**Прохождение плазменными сгустками магнитного барьера в мультипольной ловушке**

\*\*В.М. Асташинский, А.М. Бишаев, \*М.Б. Гавриков, М.В. Козинцева, Б.П. Копченков, \*В.В. Савельев, \*\*П.П. Храмцов

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и  
 автоматики" Москва, РФ, [bishaev@mirea.ru](mailto:bishaev@mirea.ru)  
\*Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша Российской академии наук,  
 Москва, РФ, [ssvvvv@rambler.ru](mailto:ssvvvv@rambler.ru)  
\*\*Институт тепло – и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси, Минск,  
 Беларусь, [iceret@list.ru](mailto:iceret@list.ru)

Эксперименты по изучению прохождения плазменных сгустков через магнитный барьер [1,2] показывают, что остановка сгустка поперечным магнитным полем происходит, если давление магнитного поля более, чем на порядок превосходит скоростной напор плазменного сгустка. В работе рассмотрен процесс прохождения плазменного сгустка через магнитный барьер. Как следует из закона сохранения энергии, кинетическая энергия плазменного сгустка расходуется на выполнение работы по преодолению магнитного барьера: , где *В* – величина индукции магнитного поля, *μ*0 – магнитная постоянная, *ρ* – плотность плазмы, *V* – скорость плазменного сгустка поперек направления магнитного поля, *S* – площадь поперечного сечения сгустка, *L*B – толщина магнитного барьера, *L*S – длина плазменного сгустка. С другой стороны, как следует из закона сохранения импульса, для прохождения сгустком магнитного барьера динамический напор, создаваемый сгустком, должен превышать давление магнитного барьера. В противном случае сгусток будет отражаться от магнитного барьера ловушки. Отсюда следует, что сгусток может преодолеть магнитный барьер, если параметры сгустка и барьера удовлетворяют следующему условию . На стенде для исследования мультипольных магнитных ловушек в МГТУ МИРЭА были проведены эксперименты по прохождению плазменных сгустков через поперечное магнитное поле. Плазменные сгустки генерировались плазменной пушкой и поступали в плазмовод. В средней части плазмовода были установлены две прямоугольные катушки, которые создавали перпендикулярное направлению распространения сгустка в плазмоводе магнитное поле на длине 20 см. Параметры плазменных сгустков определялись с помощью магнитных зондов, а отсечка сгустка фиксировалась калориметром, установленным в конце плазмовода. Эксперименты показали, что величина магнитного давления, при котором сгусток не проходит через магнитный барьер, близка к оценке по приведенной формуле. Полученная зависимость свидетельствует о возможности применения инжекции плазменных сгустков не только в мультипольные ловушки, но и в ловушки типа токамак, что экспериментально было подтверждено в [3] .

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ и при частичной финансовой поддержке РФФИ, грант №13-08-00717 и грант №12-01-00071.

Литература

1. Андрюхина Э.Д, Шпигель И.С, ЖТФ, 1965, том 35, №7, стр.1242-1251.
2. Энциклопедия низкотемпературной плазмы, т.1Х-3, глава 3, 2008, стр.244-278.
3. Абрамова К.Б., Воронин А.В., Гусев В.К.и др., Физика плазмы, 2005,том 31, № 9, стр.1‑9.