

Алмазная рентгеновская оптика для синхротронных источников 4-го поколения

Баранников А.А.¹, Зверев Д.А.¹, Лятун И.И.¹, Снигирев А.А.¹

abarannikov95@gmail.com

¹ БФУ им. И. Канта, Калининград, Россия

Современные источники синхротронного излучения предоставляют исключительные возможности в исследовании окружающего мира. Они позволяют решать важнейшие задачи в биологии, химии, медицине, материаловедении и других областях науки. Повсеместный переход мирового научного сообщества к синхротронным источникам 4-го поколения (ЦКП «СКИФ» [1], ESRF, MAX IV, SIRIUS и др.) сопровождается значительным увеличением плотности потока фотонов и когерентности генерируемого излучения. Это расширяет возможности реализации современных экспериментальных методов исследования. Вместе с тем рост интенсивности излучения неизбежно приводит к увеличению тепловой и радиационной нагрузки на используемую оптику, что оказывает существенное влияние на их функциональные свойства. В этих условиях алмаз, обладающий относительно низким поглощением рентгеновского излучения, а также высокой температурной и радиационной стабильностью является перспективным материалом для создания широкого спектра оптических элементов для работы с высокоинтенсивным синхротронным излучением.

В работе рассматриваются элементы преломляющей рентгеновской оптики, а также монохроматоры и делители пучка, изготавливаемые из алмаза. Преломляющие рентгеновские линзы широко используются на синхротронных источниках для коллимации и фокусировки излучения, а также формирования изображений просвечиваемых объектов с субмикронным пространственным разрешением [2,3]. В то же время монохроматоры и делители пучка позволяют выделять из исходного полихроматического излучения пучок с необходимой длиной волны и направлять в отдельную, независимо работающую секцию синхротронной станции [4]. Особое внимание в работе также уделяется требованиям, предъявляемым к рассматриваемым оптическим элементам, а также методикам их тестирования [5].

Ссылки

1. А.В. Бухтияров, В.И. Бухтияров, А.Н. Журавлев, К.В. Золотарев, Я.В. Зубавичус, Е.Б. Левичев, Н.А. Мезенцев, А.Д. Николенко, П.А. Пиминов, И.Н. Чуркин, Кристаллография (2022) 67, 742
2. A. Snigirev, V. Kohn, I. Snigireva, B. Lengeler, Nature (1996), 384, 49.
3. P. Medvedskaya, I. Lyatun, S. Shevyrtalov, M. Polikarpov, I. Snigireva, V. Yunkin, A. Snigirev, Opt. Express (2020) 28, 4773.
4. S. Shevyrtalov, A. Barannikov, Y. Palyanov, A. Khokhryakov, Y. Borzdov, I. Sergueev, S. Rashchenko, A. Snigirev, J. Synchrotron Rad. (2021) 28, 104
5. A. A. Barannikov, D. A. Zverev, I. I. Lyatun, I. B. Panormov, K. V. Rudenko, A. A. Snigirev, J. Surf. Investig. (2024) 18, S24.