

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ЭМИТТАНСА ИОННОГО ПУЧКА ^{*)}

Бруль А.В., Кузьмин Е.И., Куркучев В.В., Складов В.Ф., Старостенко А.А.

Институт ядерной физики СО РАН, Новосибирск, Россия, press@inp.nsk.su

Задача имплантации ионов в различные материалы имеет большое практическое значение, определяющее развитие современных технологий и является актуальной. С увеличением спроса на микроэлектронику и полупроводниковые компоненты в различных отраслях, таких как вычислительная техника, связь, автомобили, и электроника, в технологии имплантации растут требования к характеристикам как самих источников ионов, так и к методам точного измерения их характеристик.

По этой причине в ИЯФ СО РАН разрабатывается ионный источник на основе пеннинговского разряда для имплантерных технологий, с энергией пучка до 80 кэВ, способный работать с благородными газами (Ne, Ar, Kr). Контроль эмиттанса пучка играет ключевую роль в обеспечении высокой точности и однородности имплантации. Низкий эмиттанс способствует уменьшению неоднородности имплантации, связанной с эффектами каналирования и многократного рассеяния, а также повышению их концентрации в целевой области, что приводит к улучшению качества имплантации и снижению дефектов в кристаллической решетке. Оптимизация параметров имплантации, включая энергетический профиль и глубину проникновения, обеспечивает соответствие специфическим требованиям различных полупроводниковых технологий.

Для измерения эмиттанса пучка использовалась диагностика на основе метода «pepper-pot», суть которой заключается в измерении и анализе отдельных бимлетов, фильтруемых перегородкой с набором щелей определённой формы и размера. Распределение бимлетов фиксировалось с помощью съёмки быстрой камерой высвечиваемого профиля на люминесцирующей керамике. Поскольку профиль пучка в эксперименте является ленточным, был использован профиль «pepper-pot» с продольными и поперечными щелями. Таким образом, в работе разработана и изготовлена диагностика для измерений эмиттанса пучка с энергией до 80 кэВ. Приведён подробный анализ геометрических характеристик и техническое описание диагностики. Проведены первые эксперименты, получены и проанализированы первые данные по величине эмиттанса.

Литература

- [1]. Kremers H.R., Beijers J.P.M., & Brandenburg, S. / “A pepper-pot emittance meter for low-energy heavy-ion beams” // Rev. of Sci. Inst. (2013), Vol. 84.
- [2]. Dolinska M.E., & Doroshko N.L. “PEPPER-POT DIAGNOSTIC METHOD TO DEFINE EMITTANCE AND TWISS PARAMETERS ON LOW ENERGIES ACCELERATORS.” Problems of Atomic Sci. and Technol., 2002, № 2, Series: Nuclear Physics Investigations (40), p. 107-111.
- [3]. Kobayashi H., Yamazaki Y., Kurihara T., Sato I., Asami A., Otani S., & Ishizawa Y. “Emittance Measurement for High-Brightness Electron Guns.” Proc. of the 1992 Linear Accelerator Conf.

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)