ЛАЗЕРНЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ МИШЕНИ, РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ К ПРОЕКТАМ XXI ВЕКА

А.А. Акунец, И.В. Александрова, Л.А. Борисенко, Н.Г. Борисенко, А.И. Громов, \*В.А. Даванков, Е.И. Демихов, Е.Р. Корешева, Е.А. Костров, Ю.А. Меркульев, А.С. Орехов, \*\*И.Е. Осипов, \*А.В. Пастухов, С.М. Толоконников, А.А. Шапкин

Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН, Москва, Россия, [orekhov@sci.lebedev.ru](mailto:orekhov@sci.lebedev.ru)  
\*Институт элементоорганических соединений РАН, Москва, Россия  
\*\*ООО Центр Энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС, Москва, Россия

Проекты построения и запуска установок лазерного термоядерного синтеза в XXI веке благодаря NIF перешли от этапов предложений и проектирования к стадии завершения построения драйверов, экспериментов по достижению зажигания, а также интенсификации усилий по изучению отдельных и/или комплексных явлений физики высокой плотности энергии в веществе. В этих условиях работы по мишеням приобрели три четких направления разработок, комплексно проводящихся лишь в немногих крупнейших мировых центрах, в том числе и в ФИАН.

Оболочечные мишени диаметром вплоть до 2 мм применяются для исследований на установках умеренной энергетики. Они традиционно изготавливались в разработанных ФИАН вертикальных печах падения (или баллистических). Для перехода к массовому производству практически одинаковых микросфер у нас как в большинстве лабораторий мира, производящих оболочки для лазерных мишеней, произошел переход к технологии микрокапсулирования. Таким способом можно производить одинаковые мишени одного выбранного размера в пределах до 6 мм [1].

В настоящее время усиленно изучается применение малоплотных и нанострук­турированных веществ в материалах мишеней. Переход от пен разной структуры преимущественно к аэрогельным совершился также в проектах XXI века. Попытки управлять в микромасштабах структурой мишени по толщине также занимают значительное место [2, 3].

Наконец, в практической плоскости находятся разработки методов доставки в фокус камеры взаимодействия реальных криогенных мишеней. В ФИАН разрабатываются методы как частотной доставки свободных мишеней в фокус лазера, так и подачи мишени на подвесе с точным ее позиционированием. В обоих случаях достигается сохранение криогенной топливной оболочки до прихода лазерного импульса [4].

Литература

1. Mishra K.K., Khardekar R.K., Singh R., Pant H.C., Borisenko N.G., Gromov A.I., Merkul'ev J.A. "Development of polystyrene microshells doped with ultrafine metal particles as radiation-preheated ICF targets using optimized multiple emulsion technique". Plasma Physics and Controlled Fusion, 2001, **43**(12), 1723.
2. Акимова И.В., Борисенко Н.Г., Громов А.И., Меркульев Ю.А., Орехов А.С. "Изготовление эффективных малоплотных конвертеров лазерного излучения в рентгеновское и новый метод измерения плотности слоёв из наночастиц тяжёлых металлов". Вопросы атомной науки и техники, серия Термоядерный синтез, 2012, №2, 122.
3. Borisenko N.G., Nazarov W., Musgrave C.S.A., Merkuliev Yu.A., Orekhov A.S., Borisenko L.A. "Characterization of Divinyl Benzene Aerogels with Density Gradient Using X-ray Tomography Technique". Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, 2014, **299**(2), 961.
4. Aleksandrova I.V., Koresheva E.R., Koshelev E.L., Osipov I.E. "Pilot Target Supply System Based on the FST Technologies: Main Building Blocks, Layout Algorithms and Results of the Testing Experiments". Plasma and Fusion Research, 2013, **8**, 2404000.