

07;12
©1995

ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ИСТОЧНИКОВ МЯГКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ БЕЗ КАМЕР-ОБСКУР, С ПОМОЩЬЮ ПРОСТЫХ СТЕКЛЯННО-КАПИЛЛЯРНЫХ КОНВЕРТЕРОВ

В.Л.Канцырев, О.В.Комардин

Проблема получения изображений излучающих областей источников мягкого рентгеновского излучения остается весьма важной для диагностики плазмы, спектроскопии многозарядных ионов и таких прикладных задач, как микроскопия и технология микроэлектронных схем.

Ранее в работе [2] экспериментально показано, что в диагностике горячей плазмы, в частности, для получения обскурограмм излучающей плазмы возможно использование стеклянно-капиллярных конвертеров (СКК) в виде простых жгутов совместно с камерами-обскурами.

Настоящая работа посвящена разработке метода получения изображений излучающей плазмы без применения камер-обскур. Схема эксперимента представлена на рис. 1. Жгутовый СКК расположен между кассетой с пленкой УФ-ВР и защитным лавсановым фильтром (толщина лавсана — 3 мкм, толщина светозащитного Al покрытия — 0.1 мкм) и разрядным промежутком сильноточного электро-разрядного источника типа малоиндуктивная вакуумная искра (МВИ) [3].

(Начальный энергозапас до 2 кДж, напряжение до 20 кВ, полупериод разряда — 2 мкс). Расстояние от плазмы до входного торца СКК было равно расстоянию от выходного торца СКК до пленки УФ-ВР, что соответствовало увеличению 1:1. Параллельно использовалась традиционная камера-обскура с отверстием диаметром 300 мкм и увеличением 1:1.

В экспериментах использовался жгутовый СКК с регулярной (гексагональной) укладкой капилляров, внутренним диаметром 180 мкм, длина СКК — до 50 мм.

На рис. 2 представлены изображения “плазменных точек” в разряде МВИ, полученные как с СКК, так и с помощью обычной камеры-обскуры в одной и той же серии разрядов. Обычная обскурограмма выполнена с “пересветом” с целью выявления контрастного изображения анода МВИ и области диффузного свечения плазмы, которые формируются на пленке жесткими рентгеновскими квантами, образу-

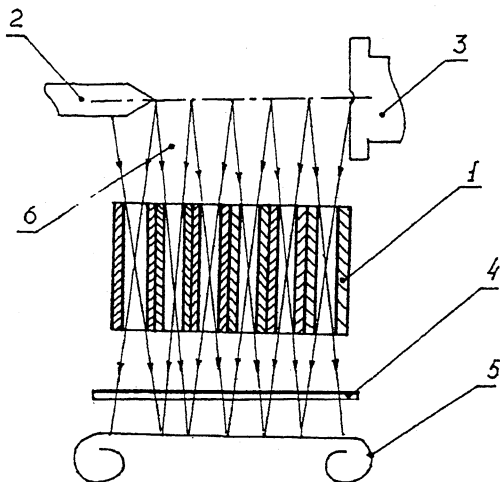
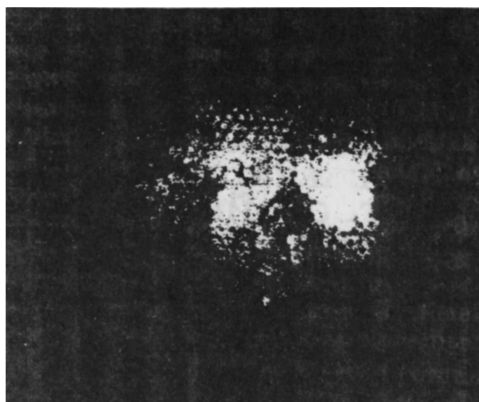


Рис. 1. Схема эксперимента. 1 — простой жгутовый стекляннно-капиллярный конвертер; 2 — молибденовый анод источника типа МВИ; 3 — катод источника; 4 — защитный лавсановый фильтр с алюминиевым покрытием; 5 — кассета с пленкой УФ-ВР; 6 — излучение, образующееся при сильноточном электрическом разряде.

ющимися при бомбардировке анода и паров вещества анода быстрыми электронами сильноточного разряда [3].

На изображении, полученном с СКК, видны отдельные плазменные точки, подобные тем, которые регистрируются на обычных обскурограммах при экспозиции в несколько импульсов [3]. Таким образом, экспериментально показана возможность применения простых жгутовых СКК для изучения горячей плотной плазмы без применения камер-обскур. Так как внутренний диаметр капилляров может составлять 5–10 мкм, то разрешающая способность метода получения рентгеновского изображения с использованием СКК близка к разрешению обычных камер-обскур (которая составляет 5–10 мкм [4]). Поле зрения данного прибора может достигать 100 мм и более без ухудшения разрешения изображений, использование же изогнутых СКК (для устранения прямой засветки и регистрации только отраженных от стенок капилляров лучей) позволяет использовать СКК как эффективный фильтр, обрезающий жесткую компоненту рентгеновского излучения. ($\lambda < 0.1-1 \text{ \AA}$). Простота и гибкость конструкции жгутовых СКК позволяет использовать их для решения различных задач, например профилирования пропускания излучения аналогично действию аподизирующих диафрагм в оптике и т. п., а простота изготовления и дешевизна позволяет применять простые СКК как од-



а



б

Рис. 2. Изображение "плазменных точек" в разряде МВИ с использованием: а — простого жгутового СКК; б — камеры-обскуры.

норазовые рентгенооптические элементы в экспериментах с мощными плазменными установками, когда нежелательно использовать дорогие зонные пластинки и рентгеновские зеркала.

Список литературы

- [1] Бурцев В.А., Грибков В.А., Филипкова Т.И. // Итоги науки и техники. Сер. Физика плазмы. М.: ВИНТИ, 1981. Т. 2. С. 80.
- [2] Канцырев В.Л., Мингалиев А.Р., Петрутин О.Г., Пикуз С.А., Романова В.М., Шелковенко Т.А., Шлянцева А.С., Фаенов А.Я. // Письма ЖТФ. 1993. Т. 19. В. 17. С. 42–45.
- [3] Зверьков А.К., Канцырев В.Л., Кривцов А.А., Шлянцева А.С. // Физика плазмы. 1987. Т. 13. № 7. С. 831–835.
- [4] Басов Н.Г., Быковский Ю.А., Виноградов А.В., Канцырев В.Л. // Поверхность. Физика. Химия. Механика. № 9. М., 1985. С. 5–14.

НИИ технического стекла
Москва

Поступило в Редакцию
21 апреля 1995 г.