О положительном влиянии мгд-неустойчивости на нейтронный выход из Z-пинчей [[1]](#footnote-1)\*)

1Вихрев В.В., 2Фролов А.Ю., 2Чирков А.Ю., 2Токарев С.А.

1Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва,  
 Россия, [vikhrev@mail.ru](mailto:vikhrev@mail.ru)  
2Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана,  
 г. Москва, Россия, frolov@bmstu.ru

В Z-пинчах создание, удержание и нагрев плазмы осуществляется только за счет протекающего разрядного тока [1]. На заключительных стадиях разряда образуется столб высокотемпературной плазмы, который разрушается из-за МГД-неустойчивости. Развитие МГД-неустойчивости в Z-пинче приводит к существенному росту температуры плазмы в отдельных областях (перетяжках). Излучение плазмы может способствовать достижению высоких параметров плазмы в результате радиационного сжатия Z-пинча. Эти особенности принципиально отличают Z-пинчи от многих термоядерных систем, для которых МГД-неустойчивость плазменного шнура и излучение, напротив, оказывают негативное воздействие.

Приведены и проанализированы случаи положительного влияния МГД-неустойчивости на величину нейтронного выхода в Z-пинчах. Первый из них – создание разрядов типа плазменного фокуса с увеличенным влиянием МГД-неустойчивости. Второй случай – это усиление эффекта неустойчивости за счёт радиационного сжатия Z-пинча. И третий – образование степенного распределения в энергетическом спектре ионов плазмы Z-пинча за счёт вытекания плазмы из зоны сжатия [2]. Появление высокоэнергетичных частиц приводит к тому, что нейтронный выход значительно превышает величину, соответствующую характерной температуре окружающей плазмы [3].

Дан теоретический анализ всех трех случаев и рассмотрены причины такого поведения плазмы в Z-пинчевых разрядах. Показано, что основной причиной положительного влияния МГД-неустойчивости в данных устройствах является генерация кинетической энергии ионов за счёт диссипации энергии магнитного поля Z-пинча.

Литература

1. Вихрев В.В., Брагинский С.И. Динамика Z-пинча // Вопросы теории плазмы. Вып. 10. М.: Атомиздат, 1980. С. 243–318.
2. Вихрев В.В., Королёв В.Д. Генерация нейтронов в Z-пинчах // Физика плазмы. 2007. Т. 33. С 397–423.
3. Vikhrev V.V., Frolov A.Yu., Chirkov A.Yu. Neutron yield from Z-pinches at generation of the power-degree spectrum of fast deuterons // J. of Phys.: Conference Ser. 2019. V. 1370. 012026 (6 pp).

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