Исследование особенностей распространения ударной волны, создаваемой сильноточным электронным пучком в твердотельной мишени, на границе раздела сред [[1]](#footnote-1)\*)

1,2,3Казаков Е.Д., 1Орлов М.Ю., 1Стрижаков М.Г., 4Сунчугашев К.А., 1,3Смирнова А.Р.

1НИЦ «Курчатовский институт», Kazakov\_ED@nrcki.ru   
2Национальный исследовательский университет МЭИ, [KazakovYD@mpei.ru](mailto:KazakovYD@Mpei.ru)  
3Московский физико-технический институт (национальный исследовательский  
 университет  
4Российский университет дружбы народов.

Исследованием распространения ударных волн в конденсированных средах под действием мощных импульсных нагрузок занимаются уже более 50 лет [1, 2]. Однако в большинстве исследований для создания давления на поверхности образца применяются преимущественно механические ударники или излучение мощных лазеров. В то же время формирование ударной волны посредством воздействия сильноточного электронного пучка имеет свою специфику. Как показали экспериментальные и теоретические исследования последних лет, при подобном воздействии могут наблюдаться эффекты, не описанные ранее [3-5]. Отчасти это может быть обусловлено возможностями современной диагностической аппаратуры, но в ряде случаев это без сомнения связано с особенностью вклада энергии в образец при взаимодействии сильноточного электронного пучка с конденсированной мишенью.

Ранее в работе [3] был предложен метод визуализации распространения ударной волны в прозрачных материалах на основе хронографической регистрации лазерного излучения, проходящего через образец. В данной работе представлены результаты экспериментального исследования прохождения ударной волны, возникающей при воздействии сильноточного электронного пучка установки Кальмар (ток до 40 кА, энергия электронов до 350 кэВ, длительность импульса на полувысоте 100 нс) с различными наборами многослойных мишеней. Рассмотрены «сэндвичи» из материалов с близкими и существенно различающимися механическими свойствами.

Важным прикладным значением такого исследования является обеспечение возможности исследования затухания ударной волны в пористых композитных материалах и определения в них скорости звука, что весьма затруднительно при применении традиционных методов. Применение же оптимизированной оптической схемы [6] позволяет исследовать связь между особенностями динамики плазмы, вылетающей с поверхности образца с формированием и распространением ударных волн.

Такие исследования чрезвычайно важны для разработки покрытий защитных экранов, минимизирующих последствия техногенных катастроф, а также для специальных приложений.

Литература

1. Кормер С.Б.//Успехи физических наук. 1968.Т.94. Вып. 4. С. 641-687.
2. Г.И. Канель, С.В. Разоренов, А.В. Уткин, В.Е. Фортов Ударно-волновые явления в конденсированных средах. – М.: «Янус-К». 1996. – 408 с.
3. Демидов Б.А., Казаков Е.Д., Калинин Ю.Г. и др. //Приборы и техника эксперимента. 2020. № 3. С. 90-95.
4. Гуревич М.И., Казаков Е.Д., Калинин Ю.Г, Курило А.А., Тельковская О.В., Чукбар К.В. // Журнал технической физики. 2021. Т. 91. № 11. С. 1655-1661.
5. Бойков Д.С., Ольховская О.Г., Гасилов В.А. //Математическое моделирование. 2021. Т. 33. № 12. С. 82-102.

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