Применение лазерно-теневой диагностики для исследования распространения ударных волн в прозрачных материалах при воздействии сильноточного электронного пучка [[1]](#footnote-1)\*)

1,2,3Казаков Е.Д., 1Демидов Б.А., 1Калинин Ю.Г., 1Крутиков Д.И., 1Курило А.А., 1Орлов М.Ю., 1Стрижаков М.Г., 1,3Ткаченко С.И., 1,3Чукбар К.В., 1Шашков А.Ю.

1НИЦ "Курчатовский институт"   
2Национальный исследовательский университет "МЭИ"   
3Московский физико-технический институт (Национальный исследовательский  
 университет)

Исследование распространения ударных волн в различных материалах ведется не первое десятилетие, однако получение новых экспериментальных данных в этой области остаётся весьма актуальной задачей. Это связано с существенными трудностями в создании универсальной теории или модели для различных материалов и режимов воздействия. Особенно это касается случаев мощного импульсного энерговыделения в объемном приповерхностном слое [1]. В данной работе представлены результаты экспериментального исследования распространения ударных волн в прозрачных материалах с помощью лазерно-теневой диагностики. Эксперименты проводились на сильноточном электронном ускорителе Кальмар [2] при энергиях электронов до 300 кэВ и токах до 40 кА.

Для лазерной диагностики использовался импульсный твердотельный лазер с активным элементом из монокристалла ортоалюмината иттрия с неодимом. Длительность гладкого во времени импульса составляла 200 мкс по основанию, что существенно превышает полную продолжительность исследуемых процессов. Энергия импульса до 100 мДж. В качестве регистратора применялась электронно-оптическая камера СФЭР-6, работающая в режиме щелевой развёртки. Полученные тенеграммы с непрерывной во времени регистрацией изображения весьма наглядны и информативны. Наблюдался фронт распространения ударной волны, отражение от свободной поверхности и разрушений, распространение волны разрушения и множественные особенности. В ряде случаев наблюдался также разлёт откольного вещества с задней поверхности образцов. Кроме того, в некоторых схемах эксперимента присутствовала возможность одновременного наблюдения ударно-волновых явления в образцах и плазменных процессов в вакуумном диоде ускорителя. Это позволяет соотнести особенности формируемых ударных волн с особенностями взаимодействия электронного пучка с диэлектрическими анодами. Для получения максимально полной картины в исследовании использовался достаточно широкий набор прозрачных материалов: оптические стёкла, ПММА, полистирол, эпоксидная смола.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 18-02-00555\_а.

Литература

1. Демидов Б.А., Казаков Е.Д., Калинин Ю.Г., Курило А.А., Стрижаков М.Г., Шашков А.Ю. // Прикладная физика. 2018. № 6. С. 74-78.
2. Демидов Б.А., Ивкин М.В., Петров В.А., Фанченко С.Д. // Атомная энергия. 1979. Т. 46. Вып. 2. С. 101 – 116.

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