О МЕХАНИЗМАХ ГЕНЕРаЦИИ НЕЙТРОНОВ В Z-ПИНЧАХ [[1]](#footnote-1)\*)

1Вихрев В.В., 2Фролов А.Ю.

1РНЦ “Курчатовский институт”, Москва, Россия, [vikhrev@mail.ru](mailto:vikhrev@mail.ru),   
2МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия, [alexeyfrolov92@yandex.ru](mailto:alexeyfrolov92@yandex.ru)

Изложены используемые в настоящее времени в теоретических работах механизмы генерации нейтронов для Z-пинчей. Проанализирован также предложенный в настоящее время механизм генерации нейтронов в работе [1]. Показана сложность интерпретации, основанной только на полностью ускорительном или термоядерном механизме генерации нейтронов. Дело в том, что в процессе развития импульсного разряда в Z-пинчах может происходить изменение механизма генерации нейтронов.

Если из-за какого-то механизма набора энергии ионы приобретают немаксвелловское распределение, то из-за того, что сечение кулоновских столкновений существенно больше сечения ядерных столкновений, направление движения этих ионов хаотизируется, а само распределение по энергии максвеллизируется. В итоге для частиц, которые приобрели энергию при последующих столкновениях, их механизм генерации нейтронов становится тепловым, т.е. термоядерным. Для того, чтобы нейтронный выход из высокотемпературной плазмы можно было применять термоядерные формулы необходимо, чтобы произведение плотности плазмы на время ее удержания было достаточно для максвеллизации этой плазмы. Обычно в системах с плотным плазменным фокусом это хорошо выполняется.

Моделирование показывает, что при учете хаотизации движения ионов в Z-пинчах заметное количество нейтронов появляется вследствие МГД - неустойчивости пинча, т.е. происходит из-за образования в нем горячей плазмы в результате развития перетяжек в Z-пинче. Для импульсных систем с плотным плазменным фокусом основной набор энергии ионами происходит за счет адиабатического сжатия плазмы в перетяжках. В этом случае термоядерный механизм генерации нейтронов преобладает с самого начала развития разряда в этих системах.

Таким образом Z-пинчи из-за наличия в них термоядерного механизма генерации нейтронного излучения и следствия, что нейтронный выход в этом случае в них пропорционален току в четвертой степени [2], могут рассматриваться как основа для создания промышленного термоядерного реактора.

Литература

1. Гаранин С.Ф. и др. Физика Плазмы, 2020. Т.46, №10, С.890.
2. Михайлов Ю.В. и др. Физика Плазмы, 2019. Т.45, №4, С.323.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/It/en/DM-Frolov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)