

ВЛИЯНИЕ УМЕНЬШЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ФРОНТА ТОКА НА ИЗЛУЧЕНИЕ МНОГОПРОВОЛОЧНЫХ СИЛЬНОТОЧНЫХ Z –ПИНЧЕЙ *)

Волков Г.С., Грабовский Е.В., Грицук А.Н., Олейник Г.М.

АО ГНЦ РФ ТРИНИТИ, г. Москва, округ Троицк, Россия, volkov@triniti.ru

В работе представлены результаты экспериментов по увеличению удельной концентрации энергии плазмы сильноточных Z - пинчей за счет использования различных режимов сжатия. Эксперименты проводились с проволочными цилиндрическими сборками на установке «Ангара-5-1» с током в нагрузке до 4 МА. Применение плазменного размыкателя для обострения фронта тока на цилиндрическую проволочную нагрузку привело к существенному увеличению энергии и мощности мягкого рентгеновского излучения сильноточного Z -пинча. Результаты экспериментов с плазменным размыкателем сравниваются с результатами экспериментов по генерации излучения многопроволочными каскадными цилиндрическими сборками с уменьшенной индуктивностью на финальной стадии сжатия пинча. При сжатии каскадных многопроволочных вольфрамовых сборок, имеющих уменьшенную индуктивностью на конечной стадии сжатия, получена мощность мягкого рентгеновского излучения с пинча длиной 1 см на уровне 10-11 ТВт, что соответствует мощности излучения с пинча стандартной длины 1.6 см на уровне 16-17 ТВт [3]. Удельный выход мягкого рентгеновского излучения по измерениям термодинамическим калориметром составил ~ 150 кДж/см. Полученные в этом случае высокие полная и удельная мощности излучения связаны с формированием квази-сплошной компактной оболочки из внутренней сборки за счет начального межпроволочного расстояния всего 260-290 мкм и быстром нарастании тока в ней за счет сжатия внешней ускоренной оболочкой магнитного потока создаваемого током внутренней сборки.

В обоих рассмотренных экспериментах существенно сокращается процесс перехода материала проволочки из состояния металл-капли-пар в плазму за счет квадратичной зависимости скорости плазмообразования от величины тока [2,3]. При этом должно уменьшаться количество форплазмы на оси пинча, а образующаяся оболочка иметь более однородное распределение плотности по толщине.

Литература

- [1]. G.S. Volkov, E.V. Grabovskii, A.N. Gritsuk, K.N. Mitrofanov, A.A. Rupasov, and I.N. Frolov, Increase in Power of Radiation and Specific Concentration of Energy of Plasma of the High-Current Z-Pinches due to Compression of the Cascade Wire Arrays Interacting via Magnetic Field, Plasma Physics Reports, 2024, Vol. 50, No. 5, pp. 573-587.
- [2]. Lebedev S.V. et al., 2001, Phys. Plasmas, **8**, 3734
- [3]. V.V. Aleksandrov, A.V. Branitskii, G.S. Volkov, E.V. Grabovskii, M.V. Zurin, S.L. Nedoseev, G.M. Oleinik, A.A. Samokhin, P.V. Sasorov, V.P. Smirnov, M.V. Fedulov, and I.N. Frolov // Dynamics of Heterogeneous Liners with Prolonged Plasma Creation, Plasma Phys. Reports, vol.27, N2, 89, 2001.

*) [DOI – тезисы на английском](#)