ОБЛАСТЬ УСТОЙЧИВОЙ ГЕНЕРАЦИИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В CERA-RX(C) ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СВЧ-ГЕНЕРАТОРА МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Балмашнов А.А., Калашников А.В., Калашников В.В., Умнов А.М.

Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия, avkalashnikov@inbox.ru

Подробное описание генератора рентгеновского излучения CERA-RX(C) представлено в работах [1, 2]. Его конструктивные особенности позволяют смещать ЭЦР поверхность относительно центрального электрода коаксиального резонатора и реализовать вывод на электрод-мишень, расположенный на осевом электроде коаксиального резонатора, электронов с требуемой энергией, варьировать потенциал на осевом электроде, стимулировать поджиг плазмы эмиттером электронов, расположенным вблизи торцевой стенки резонатора в области, где фиксируется уход частиц вдоль силовых линий магнитного поля. В данной работе, как и в работе [3], возбуждение резонатора осуществлялось клистронным генератором с шириной спектра излучения менее 10 кГц.

Ранее было установлено [3]:

– наличие минимального порога СВЧ-мощности (2,45 ГГц), обеспечивающего генерацию рентгеновского излучения (энергия квантов до 17 кэВ) при давлении в системе 6∙10–6 Торр (водород), который составлял 30 мВт;

– увеличение СВЧ-мощности до 5 Вт не приводит к изменению в характере регистрируемого спектра излучения, а максимальная энергия квантов достигает 50 кэВ;

– существенное влияние на эффективность работы источника оказывает частотная подстройка узкополосного СВЧ-генератора под резонансную частоту резонатора с плазмой (смещение частоты достигает 7 МГц);

– наличие задержки в регистрации гамма квантов от момента подачи СВЧ-импульса менее чем на 2 мкс и их присутствие на протяжении 10 мс после окончания импульса.

В настоящее время получены результаты, показывающие:

– влияние величины потенциала на центральном электроде резонатора на время формирования стационарной фазы генерации рентгеновского излучения и диффузию плазмы вдоль силовых линий магнитного поля;

– влияние условий формирования плазмы на характеристики резонатора генератора CERA-RX(C), ограничивающих эффективность его работы.

Проведенные исследования позволили определить область рабочих параметров генератора CERA-RX(C), обеспечивающих высокую эффективность удержания плазмы и устойчивую генерацию рентгеновского излучения.

Исследования поддержаны грантом РФФИ № 16-02-00640\16.

Литература

1. Балмашнов А.А., Калашников А.В., Степина С.П., Умнов А.М. Прикладная физика. 2011, №6, с.100.
2. Балмашнов А.А., Калашников А.В., Калашников В.В., Степина С.П., Умнов А.М. Прикладная физика. 2012, №6, с.88.
3. Балмашнов А.А., Калашников А.В., Калашников В.В., Степина С.П., Умнов А.М. Труды XLIII Международной Звенигородской конференции по физике плазмы и УТС. Москва, 2015, с.219.