

Исследование динамики пучка в ЭЦР источнике

Saturday 5 July 2025 18:20 (20 minutes)

Основной методической сложностью при проектировании ЭЦР-источников является корректное моделирование динамики низкоэнергетических сильнооточных пучков. В условиях малых кинетических энергий частиц доминирующее влияние на физику процессов оказывает поле пространственного заряда пучка. Для решения этой самосогласованной задачи эффективным подходом являются различные модификации метода «трубок тока», реализованные в программных пакетах CST Particle Studio, IBSimu и «СУМА» [1-3].

В работе исследована динамика ионного пучка в трехэлектродной системе экстракции ЭЦР-источника с использованием трех пакетов моделирования. Комбинированный подход позволил учесть преимущества каждого пакета: параметрическая оптимизация системы в CST и гибкий подход к моделированию в IBSimu и «СУМА».

Моделирование в CST Particle Studio позволило определить оптимальную геометрию экстракционной системы и значения потенциалов на электродах. Эти параметры были использованы в качестве начальных условий для последующего моделирования в пакетах IBSimu и «СУМА». Полученные в этих программах данные о динамике пучка позволили скорректировать граничные условия на плазменной границе в CST Particle Studio, что привело к уточнению значений потенциалов и геометрии системы. Согласование результатов, полученных во всех трёх программах, повышает достоверность проведённых расчётов. В результате получен обширный массив данных, включающий характеристики пучка для различных конфигураций источника.

Дополнительно исследовано поведение пучка при отклонении от оптимизированных параметров, что позволяет моделировать реальные условия эксплуатации ионного источника.

1. CST Studio Suite: <https://www.3ds.com/products/simulia/cst-studio-suite>
2. IBSimu: <https://ibsimu.sourceforge.net>
3. Ращиков В.И. Расчет электромагнитных полей в структурах сложной геометрии. В кн.: *Вопросы атомной науки и техники. Серия: Ядерно-физические исследования*. Вып. 10 (18). —М.: 1990

Primary author: МАКАРОВ, Александр (НИЯУ МИФИ)

Co-authors: РАЩИКОВ, Владимир (НИЯУ МИФИ); ДЬЯКОНОВ, Максим (НИЯУ МИФИ)

Presenter: МАКАРОВ, Александр (НИЯУ МИФИ)

Session Classification: 9. Poster Session

Track Classification: Section 3. Modern methods and technologies of nuclear physics.