ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗРЫВНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ЭМИССИИ ИГОЛЬЧАТОГО КАТОДА МЕТОДОМ ТОЧЕЧНОЙ ПРОЕКЦИОННОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ

Е.В. Паркевич, И.Н. Тиликин, А.В. Агафонов, А.Р. Мингалеев, Т.А. Шелковенко, С.А. Пикуз

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, Россия, [v754@rambler.ru](mailto:v754@rambler.ru)

Взрывная электронная эмиссия (ЕЭ) хорошо известное и широко используемое явление в сильноточной электронике [1]. Большинство теорий ЕЭ базируется на механизме катодной эмиссии, происходящией после взрыва микроострий на поверхности катода [2]. Было показано, что ЕЭ имеет сложную неоднородную пространственную и временную структуру, но экспериментальные методы в то время не могли с высоким временным и пространственным разрешением исследовать механизм взрыва игольчатых электродов. Физическое состояние материала взрывающихся игольчатых электродов и его природа еще недостаточно исследованы. В данной работе мы использовали метод проекционной рентгенографии [3] с использованием гибридного Х-пинча в качестве точечного источника мягкого рентгеновского излучения для получения изображения взрыва игольчатого электрода в сильноточном диоде с микронным пространственным и субмикронным временным разрешением [4]. Электроды, сделанные из медных и молибденовых проволочек припаивались к плоскому катоду сильноточного диода, который помещался в цепь обратного тока гибридного Х пинча на установке БИН (250 кA, 100 нс). Рентгеновские изображения взрыва микроострия регистрировались с увеличением 7,4 раза на пленку Kodak DR. Длина игольчатого электрода и величина зазора между ним и анодом варьировалась в широком диапазоне значений. Измерялись диодный ток и напряжение. Также регистрировалось жесткое рентгеновское излучение электронного пучка, генерированного а исследуемом диоде. В экспериментах с анодным зазором в пределах 0,1 – 1 мм наблюдалось образование расширенного керна проволочек – игольчатых катодов.

Работа поддержана грантом Российского научного фонда №14-02-00784.

Литература

1. Mesyats G.A. "Explosive electron emission and the portion model of the electric aec". Gerald of the Russian Academy of Sciences, 2014, **84**, 242.
2. Bugaev S.P., Litvinov E.A., Mesyats G.A., Proskurovskii D.I. "Explosive emission of electrons". Soviet Physics – Uspekhi, 1975, **18**, 51.
3. Shelkovenko T.A., Sinars D.B., Pikuz S.A., Chandler K.M., Hammer D.A. "Point-projection X-ray radiography using an X-pinch as the radiation source". Rev. Sci. Instrum., 2001, 72, 667.
4. Shelkovenko T.A., Pikuz S.A., Cahill A.D., Knapp P.F., Hammer D.A., Sinars D.B., Tilikin I.N., Mishin S.N. "Hydrid X-pinch", Phys. Plasmas, 2010, **17**, 112707.