

ИМПУЛЬСНЫЕ РАДИАЦИОННО-МАГНИТОГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ДЛЯ МОЩНЫХ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

С. В. Рыжков, А. Г. Полянский

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Москва, Россия

В работе представлена обобщенная математическая модель импульсных радиационно-магнитогазодинамических (РМГД) систем, которая позволяет, в частности, решить проблему генерации, устойчивости и управления высокотемпературным образованием в схеме обжатия замагниченного вещества для источника нейтронов и будет полезной для реактора [1–5]. На основе разработанных моделей исследованы процессы преобразования первоначально запасенной электромагнитной энергии в другие виды энергии в электроразрядных источниках, включая магнитоплазменный компрессор. Рассматриваемые проблемы охватывают широкий круг задач в разных областях науки и техники, включая физику высоких плотностей энергии, астрофизику, теплофизику, электрофизику и физику плазмы.

Созданы многомерные вычислительные модели процессов в импульсных и стационарных потоках газа, обобщены результаты проведенных математического моделирования и численного анализа, описывающие и предсказывающие поведение плазмы в магнитной конфигурации. Разработана уникальная математическая модель исследования нестационарных процессов нагрева и сжатия вещества, находящегося во внешнем магнитном поле, несколькими лазерными и плазменными пучками. Дана оценка плазмодинамических параметров цилиндрической мишени для комбинированной схемы воздействия интенсивных потоков энергии. Результаты фундаментальных исследований могут быть использованы при обосновании перспективности магнитно-инерциальных систем с высокотемпературным нагревом вещества лазерами и высокоскоростными плазменными струями во внешнем магнитном поле, а также при оценках энергетических установок, источников частиц, нейтронов и перспективных двигателей, основанных на электроразрядных схемах.

В данном обзоре будет представлено описание комплекса программ, включающего внутреннее энерговыделение, газодинамику и радиационный транспорт, а также пригодного для исследования свойств импульсной плотной плазмы при сжатии мишеней с учетом конвекции, излучения и физико-химических превращений при наличии внешнего магнитного поля.

Исследование было проведено в рамках проекта Минобрнауки РФ № FSN-2024-0022.

Литература

1. **Гаранин, С. Г.** Инерционный термоядерный синтез с применением взрывомагнитных генераторов [Текст] / С. Г. Гаранин, А. В. Ивановский, С. М. Куликов и др. // Физика плазмы. – 2022. – Т. 48. – С. 131–140.
 2. **Kuzenov, V. V.** Thermophysical Parameter Estimation of a Neutron Source Based on the Action of Broadband Radiation on a Cylindrical Target [Text] / V. V. Kuzenov, S. V. Ryzhkov // Fusion Science and Technology. – 2023. – Vol. 79. – P. 399–406.
 3. **Kuzenov, V. V.** A preliminary assessment of the usability of magnetoplasma compressors in scientific and technical applications [Text] / V. V. Kuzenov, A. Yu. Varaksin, S. V. Ryzhkov // Symmetry. – 2024. – Vol. 16. – P. 1200.
 4. **Kuzenov, V. V.** Estimation of the neutron generation in the combined magneto-inertial fusion scheme [Text] / V. V. Kuzenov, S. V. Ryzhkov // Physica Scripta. – 2021. – Vol. 96. – P. 125613.
 5. **Ryzhkov, S. V.** Magneto-Inertial Fusion and Powerful Plasma Installations (A Review) [Text] // Applied Sciences. – 2023. – Vol. 13, No. 21. – P. 6658.
-