Исследование особенностей динамики анодной плазмы при воздействии релятивистского электронного пучка на мишени из эпоксидной смолы

Стрижаков М.Г., Казаков Е.Д., Калинин Ю.Г., Курило А.А., Шашков А.Ю.

НИЦ «Курчатовский Институт», г. Москва, Россия, Strizhakov\_MG@nrcki.ru

Продемонстрированы результаты эксперимента, являющегося продолжением исследований динамики плазмы при взаимодействии релятивистского электронного пучка с анодами из эпоксидной смолы в вакуумном диоде сильноточного ускорителя «Кальмар» [1] проводившихся в 2015 – 2016 гг.

Тогда, наряду с типичным движением регистрируемого светящегося вещества (от электродов к центру диода), в определенных случаях мы наблюдали распространение свечения из центра межэлектродного промежутка к его краям, начинающееся после переполюсовки тока диода – эффекта “Зуб кобры”, который чаще наблюдается при эпоксидном аноде, нежели при полистирольном. Скорость нетипичного разлёта − сотни километров в секунду, что на порядок выше скорости плазмы от электродов. Изображение плазмы в видимом спектре регистрировалось электронно-оптической камерой СФЭР-6, работающей в режиме щелевой развертки [2].

В данном эксперименте применялась лазерная теневая диагностика. Источником зондирующего излучения служил твердотельный импульсный лазер на основе ортоалюмината иттрия с неодимом. Использовалась вторая гармоника (длина волны 540 нм, длительность импульса 200 мкс по основанию, энергия импульса до 100 мДж) излучения, генерируемого нелинейным кристаллом титанил-фосфата калия, размещенным внутри резонатора лазера. Изображение регистрировалось хронографическим электронно-оптическим регистратором СФЭР-6, на времяанализирующую щель которого проецировалась прианодная область вакуумного диода.

Собственный свет плазмы либо подавлялся полностью избирательными зелеными фильтрами, либо частично пропускался для создания комбинированных снимков (лазерная тень + собственный свет).

На основании серии экспериментальных данных, в докладе анализируются возможные причины «атипичной» динамики свечения.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-32-00678 мол\_а.

Литература

1. Демидов Б.А., Ивкин М.В., Петров В.А., Фанченко С.Д. // Атомная энергия. 1979. Т. 46. Вып. 2. С. 101 – 116.
2. Ananyev S.S.,Dan'ko S.A., Kazakov E.D.,Kalinin Y.G., Kurilo A.A.,Strizhakov M.G. Behavior specificities of the plasma in the REB – polymeric anode interactions //Journal of Physics: Conference Series 2016 V. 747, № 1, P. 012003.