к ней. Интегральный нейтронный выход регистрировался активационными детекторами. Из результатов эксперимента следует, что динамика плазмы слабо зависит от плотности нагрузки. Обычно наблюдалось две стадии сжатия плазмы, приводившие к появлению высокотемпературных плазменных образований, которые сопровождались возникновением коротких импульсов МР-излучения и нейтронной эмиссией. Измеренный нейтронный поток 1010 – 3 × 1010 практически не зависел от плотности нагрузки. Полученный результат связан с особенностью динамики плазмы в Z-пинче. Нейтронное излучение возникало при повторном формировании высокотемпературных плазменных образований из хаотически разлетавшейся плазмы, а не в результате ее компактного сжатия. Дальнейшие исследования будут направлены на оптимизацию конфигурации нагрузки с целью увеличение нейтронного выхода.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №12-02-00522-а