

АНАЛИЗ ВОПРОСОВ, СВЯЗАННЫХ С МАЛОПЛОТНЫМИ СЛОЯМИ ИЗ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛА, В ТОМ ЧИСЛЕ С ХИТОЗАНОМ, ДЛЯ МИШЕНЕЙ ИТС ^{*)}

Громов А.И., Акунец А.А., Борисенко Н.Г., Кувшинов И.Р., Пастухов А.В.,
Перваков К.С.

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, г. Москва, Россия, gromovai@lebedev.ru

Анализируется ряд вопросов и предложений по разработке мишеней для целей прямого и непрямого лазерного ИТС и методам их изготовления и мониторинга. Интерес к таким работам определяется важностью подобных конструкций мишеней для современных лазерных установок. Использование мишеней с дополнительными слоями из наночастиц металла позволяет решить существенное количество задач в установках ИТС: таких как увеличение конверсии лазерного излучения в рентгеновское, повышение рентгеновского выхода и устойчивости сжатия, а также в целях диагностики. Данные слои используются и в виде конструктивных слоёв в мишенях [1,2]. Проблема изготовления и измерений малоплотных нанометаллических слоёв с плотностью в несколько раз и даже на порядки меньше плотности сплошных материалов того же состава стала необходимой. Сюда же относятся и термическое упрочнение слоёв из наночастиц металла для более удобной транспортировки и для работы в камере взаимодействия с лазерным излучением.

Хитозан, являющийся природным материалом, использовался в виде полимерной матрицы при получении низкоплотных композитных материалов с включением наночастиц Ag, содержание металла 8-20 массовых %%. Наночастицы Ag получались путём химического осаждения и вводились в раствор хитозана в виде дисперсии. При этом раствор для получения композитного гидрогеля сшивали диальдегидом, удалось решить проблемы связанные с сублимационным высушиванием криогидрогелей сшитого хитозана [3].

Для правильной интерпретации результатов экспериментов разработан комплексный прецизионный мониторинг подобных слоёв, поскольку точность изготовления и контроля таких слоёв в мишенях прямо влияет на конечные результаты экспериментов ИТС. Для контроля тонких слоёв с дисперсиями металла применён метод рентгеновской томографии образцов [4]. Калибровочные методы контроля плотности и толщины, а также флуктуации плотности мишеней, развиты с применением методов электронной микроскопии, оптического обычного и лазерного излучения, микрорадиографии в широком диапазоне рентгеновского излучения.

Литература

- [1]. A.S. Orechov., A.A. Akunets., L.A. Borisenko., N.G. Borisenko., A.I. Gromov., Yu.A. Merkuliev., V.G. Pimenov., E.E. Sheveleva., V.G. Vasiliev. Modern trends in low-density materials for fusion/ Journal of physics: Conference Series, 2016, 688(1), 012080.
- [2]. Chanprint Kaur, S. Chaurasia, N.G. Borisenko, A.I. Gromov, A.A. Akunets, G.V. Sklizkov, G.A. Vergunova and S.Y. Gus'kov. Demonstration of gold plasma as bright x-ray source and slow ion emitters / Plasma Physics and Controlled Fusion, 2019, V.61, N8, 084001.
- [3]. Azarova Y.A., Pestov A.V., Bratskaya S.Y. Application of chitosan and its derivatives for solid-phase extraction of metal and metalloid ions / Cellulose, 2016, 23(4), p.2273.
- [4]. Н.Г. Борисенко., И.А. Артюков., А.А. Ерискин., А. Акунец., А.И. Громов., И.Р. Кувшинов., А.В. Пастухов. Об опыте микротомографии наноструктурированных объектов. 7с. Сборник докладов VI Всероссийской научной конференции “Практическая томография” Москва. 26-27 Сентября 2023.

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)