Измерение углового разброса электронов мощного РЭП инжектируемого в плазму ловушки ГОЛ-3

В.Д. Степанов1,2, А.В. Аржанников1,2, М.А. Макаров1, Д.А. Самцов2, С.Л. Синицкий1,2

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

Из теоретических оценок, указанных в работе [1], следует, что для получения генерации субмиллиметрового излучения по схеме двухстадийного МСЭ требуется релятивистский ленточный пучок с большой плотностью тока ~1 – 3 кА/см2 и с малым, не превышающим 5 градусов, угловым разбросом по скоростям электронов. Для экспериментов по генерации терагерцового излучения на основе интенсивного пучково-плазменного взаимодействия [2] также требуется пучок с параметрами близкими к указанным значениям. В связи с этим измерение углового разброса пучка замагниченных релятивистских электронов является очень важной задачей эксперимента. Анализируя публикации и материалы [3, 8] посвящённые этому вопросу, можно прийти к выводу о том, что для решения этой задачи наиболее подходящими являются два подхода. Первый из них базируется на закономерностях рассеяния лазерного излучения на электронах пучка [4, 5]. Второй подход основан на закономерностях прохождения электронов РЭП через цилиндрические отверстия с радиусами, сравнимыми с поперечным ларморовским радиусом электронов [6]. Поскольку второй подход не требует больших материальных ресурсов и финансовых затрат, то он и был реализован в наших экспериментальных исследованиях.

В данной работе нами предложен новый модифицированный датчик для измерений углового разброса электронов по закономерностям их прохождения через цилиндрические отверстия. Главное отличие этого датчика от предыдущих [7, 8] в том, что он позволяет более детальное восстановление функции распределения электронов по углам. В представляемом докладе приводятся результаты измерений модифицированным датчиком на ускорителе У-2 и результаты компьютерного решения задачи о восстановлении функции распределения электронов по углам. Обсуждаются трудности в проведении измерений, возможные погрешности, а также проблема восстановления детальной функции распределения при использования датчика данного типа.

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. Аржанников А.В., Астрелин В.Т. и др., Международная звенигородская конференция по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу, Звенигород, 2015, с 306.
3. Лоза О.Т, Дис. на соиск. ученой степени доктора физ.-мат. наук, Москва, 2004.
4. Александров А.Ф., Галузо С.Ю., и др., ДАН, Физика, 1984, т. 274, вып. 1, с 66.
5. Аржанников А.В., препринт ИЯФ 91-102, Новосибирск, 1991.
6. Алексин В.Д., Бочаров В.Г., Диагностика плазмы. Сб. статей под ред. Лукьянова С. Ю., вып. 3, М., Атомиздат, 1973, с 345.
7. Аржанников А.В., Койдан В.С., ПТЭ, 1983, т4, с 36.
8. Чикунов В.В., Дис. на соиск. ученой степени канд. физ.-мат. наук, Новосибирск, 1988.