

УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АНОМАЛЬНОГО РАССЕЯНИЯ ИОНОВ В ВИНТОВОЙ ОТКРЫТОЙ ЛОВУШКЕ СМОЛА ^{*)}

²Толкачев М.С., ²Судников А.В., ²Инжеваткина А.А., ²Устюжанин В.О.,
²Черноштанов И.С., ¹Кожевников А.В.

¹НГУ, г. Новосибирск, Россия, m.tolkachev@g.nsu.ru

²ИЯФ СО РАН, г. Новосибирск, Россия, M.S.Tolkachev@inp.nsk.su

Для подавления продольных потерь в открытых ловушках предлагается использовать многопробочные секции [1]. Эффективность многопробочного удержания возрастает, если максимумы поля движутся в сторону зоны удержания [2]. Создать такую систему можно, если поместить вращающуюся плазму в спиральное магнитное поле. Данный метод, названный винтовым удержанием, был предложен в работе [3] и проходит экспериментальную проверку [4] в ИЯФ СО РАН.

В многопробочных системах эффективное удержание достигается при длине свободного пробега ионов, равной расстоянию между максимумами поля. Низкая частота кулоновских столкновений в горячей слабостолкновительной плазме приводит к необходимости дополнительных источников рассеяния. Так, возникновение баунс-колебаний и ленгмюровской турбулентности при инжекции РЭП на установке ГОЛ-3 приводило к увеличению энергетического времени жизни плазмы [5]. На установке СМОЛА в экспериментах при длине свободного пробега на порядок больше шага гофрировки удержание не ухудшалось [6]. При этом наблюдается возникновение скоррелированных по длине установки колебаний.

Ранее было показано, что пространственная структура колебаний удовлетворяет условию на фазовый резонанс с запертыми частицами, что должно приводить к их эффективной накачке [7]. Амплитуда колебаний также была выше оценочной для эффективного вклада в рассеяние [7]. В работе будет представлено сравнение параметров колебаний в прямом поле, при винтовой и классической осесимметричной гофрировке, а также зависимость амплитуды от степени гофрировки и значения радиального электрического поля.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (No. 22-12-00133).

Литература

- [1]. Сковородин Д. и др. Газодинамическая многопробочная ловушка ГДМЛ //Fizika plazmy. – 2023. – Т. 49. – №. 9. – С. 831-884.
- [2]. Budker G.I., Mirnov V.V., Ryutov D. D. Influence on corrugation of the magnetic field on the expansion and cooling of a dense plasma //ZhETF Pisma Redaktsiiu. – 1971. – Т. 14. – С. 320.
- [3]. Beklemishev A.D. Helicoidal system for axial plasma pumping in linear traps //Fusion Science and Technology. – 2013. – Т. 63. – №. 1Т. – С. 355-357.
- [4]. Sudnikov A.V. et al. Plasma flow suppression by the linear helical mirror system //Journal of Plasma Physics. – 2022. – Т. 88. – №. 1. – С. 905880102.
- [5]. Koidan V.S. et al. Progress on the multimirror trap GOL-3 //Fusion science and technology. – 2005. – Т. 47. – №. 1Т. – С. 35-42.
- [6]. Sudnikov A.V. et al. Helical magnetic mirror performance at up-and downstream directions of the axial force //Journal of Plasma Physics. – 2022. – Т. 88. – №. 6. – С. 905880609.
- [7]. Tolkachev M.S. et al. Electromagnetic oscillations and anomalous ion scattering in the helically symmetric multiple-mirror trap //Journal of Plasma Physics. – 2024. – Т. 90. – №. 1. – С. 975900102.

^{*)} DOI – тезисы на английском