Схемы стандартного и комбинированного воздействия
в концепции магнитно-инерциального термоядерного синтеза

В.В. Кузенов1,2, С.В. Рыжков1, П.А. Фролко1

1МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия, ryzhkov@power.bmstu.ru
2Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, Москва, Россия,
 kuzenov@ipmnet.ru

Предложена инновационная концепция сжатия и нагрева плазменных мишеней в схемах магнитно-инерциального термоядерного синтеза (МИТС) [1 – 5]. “Стандартный вариант” МИТС использует обжатие и нагрев плазменного образования (термоядерной мишени и "вмороженного" в плазму магнитного поля), высокоскоростными плазменными струями (плазменным лайнером) или (и) квазисимметричную имплозию замагниченной мишени лазерными пучками с высокой энергией импульса (лазерным драйвером). В “стандартном варианте” МИТС максимальные значения напряженности магнитного поля располагаются в теле мишени.

С целью более равномерного обжатия термоядерной мишени можно использовать комбинированную схему, состоящую:

1) из системы облучения мишени, которая расположена в центральной части. Эта система подразумевает использование hohlraum либо лазеров либо струй плазменных ускорителей;

2) из открытой "динамической" магнитной ловушки, сжимающей "затравочный" (специально созданный в начальный момент времени) магнитный поток, направленный вдоль геометрической оси симметрии схемы. При этом магнитная система "динамической" ловушки располагается вне области воздействия системы облучения мишени.

Магнитная ловушка, позволяющая удерживать в области занятой мишенью заряженные частицы, как в поперечном, так и в продольном направлении по отношению к вектору магнитной индукции, представляет собой *Z*–пинч или Θ–пинч, несимметричный *Z*–пинч или другие самосжимающиеся разряды типа взрывающихся проволочек. Таким образом, она является мощным источником увеличивающегося во времени магнитного потока и широкополосного (в основном рентгеновского диапазона спектра) излучения.

В этом случае (в отличие от “стандартного варианта” МИТС) максимальные (и возрастающие с течением времени) значения напряженности магнитного поля располагаются снаружи от мишени, т.к. магнитное поле будет проникать в мишень за счет процесса диффузии относительно медленно. Это обстоятельство приводит к увеличению времени удержания термоядерной плазмы, дополнительному (за счет вихревых токов) нагреву приграничной плазмы мишени, стабилизации её границы.

Представленные результаты получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России № 13.79.2014/K.

Литература

1. Кузенов В.В., **Рыжков С.В.** Препринт ИПМех им. А.Ю. Ишлинского РАН. 2010. № 942.
2. Kuzenov V.V., Ryzhkov S.V. Problems of Atomic Science and Technology. 2013. №1. P. 12.
3. **Рыжков С.В.** Известия РАН. Серия Физическая. 2014. Т. 78, № 5. C. 647-653.
4. Кузенов В.В., Лебо И.Г., Лебо А.И., Рыжков С.В. Физико-математические модели и методы расчета воздействия мощных лазерных и плазменных импульсов на конденсированные и газовые среды. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.
5. S.V. Ryzhkov, V.V. Kuzenov, P.A. Frolko. 25th IAEA Fusion Energy Conference. 13-25 October 2014, Saint Petersburg. PD/P6-1.