Предельный выход энергии из дейтериевой плазмы при мощном инжекционном нагреве

Веснин В.Р., Чирков А.Ю.

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Москва, Россия, chirkov@bmstu.ru

В настоящее время активно разрабатываются концепции источника термоядерных нейтронов для гибридных систем синтез–деление и утилизации ядерных отходов. В проектах таких систем предполагается использовать реакцию дейтерий-тритий (D–T). Необходимость использования тритиевых технологий сопряжена с определенными трудностями. Поэтому представляет интерес анализ потенциальных возможностей использования систем без наработки трития.

В настоящей работе рассматривается дейтерий–дейтериевая (D–D) реакция для получения термоядерных нейтронов с достаточно высокими энергиями. Продуктом D–D-реакции является тритий, который сгорает в плазме с испусканием нейтронов с энергией 14 МэВ. Скорость D–D-реакции значительно ниже, чем скорость D–T-реакции.

В данном исследовании показано увеличение скорости реакции и выхода нейтронов при мощной инжекции пучка атомов дейтерия. Расчеты показывают возможности реализовать существенный выход нейтронов из дейтериевой плазмы с низким содержанием трития. На основе ранее разработанной модели [1–3] выполнены оценки параметров, необходимых для реализации источника термоядерных нейтронов.

Применительно к предлагаемой концепции обсуждаются требования к системам магнитного удержания. Режимы с коэффициентом усиления в плазме *Q* ~ 0.5 возможны при температуре тепловых компонентов *T* ~ 100 кэВ, энергии инжекции *E*0 ~ 1 МэВ, магнитных полях до 10 Тл.

Литература.

1. Chirkov A.Yu. // Journal of Fusion Energy. 2015. V. 34. P. 528–531.
2. Chirkov A.Yu. // Nucl. Fusion. 2015. V. 55. 113027.
3. Almagambetov A.N., Chirkov A.Yu. // Journal of Fusion Energy. 2016. V. 35. P. 845–848.