численное моделирование излучающего Z-пинча в эксперименте с взрывомагнитным генератором

Б.Г. Репин, А.П. Орлов

Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ, Саров, Россия, orlov@ntc.vniief.ru

В настоящем докладе представлены результаты численного моделирования лайнерного эксперимента с ВМГ-200, проведённого в НТЦФ (РФЯЦ-ВНИИЭФ). Моделирование осуществлялось в рамках двумерного магнитогидродинамического кода FLUX-rz с расчётом переноса теплового излучения в многогрупповом диффузионном приближении [1] и учётом процесса затянутого плазмообразования в многопроволочных сборках [2]. В качестве лайнера использовалась многопроволочная сборка, состоящая из 360 вольфрамовых проволочек диаметром d=6 мкм и длиной l=1.5 см, расположенных на начальном радиусе R1=3 см. Измеренный импульс тока в лайнерной нагрузке имел амплитуду ~3 МА и длительность фронта ≈0.9 мкс.

Расчет переноса теплового излучения в плазме осуществлялся в 100-групповом (по всему спектру) диффузионном приближении. Особое внимание уделено сравнительному анализу расчетных импульсов мягкого рентгеновского излучения (МРИ) с экспериментально зарегистрированными сигналами с помощью трёх сцинтилляционных датчиков, находящихся за различными фильтрами. Численное моделирование выполнено в двух предельных постановках: с полным отражением и с полным поглощением генерируемого теплового излучения электродами камеры. Показано, что в обоих вариантах удалось хорошо воспроизвести экспериментальные результаты – относительное (во времени) местоположение максимумов импульсов излучения и их длительность. При учете поглощения излучения в электродах удалось получить хорошее согласие по уровню энергии генерируемого пинчём излучения, выходящего из плазмы в радиальном направлении, с показаниями болометрической методики.

Литература.

1. B.G. Repin, A.P. Orlov, P.B. Repin, and V.D. Selemir. Calculation Method of Radiation Spectral Transfer in Frameworks of Two-Dimensional Magnetohydrodynamic Code FLUX-rz. // IEEE TRANSACTIONS ON PLASMA SCIENCE, Vol. 38, No. 8, p.1822, 2010.
2. Б.Г. Репин, А.П. Орлов. Численное моделирование многопроволочных Z-пинчей с учётом затянутого плазмообразования. // Труды Международ. Конференции XII Харитоновские тематические научные чтения. - Саров: 2010, С.526-531.