

Численное моделирование динамики плазмы и генерации нейтронов в Z-пинче на установке «Ангара-5-1»

Долинский Василий Юрьевич

Аспирант

Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Саров, Россия

E-mail: vyudolinskij@vniief.ru

Соавтор: Гаранин Сергей Флорович - Российский федеральный ядерный центр- Всероссийский научно- исследовательский институт экспериментальной физики, Саров, Россия.
E- mail -sfgaranin@vniief.ru

На установке «Ангара-5-1» проводились экспериментальные исследования [1] дейтериевого Z-пинча при токе 2-2.5 МА нарастающем за 100 нс. Выход нейтронов в опытах составлял от 5×10^{10} до 8×10^{11} нейтронов за импульс. С целью объяснения результатов экспериментов были проведены двумерные МГД-расчеты с учетом генерации ДД-нейтронов с помощью термоядерного и ускорительного механизмов. МГД-расчеты пинча, проведенные с учетом распределения плотности дейтерия в газовой струе, дают удовлетворительное согласие с измерениями напряжения. Величина нейтронного выхода в расчетах составляет от 4×10^{10} до 1.5×10^{11} в зависимости от плотности дейтерия и величины задержки между началом напуска газа и моментом пуска генератора. Энергия ускоренных дейтронов, приводящих в ускорительном механизме к генерации нейтронов, в расчетах составляет от 55 до 900 кэВ, что удовлетворительно согласуется с оценками [1]. Важным отличием генерации нейтронов в быстром газовом Z-пинче от генерации нейтронов в плазменном фокусе является то, что вклады термоядерного и ускорительного механизмов в генерацию нейтронов в быстром газовом Z-пинче оказываются соизмеримыми, тогда как в плазменном фокусе основным механизмом генерации нейтронов является ускорительный.

Источники и литература

- 1) Батюнин А.В., Булатов А.Н., Вихарев В.Д., Волков Г.С., Зайцев В.И., Захаров С.В., Комаров С.А., Недосеев С.Л., Никандров Л.Б., Олейник Г.М., Смирнов В.П., Трофимов С.В., Утюгов Е.Г., Федулов М.В., Фролов И.Н., Царфин В.Я. Исследование сверхбыстрого дейтериевого Z-пинча на установке «Ангара-5-1» // Физика плазмы, 1990, т. 16, вып. 9, С. 1027-1035.