Упрочняемые слои из наночастиц металла для мишеней ИТС

Акимова И.В., Акунец А.А., Борисенко Н.Г., Громов А.И., Меркульев Ю.А., Толоконников С.М.

Физический институт им. П.Н.Лебедева Российской Академии наук, Россия, Москва, tolokon@bk.ru

Слои из ультрадисперсных порошков (УДП) металла эффективны для получения ряда интересных результатов и полезны для применения в качестве мишеней лазерного термоядерного синтеза.

Идея упрочнения и изменения параметров слоев из ультрадисперсных порошков металла термическим методом предложена д.ф.-м.н. Меркульевым Ю.А. в 2013 г и был проведён ряд экспериментов по изготовлению и контролю подобных слоев, к сожалению, прерванных его кончиной. Сейчас эти работы возобновляются [1,2,3].

Ультрадисперсные порошки металла начинают сплавляться при ~ 1/3 и менее от точки плавления исходного материала (в зависимости от материала и первоначальной плотности и размеров частиц УДП). Это позволило проводить эксперименты по упрочнению УДП Аu, даже не в вакуумной печи.

Отметим, что материал начинает на воздухе сплавляться в глубину с оседанием и частичным укрупнением частиц, при этом слой значительно упрочняется. В вакуумной печи происходит более равномерное сплавление и упрочнение материала по всему объему.

Полученные образцы контролируются оптическими и рентгеновскими методами, а также методом сканирующей электронной микроскопии [3,4].

Преодолен ряд сложностей, связанных с работой при повышенных температурах (до 500 0С), небольшими размерами образцов и малыми количествами используемого УДП металла.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ № 15-02-08113.

Литература.

1. N.G. Borisenko, A.E Bugrov, I.N. Burdonskiy, I.K. Fasakhov, V.V.Gavrilov, A.Yu. Goltsov, A.I. Gromov, A.M. Khalenkov, N.G. Kovalskii, S.F. Medovchshikov, Yu.A. Merkuliev, V.M. Petryakov, M.V. Putilin, G.M. Yankovskii, and E.V Zhuzhukalo. Physical processes in laser interaction with porous low-density materials. // Laser and Particle Beams, 2008, V. 26, 04, pp. 537-543.
2. И.В. Акимова, Н.Г. Борисенко, А.И. Громов, Ю.А. Меркульев, А.С. Орехов. Исследование эффективности малоплотных конвертеров лазерного излучения в рентгеновское и новый метод измерения плотности слоёв из наночастиц тяжёлых металлов // Вопросы атомной науки и техники. Серия термоядерный синтез. Выпуск 2. 2012. сс 122-130.
3. L.A.Borisenko, I.V. Akimova, A.A.Akunets, A.I. Gromov, A.S. Orekhov. Metal produced as nano-snow layers for converters of laser light into X-ray for indirect targets as intensive EUV sourses// Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. 2014. Vol 299. Num 2. pp 955-960.
4. A.S. Orekhov , 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.