экспериментальное исследование динамики диодной плазмы при взаимодействии рэп с полимерными материалами

С.С. Ананьев, С.А. Данько, Е.Д. Казаков, Ю.Г. Калинин, \*А.А. Курило, \*Т.А. Минеева, \*\*А.И. Потапенко, М.Г. Стрижаков

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, Россия,
 kazakoved82@gmail.com
\*Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия
 mister.kurilo@mail.ru
\*\*12 Центральный научно-исследовательский институт МО РФ, Сергиев Посад,
 Россия, a.pоtapenko@mail.ru

При изучении взаимодействия релятивистского электронного пучка (РЭП) с твердотельной мишенью одним из важнейших аспектов является исследование динамики диодной плазмы, возникающей в результате мощного импульсного энерговыделения в её поверхностных слоях. В связи с тем, что возникновение в мишени импульса механической отдачи и формирование в ней ударной волны существенным образом зависят от разлёта вещества с поверхности, необходимо знать не только массу испаренного вещества, но и скорость его разлета. В данной работе представлены результаты исследования динамики плазмы в диоде электронного ускорителе «Кальмар» [1] при взаимодействии импульсного (~100 нс) электронного пучка с полимерными мишенями. Максимальная энергия электронов в импульсе составляла 350 кэВ, ток 25 кА, плотность энерговыделения в диапазоне 200 – 800 Дж/см2. Основной используемой диагностикой являлась электронно-оптическая регистрация собственного свечения плазмы в видимом диапазоне спектра с помощью камеры СФЭР-6, работающей в режиме щелевой развёртки. Для синхронизации хронограммы динамики диодной плазмы с током пучка на времяанализирующую щель камеры проецировался свет от светодиода BL-BB43V1 (λ = 455 нм), на который подавался сигнал с шунта ускорителя. Вложенная энергия в мишень определялась из электротехнических измерений, область взаимодействия пучка с анодом – по её рентгеновскому изображению, фиксировавшемуся камерой-обскурой с расширенным динамическим диапазоном. Оценена скорость движения границы светящейся области, значения которой лежали в пределах от 10 до 35 км/с. Показано, что с ростом энерговклада скорость разлёта увеличивается. Для более точного определения границы разлетающейся плазмы, а также для измерения её плотности на следующем этапе планируется создания системы лазерного теневого и шлирен фотографирования.

Литература

1. Демидов Б. А., Ивкин М. В., Петров В. А. и др. Атомная энергия. 1979 т. 46.вып. 2. стр. 100-104