Угловая расходимость электронов ленточного РЭп в магнитно-изолированном диоде (компьютерное моделирование, измерения) [[1]](#footnote-1)\*)

1,2Степанов В.Д., 1,2Аржанников А.В., 1Макаров М.А., 1Самцов Д.А., 1,2Синицкий С.Л.

1Институт ядерной физики им Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия.  
2Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия.

Для генерации субмиллиметрового излучения по схеме двухстадийного мазера на свободных электронах (МСЭ) требуется релятивистский электронный пучок (РЭП) с ленточным сечением при плотности тока ~ 1-3 кА/см2 и малом (не более 5 градусов) угловом разбросе скоростей электронов [1]. Для транспортировки такого сильноточного пучка используется сильное ведущее магнитное поле, что существенно затрудняет измерение угловых характеристик электронов в силу их замагниченности. Для измерения углового разброса в таких условиях ранее использовался датчик, составленный из нескольких коллекторов с цилиндрическими отверстиями различной глубины и диаметра. По соотношению токов электронов, поглощенных в этих коллекторах, и функции, описывающей прохождения электронов через такие отверстия в ведущем магнитном поле, можно найти величину среднеквадратичного углового разброса скоростей. В работе [2] эта величина была получена в предположении о гауссовой функции распределения по углу относительно направления магнитного поля, и так же предполагалось отсутствие отражения электронов от материала коллекторов. Но, как показали эксперименты, отражение электронов влияет на результаты измерений, особенно в случае скользящего падения электронов на поверхность материала коллектора. Для достижения возможности получения корректных результатов по измерению угловой расходимости скоростей электронов было проведено компьютерное моделирование поглощения релятивистских электронов в коллекторах, корректно учитывающее отражение, для этих целей использовался код GEANT-4. С учетом результатов этого моделирования была осуществлена модернизация геометрии многоколлекторного датчика углового разброса, и затем были проведены измерения углового разброса на ускорителе У-2 [3,4].

В данной работе представлены результаты измерения этим датчиком углового разброса электронов ленточного РЭП, который получен на установке ЭЛМИ. Результаты измерений были сопоставлены с результатами моделирования (для данной 3D геометрии диода), в пакете CST Particle Studio. Кроме того, для проверки этого датчика были проведены эксперименты по измерению углового разброса у пучка, прошедшего через тонкую фольгу. Данные, полученные в этих экспериментах, сравнили с теоретическими оценками и с результатами, полученными при моделировании рассеяния электронного пучка на тонкой фольге с помощью кода GEANT-4.

Литература

1. Arzhannikov A.V., Ginzburg N.S., et al., Proc.of VI Int. Workshop «Strong microwaves in plasmas», Ed. A.G.Litvak, IAP RAS, N.Novgorod, Russia, 2005, vol.1, p.228-233.
2. Алексин В.Д., Бочаров В.Г., Диагностика плазмы. Сб. статей под ред. Лукьянова С. Ю., вып. 3, М., Атомиздат, 1973, с. 345.
3. Arzhannikov А.V., Makarov M.A., Samtsov D.A. et al, AIP Conf. Proc. 1771, 050006 (2016); <http://dx.doi.org/10.1063/1.4964200>
4. Arzhannikov A.V, Makarov M.A., Samtsov D.A., et al, Nuclear Inst. And Methods in Physics Research, A 942 (2019).

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/Pt/en/GX-Stepanov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)