исследование коллективного ускорения сгустка лазерной плазмы быстронарастающим магнитным полем

Козловский К.И., Исаев А.А., Вовченко Е.Д.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», isaev@lenta.ru

В работе сообщаются новые экспериментальные результаты по ускорению сгустка лазерной плазмы в нестационарном и неоднородном магнитном поле с целью эффективного инициирования ядерных реакций D(d, n)3He и Т(d, n)4He.

Для получения плазмы использовался лазер на иттрий-алюминиевом гранате, активированным неодимом, генерирующий в режиме модулированной добротности импульсы инфракрасного излучения (λ = 1.06 мкм) с энергией W ≤ 0.85 Дж и длительностью τ ≈ 10 нс.

В рамках работ [1-2] достигнуто увеличение скорости разлета лазерной плазмы с 107 до 108 см/с, созданной излучением портативных лазеров, при скорости нарастания магнитного поля 2•107 Тл/с, что позволяет инициировать ядерную реакцию D+D, D+T.

В настоящей работе экспериментально измерена скорость сгустка лазерной плазмы при скорости нарастания индукции магнитного поля 3•108 Тл/с, а также проведены измерения углового распределения потоков ускоренных частиц в пределах от 00 до 300. Максимальная и средняя скорость ионов определялась времяпролетной методикой.

Предлагаемая система допускает режим генерации нейтронов, в том числе возможно и термоядерных, на встречных потоках при использовании двух подобных магнитных ускорителей, расположенных соосно, навстречу друг другу. В этом случае решается проблема, связанная с деградацией твердотельных нейтронообразующих мишеней. Появляется также возможность быстрой наработки набивных твердотельных мишеней при использовании дейтеро-тритиевых лазерных мишеней.

Литература.

1. Цыбин А.С., Козловский К.И., Кузнецов А.Ю., Шиканов А.Е., Ускоритель лазерной плазмы для радиационно-физических исследлований. 12th International Connference on Radiation Physics and Chemistry of Inorganic Materials. Procedings. 2003, Tomsk, Russia, pp. 511-514.
2. Козловский К.И., Вовченко Е.Д. Исаев А.А, Коллективное ускорение лазерной плазмы в нестационарном и неоднородном магнитном поле, Сборник научных трудов III Международной конференции "Лазерные, плазменные исследования и технологии", НИЯУ МИФИ. 2017, Москва, с. 163.