Особенности разрушения сферопластика на основе бутадиен-нитрильного каучука при воздействии сильноточного электронного пучка [[1]](#footnote-1)\*)

1,3,4Казаков Е.Д., 1Калинин Ю.Г., 1Крутиков Д.И., 1Курило А.А., 2Милехин Ю.М., 1Орлов М.Ю., 2Садовничий Д.Н., 1Стрижаков М.Г., 2Шереметьев К.Ю.

1НИЦ "Курчатовский институт", Москва, Россия, Kazakov\_ED@nrcki.ru  
2ФГУП "ФЦДТ "Союз", г. Дзержинский Московской области, Россия   
3Национальный исследовательский университет "МЭИ", Москва, Россия   
4Московский физико-технический институт (Национальный исследовательский  
 университет), г. Долгопрудный Московской области, Россия

Недавно проведенные эксперименты [1] показали, что воздействие сильноточного электронного ускорителя «Кальмар» на сферопластик сопровождается интенсивной абляцией поверхности последнего и формированием нановискеров на разрушенных микросферах. Электронный пучок обеспечивает уровни энерговыделения, достаточные для испарения материала мишени и генерации ударно-волновых процессов [2, 3]. Отметим, что условия экспериментов [1] сильно отличаются от классических условий получения нитевидных наноструктур [4, 5].

Один из возможных механизмов формирования нановискеров в сферопластике при воздействии на него электронного пучка связан с образованием нитевидных структур из конденсированных продуктов пиролиза полимерной основы в объеме коллапсирующей микросферы [1]. Поэтому представляет интерес изучить воздействие сильноточного электронного пучка на сферопластик, полимерная основа которого не содержит атомов кремния.

В настоящей работе экспериментально изучены особенности воздействия пучка ускорителя «Кальмар» на сферопластик, в котором в качестве полимерной основы использован низкомолекулярный бутадиен-нитрильный каучук СКН-10КТР, усиленный термостойким асбестовым волокном (8% масс.), а стеклянные микросферы МС-А9 имели диаметр 30–130 мкм. Массовая доля стеклосфер составляла 28 %. Плотность сферопластика - 820 кг/м3.

Установлено, что при плотности потока энергии пучка 170–210 Дж/см2 скорость разлёта плазмы с поверхности облучаемого образца достигает 25 км/с, а в продуктах абляции содержатся фрагменты стеклосфер микронного размера. Проведенные эксперименты показали, что химическая природа полимерной основы сферопластика оказывает определяющее влияние не только на особенности абляции при наносекундном воздействии релятивистских электронов, но и на возможность формирования нитевидных структур при коллапсе стеклосфер.

Эксперименты на установке «Кальмар» выполнены при поддержке НИЦ «Курчатовский институт» (Приказ №2073 от 09.10.2020).

Литература

1. Милехин Ю.М., Садовничий Д.Н., Шереметьев К.Ю., Калинин Ю.Г., Казаков Е.Д.,   
   Марков М.Б. // Доклады академии наук. 2019. Т. 487. N 2. C. 159–163.
2. Демидов Б.А., Ивкин М.Б., Петров В.А., Фанченко С.Д. // Атомная энергия. 1979. Т. 46. В. 2. С. 101–116.
3. Ананьев С.С., Багдасаров Г.А., Гасилов В.А., Данько С.А., Демидов Б.А., Казаков Е.Д., Калинин Ю.Г., Курило А.А., Ольховская О.Г., Стрижаков М.Г., Ткаченко С.И. // Физика плазмы. 2017. Т. 43. N 7. С. 608 – 615. DOI: 10.7868/S0367292117070022
4. Третьяков Ю.Д., Гудилин Е.А. // Успехи химии. 2009. Т. 78. N 9. С. 867–887.
5. Дубровский В.Г., Цырлин Г.Э., Устинов В.М. // ФТП. 2009. Т. 43. В. 12. С. 1586–1628.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/Pt/en/GN-Kazakov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)