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

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.