

МОДЕЛИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ОНДУЛЯТОРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ПАРАМЕТРОВ УСКОРИТЕЛЯ LUCX@КЕК

А.Е. Харисова, Я.Н. Сутыгина, Д.А. Шкитов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: anastasiya.harisova.94@mail.ru

В настоящее время ондуляторы широко используются в лазерах на свободных электронах (ЛСЭ) [1]. Однако в ЛСЭ для генерации излучения применяются длинные (до 200 м) ондуляторы, что не всегда удобно и требует надёжной юстировки магнитной системы и тракта ускорителя. В КЕК (Япония) планируется установка компактного плоского 30 см вигглера [2] с целью исследования генерации электромагнитного излучения в терагерцовом (ТГц) диапазоне на основе заранее сгруппированного электронного пучка. Данная схема генерации ондуляторного излучения (ОИ) является перспективной ввиду своей компактности, т.к. содержит только лазерную систему, электронную пушку и ондулятор (вигглер) [3]. Для того чтобы оптимизировать характеристики излучения необходимо провести детальное моделирование при различных параметрах вигглера и пучка электронов LUCX. Нами был произведён расчёт углового и спектрального распределения ОИ для следующих параметров: длина периода вигглера 6 см, ширина зазора 3 см, амплитуда магнитного поля 0,432 Т, энергия электронов 8,25 МэВ, длина сгустка варьировалась от 30 до 90 мкм. Моделирование проводилось на основе теории изложенной в [4]. На Рис. 1 представлены спектры ОИ для двух поляризаций интегрированные по всем углам, рассчитанные для вышеуказанных параметров в одночастичном приближении для первой гармоники. Из данного графика можно сделать вывод, что 1ая гармоника сосредоточена в ТГц части спектра излучения.

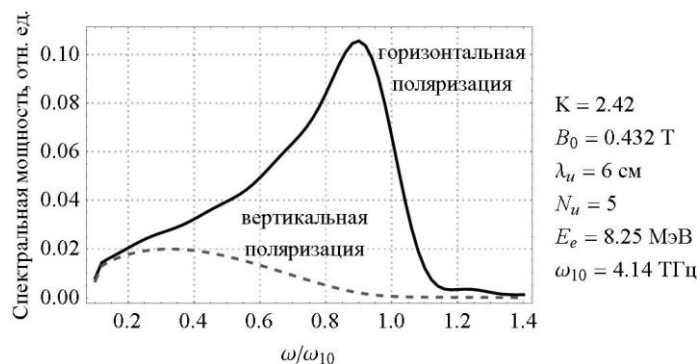


Рисунок 1. Спектры ОИ для σ - и π -поляризаций, ω_{10} – фундаментальная частота ОИ на оси

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Кулипанов Г.Н. Изобретение В.Л. Гинзбургом ондуляторов и их роль в современных источниках синхротронного излучения и лазерах на свободных электронах // УФН. – 2007. – Т.177. – № 4. – С. 384–393.
- Kashiwagi S., et al. Rigorous evaluation of the edge-focusing wiggler based on the magnetic field measurement // PRST AB. – 2009. – V.12. – P. 120703.
- Huang Y.C. Desktop megawatt superradiant free-electron laser at terahertz frequencies // App. Phys. Lett. – 2010. – V.96. – P. 231503.
- Hofmann A. The Physics of Synchrotron Radiation. – New York: Cambridge University Press, 2004. – 323.