

Бериллиевая преломляющая оптика для экспериментальных станций первой очереди ЦКП «СКИФ»

И.И. Лятун, А.А. Баранников, А.С. Коротков, Д.А. Зверев, И.Б. Панормов, А.А. Снигирев

*Международный научно-исследовательский центр «Когерентная рентгеновская оптика для установок «Мегасайенс»,
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Калининград 236041*

Предстоящий ввод в эксплуатацию отечественного источника синхротронного излучения четвертого поколения с энергией 3 ГэВ — ЦКП «СКИФ» (Новосибирск) определяет необходимость развития высокоэффективной рентгеновской оптики. Уникальные характеристики пучка дифракционно ограниченного источника, в частности его беспрецедентно высокая яркость и пространственная когерентность, накладывают жесткие требования к радиационной и термической стабильности всех оптических элементов на экспериментальных станциях. Преломляющие линзы из металлического бериллия (CRL) [1] традиционно выступают в качестве базового инструментария для подготовки, коллимации и фокусировки жесткого рентгеновского излучения на современных источниках синхротронного излучения [2].

В МНИЦ «Когерентная рентгеновская оптика для установок «Мегасайенс» БФУ им. И. Канта разработана и используется сквозная технология проектирования, аттестации и изготовления бериллиевой преломляющей оптики для работы в широком энергетическом диапазоне [3]. Экспериментальные станции первой очереди ЦКП «СКИФ», включая станцию «Микрофокус» (1-1), «Структурная диагностика» (1-2) и

«Быстропротекающие процессы» (1-3), будут штатно оснащены специализированными комплектами бериллиевых линзовых сборок для обеспечения линейной и двумерной фокусировки, а также коллимации излучения.

Для субмикронной фокусировки были созданы параболические короткофокусные линзы с радиусом кривизны $R = 50$ мкм, в которых минимизация потерь интенсивности излучения достигается за счет предельного уменьшения толщины центральной части линзы (перешейка). Для решения задач транспорта синхротронного пучка в условиях экстремальных тепловых нагрузок разработаны длиннофокусные оптические элементы с рабочей апертурой более 1 мм по вертикали и более 10 мм по горизонтали. В работе представлены результаты комплексных исследований оптических характеристик изготовленных бериллиевых линз с использованием лабораторных методов диагностики.

1. A. Snigirev, I. Snigireva, B. Lengeler, V. Kohn, Nature 384 (6604) (1996) 49.
2. T. Roth, L. Alianelli, D. Lengeler, A. Snigirev, F. Seiboth, MRS Bulletin 42 (6) (2017) 430.
3. A. Narikovich, I. Lyatun, D. Zverev, I. Panormov et al., Journal of Surface Investigation: X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques 17 (6) (2023) 1258.