Численное моделированиЕ нейтрализации электронного пучка ЛИУ мишенной плазмой

Данилов В.В., Сковородин Д.И., Трунев Ю.А., Попов С.С., Куркучеков В.В., Синицкий С.Л., Астрелин В.Т., Тараканов В.П.1

ИЯФ СО РАН, Ya.V.Rakshun@inp.nsk.su
1ОИВТ РАН, amirovravil@yandex.ru

В настоящей работе представлены результаты моделирования взаимодействия сильноточного электронного пучка линейного ускорителя с мишенной плазмой. Сильно сфокусированный электронный пучок, падая на поверхность танталовой мишени, вызывает её локальный нагрев и частичную ионизацию, что приводит к образованию плотной мишенной плазмы. Эта плазма содержит электроны, ионы тантала, а также ионы различных примесей, адсорбированных на поверхности мишени [1]. Ионы мишенной плазмы втягиваются в электронный пучок благодаря его отрицательному потенциалу. Взаимодействие этих ионов с электронами пучка приводит к нарушению фокусировки пучка на мишени.

Для моделирования использовался particle-in-cell код KARAT [2]. Параметры моделирования: энергия пучка 2 МэВ, ток пучка 2 кА, радиус пучка 2,5 см, фокусное расстояние магнитной линзы 10 см. Результаты моделирования показывают, что значительная дефокусировка пучка на мишени происходит за время около 10 нс в случае эмиссии ионов H+ и около 100 нс при эмиссии ионов Ta3+. Итоговый размер пучка на мишени достигает 10-15 мм. В режиме эмиссии, ограниченной объёмным зарядом, ток ионов H+ достигает 3-6 А.

Литература.

1. Hai-jun Yu, et. al. Numerical simulations and experiments of beam-target interaction for multipulse bremsstrahlung converter applications// PHYSICAL REVIEW SPECIAL TOPICS – ACCELERATORS AND BEAMS, 15, 060401 (2012).
2. V. P. Tarakanov, User’s Manual for Code KARAT