ЧИСЛЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ПОЛУЧЕНИЮ СВЕРХСИЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ В КОНФИГУРАЦИИ МНОГОПРОВОЛОЧНОГО Z – Θ ПИНЧА

Б.Г. Репин, А.П. Орлов

Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Саров, Россия, repinbg@mail.ru

Излагаются результаты численного эксперимента по компрессии начального аксиального магнитного поля *Bz*0 цилиндрической многопроволочной сборкой при её запитке импульсом тока от установки Z (амплитуда *I*max ≈ 18 МА, время нарастания ~100 нс). Показано, что в результате имплозии лайнерной плазмы в конфигурации Z – θ пинча возможно получение мультимегабарных давлений внутри полого цилиндрического контейнера с хорошо проводящими (медными) стенками, расположенного в центре разрядной камеры. Результирующее давление компрессируемого магнитного поля, действующее на стенки контейнера, может быть использовано для исследования свойств различных материалов [1]. Основная цель проведённых расчётных исследований заключается в прогнозировании параметров импульса давления в контейнере в зависимости от его диаметра *D*.

Численное моделирование Z – θ пинча проведенное с помощью трёхмерного резистивного магнитогидродинамического кода FLUX-3D [2] показало следующее:

● Многопроволочный лайнер с начальным радиусом *R*0 = 2 см, состоящий даже из малого (~20) количества тонких вольфрамовых проволочек, может эффективно осуществлять компрессию начального аксиального магнитного потока. Это происходит вследствие того, что плазменные струи, возникающие в ходе абляции вещества проволочек лайнера, в ходе своего радиального ускорения к оси расширяются в диаметре и одновременно приобретают некоторую азимутальную (вращательную относительно оси системы) скорость. На радиусе ~0,7·*R*0 фронтальные области этих струй образуют электропроводящую в азимутальном направлении низкоплотную плазменную оболочку, которая в процессе дальнейшей имплозии начинает компрессировать захватываемый в этот момент аксиальный магнитный поток.

● Амплитуда генерируемого импульса давления растет при уменьшении диаметра контейнера. В частности, при начальном внешнем магнитном поле *Bz*0 = 100 кГс в результате имплозии многопроволочного Z-θ пинча на установке Z возможно получение коротких (~10 нс) импульсов давления с амплитудой *P*max ≈ 5 Мбар при *D*≈ 4 мм и *P*max ≈ 13 Мбар при *D*≈ 2б5 мм.

Литература

1. Boriskov G.V., Timareva V.I., Panov A.I., Sokolov S.S. "Simulation of Isentropic Compression Process in a Device Based on Magneto-Cumulative Generator". In: "Megagauss-XI", Proc. of the Eleventh International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics, London, UK, 2006, 219.
2. Орлов A.П., Репин Б.Г. "Трёхмерное магнитогидродинамическое моделирование имплозии многопроволочных цилиндрических лайнеров с использованием программы FLUX-3D". Математическое моделирование, 2014, **26**(6), 3.