Экспериментальное исследование альфвеновских колебаний, возникающих в условиях омического нагрева   
на токамаке ТУМАН-3М

Л.Г. Аскинази1, И.М. Балаченков2, А.А. Белокуров1, Н.А. Жубр1, В.А. Корнев1, С.В. Лебедев1, А.С. Тукачинский1

1Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, г. Санкт-Петербург, Россия  
2Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого,  
 г. Санкт-Петербург, Россия

Альфвеновские волны (АВ) в токамаках обычно наблюдаются при наличии в плазме надтепловых ионов [1], возникающих при дополнительном нагреве плазмы пучками высокоэнергичных атомов и при ионно-циклотронном резонансном нагреве. В термоядерном реакторе также будут присутствовать надтепловые альфа-частицы, являющиеся продуктом реакции синтеза. Присутствие в плазме надтепловых ионов может привести к возбуждению собственных альфвеновских мод путем передачи им энергии от быстрых частиц. Вследствие этого возможно существенное снижение эффективности нагрева плазмы и интенсивный выход высокоэнергичных частиц на стенку вакуумной камеры, что может привести к распылению материала стенки и даже к ее разрушению. Перечисленные факторы делают актуальными исследования механизмов возбуждения.

Недавно на токамаке ТУМАН-3М в условиях омического нагрева в отсутствие быстрых ионов были обнаружены колебания, частота которых (f ~ 1 МГц) оказалась существенно выше диапазона частот, в котором наблюдается обычная МГД активность. Исследование параметрических зависимостей частоты этих колебаний от концентрации и величины магнитного поля позволило нам предположить, что наблюдаемое явление обусловлено альфвеновскими волнами. Следует отметить, что альфвеновские волны в омических разрядах наблюдались ранее и на других установках (см., например, [2]).

В настоящей работе представлены экспериментальные данные, позволяющие сделать вывод об альфвеновской природе высокочастотных колебаний, обнаруженных на токамаке ТУМАН-3М в омических разрядах, рассмотрены основные особенности исследуемого явления и условия его возникновения. Обсуждаются возможные механизмы возбуждения альфвеновских волн в условиях омического разряда.

Литература

1. Wong, K.L., Plasma Phys. Control. Fusion **41** R1 (1999).
2. K.G. McClementset al., Nuclear Fusion, **42**, 1155 (2002)