моделирование мгд неустойчивостей сжатия Z-пинчей

Ольховская О.Г., Гасилов В.А., Сасоров П.В.

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, г. Москва, Россия, olkhovsk@gmail.com

Представлены результаты трехмерного моделирование с помощью РМГД кода MARPLE-3D имплозии многопроволочных сборок на установке Ангара-5-1 с целью изучения плазменных неустойчивостей, возникающих на стадии окончания плазмообразования, и их развития вплоть до финальной стадии сжатия многопроволочной сборки. Исследованы пространственные неоднородности распределения вещества и магнитного потока внутри проволочной сборки и их эволюция на различных этапах сжатия пинча.

Рассматривались различные конфигурации проволочных сборок, в том числе цилиндрические и нецилиндрические, а также конструкции с вложенными сборками. Испарение плазмы моделировалось посредством уточненной модели длительного плазмообразования с учетом пространственных неоднородностей темпа производства плазмы, соответствующих экспериментальным рентгеновским изображениям абляции проволочных сборок. Учтены особенности испарения проволок во вложенных сборках. Показано, что подбором формы электродов, конструкции проволочной сборки и распределения массы вдоль проволок удалось получить компактный сферический источник рентгеновского излучения в центре сборки.

Результаты моделирования сопоставляются с данными, полученными на установке Ангара-5-1 (ФГУП ГНЦ РФ ТРИНИТИ), в частности с экспериментально исследованными особенностями и измеренными характеристиками прорывов магнитного потока внутрь сборки на финальной стадии плазмообразования проволочных сборок из различных металлов [1].

Эмиссия плазмы из вещества проволочной сборки учитывалась в модели затянутого плазмообразования с пространственным модулированием скорости плазмообразования в соответствии с размерами областей пониженной эмиссии плазмы, экспериментально зарегистрированных на кадровых и интегральных по времени рентгеновских изображениях.

Работа поддержана грантами РФФИ 14-01-00678-а и 15-01-06195-а.

Для вычислений использовались суперкомпьютеры K-100 (ИПМ им. М.В. Келдыша РАН), МВС-100К (МСЦ РАН) и "Ломоносов" (НИВЦ МГУ).

Литература

1. Митрофанов К.Н., Александров В.В., Грабовский Е.В., Птичкина Е.А., Грицук А.Н., Фролов И.Н., Лаухин Я.Н. "Исследование фазы окончания плазмообразования и формирования прорывов магнитного потока при имплозии проволочной сборки". Физика плазмы, 2014, **40**(9), 779.