

ЛАЗЕРНО-ИНДУЦИРОВАННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ СТЕКЛООБРАЗНЫХ ВОЛОКОН

Якушева А.А., Синева Д.А.

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург

Эффект возникновения волокон нано- и субмикронной толщины при лазерном облучении наблюдался исследователями на стеклообразных материалах разного состава^{1,2}, что предполагает широкую область применения данных волокон: как в оптических, так и медицинских технологиях. Целью настоящей и предыдущих^{2,3} работ авторов является объяснение механизма возникновения данного феномена, а так же определение основных факторов, влияющих на процесс.

По мнению авторов, механизм возникновения волокон на стеклообразном материале под действием лазерного излучения схож с механизмом возникновения протяжённых наноструктур при лазерном переносе вещества тонких металлических пленок (LIFT), который происходит за счет схлопывания образующегося в расплаве кавитационного пузыря и последующего струеподобного выброса материала⁴. Параметры образца и режим лазерной обработки существенно влияют на динамику выбрасываемой струи, а значит, и на характеристики формирующихся волокон. К наиболее существенным параметрам авторы относят глубину лазерно-индуцированной ванны расплава и его вязкость, температурную динамику и микроструктуру образца. Ранее авторами подчеркивалось, что вязкость препятствует отрыванию выбрасываемой струи, что способствует формированию нановолокон; при этом оптимальная толщина образца при сквозном проплавлении варьируется в пределах 2-4 мм, так что в таких условиях формирующееся волокно достигает максимальной длины. В рамках данной работы предпринята попытка качественно определить влияние исходной микроструктуры образца, для чего были изготовлены образцы стеклообразного материала на основе смеси оксидов кремния и свинца с разным содержанием первого для исследования микроструктуры на шлифе методами оптической микроскопии.

1. Quintero F., Pou J., Lusquinos F., Boutinguiza M., Soto R., Perez-Amor F.M. Laser synthesis of amorphous Si–Al oxide nanowires under atmospheric conditions, *Appl. Surf. Sci.*, **247**, 31–635 (2005)
2. А.А. Петров, В.А. Кочетова, А.Д. Кочетов, Д.А. Синева, А.А. Якушева Лазерная вытяжка стеклянных волокон нано- и субмикронного размера *Изв. ВУЗов. Приборостроение*, **57**, №6, 36-40, (2014).
3. D. A. Sinev ; V. A. Kochetova ; A. D. Kochetov, A. A. Petrov Laser creation of submicron glass fibers, *Proc. SPIE 9065, Fundamentals of Laser-Assisted Micro- and Nanotechnologies* (2013)
4. A.I. Kuznetsov, C. Unger, J. Koch, B.N. Chichkov, *Appl Phys A* **106**, 479-487, (2012).