Развитие системы оптической диагностики сильноточного электронного ускорителя "Кальмар" [[1]](#footnote-1)\*)

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

1НИЦ "Курчатовский институт", Москва, РФ
2РУДН, Москва, РФ
3МФТИ, Долгопрудный, Московская область, РФ
4НИУ МЭИ, Москва, РФ

На сильноточном электронном ускорителе «Кальмар» проводятся исследования, посвященные исследованию динамики плазмы в вакуумном диоде ускорителя [1, 2], распространению ударных волн в прозрачных материалах [3], особенностям разрушения многокомпонентных конструкционных материалов [4].

При исследовании динамики плазмы желательно иметь возможность одновременной регистрации как свечения плазмы, так и лазерной тени. Также одной из важнейших задач является определение связи между поведением плазмы и распространением возникающих в материалах ударных волн. В связи с этим возникла необходимость создания диагностического комплекса позволяющего осуществлять одновременную оптическую регистрацию в нескольких каналах. Причем требовалось предусмотреть возможность использование существенно отличающихся временных масштабов в каналах, так как характерные времена плазменных и ударноволновых процессов различаются более чем на порядок. Для этой цели была разработана оптическая схема, которая апробировалась в экспериментах по исследованию поведения плазмы в диодном зазоре. Регистрация осуществлялась с помощью двух электронно-оптических камер СФЭР-6 и VICA-25MK, работающих в хронографическом режиме. Применялся метод лазерного теневого фотографирования. Перед VIKA-25MK устанавливался интерференционный фильтр на 540 нм, соответствующий длине волны лазерного излучения. Перед камерой СФЭР-6 устанавливался цветной фильтр ЗС-11, пропускающий незначительное количества собственного свечения плазмы. Количество собственного свечения, попадающего на времяанализирующую щель камеры, регулировалось также за счёт изменения диаметра диафрагмы объектива, формирующего изображение. Проведённые предварительные эксперименты позволили разделить теневое изображение и эффекты связанные как с собственным свечением плазмы так и с торможением плазменного факела на остаточном газе. Благодаря тому, что лазерный пучок имеет достаточно большой диаметр, а диапазон времен регистрации достаточно широк, в дальнейшем СФЭР-6 можно будет перенастроить на наблюдение ударноволновых процессов, что значительно расширит спектр получаемой из эксперимента информации

Работа выполнена при поддержке НИЦ «Курчатовский институт» (Приказ №2073 от 09.10.2020).

Литература

1. 1. Ананьев С.С., Багдасаров Г.А., Гасилов В.А.и др. // Физика плазмы. 2017. Т. 43. № 7. С. 608-615.
2. Казаков Е.Д., Калинин Ю.Г., Крутиков Д.И., и др. // Физика плазмы. 2021. Т. 47. № 8. С. 716-727.
3. Демидов Б.А., Казаков Е.Д., Калинин Ю.Г. и др. // Приборы и техника эксперимента. 2020. № 3. С. 90-95.
4. Садовничий Д.Н., Милехин Ю.М., Калинин Ю.Г. и др.// Журнал прикладной химии. 2021. Т. 94. Вып. 8. С. 1065-1078.
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLIX/Pt/en/GU-Kazakov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)