влияние пульсирующего электрического поля на динамику движения частиц ЭЦР-плазмы, формируемой в цилиндрической разрядной камере

А.А. Балмашнов, А.В. Калашников, В.В. Калашников, С.П. Степина, А.М. Умнов

Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия, abalmashnov@rambler.ru

Исследуется возможность раскачки интенсивных продольных колебаний частиц ЭЦР-плазмы, формируемой в цилиндрической разрядной камере из диэлектрического материала пульсирующим электрическим полем.

Проведено трехмерное численное моделирование плазмы методом частиц в ячейке [1].

При численном моделировании предполагалось:

- одна из торцевых стенок цилиндрической разрядной камеры замкнута;

- плазма (рабочий газ аргон) формируется в области ЭЦР, расположенной вблизи замкнутой торцевой стенки цилиндрической разрядной камеры (диаметр — 0,9 см, длина — 5,0 см), помещенной в спадающее вдоль ее оси магнитное поле;

- стенки камеры находятся под плавающим потенциалом, определяемым потоками заряженных частиц;

- потери заряженных частиц за счет рекомбинации на стенках камеры и за счет выхода через ее открытий торец восполняются их образованием в области ЭЦР;

- полное число частиц в области ЭЦР считается постоянным (стационарный режим работы системы).

Расчеты проводились для концентрации частиц в области ЭЦР *n* = 1010 см–3. Получены зависимости параметров плазмы от частоты пульсаций продольного электрического поля для различных значений его амплитуды.

Было установлено:

- наличие области частот пульсирующего электрического поля соответствующей раскачке продольных колебаний частиц плазмы;

- наличие порогового значения амплитуды пульсаций электрического поля.

Анализ результатов вычислительного эксперимента показал, что при безэлектродном формировании плазмы в цилиндрической камере из диэлектрического материала, помещенной в спадающее вдоль ее оси магнитное поле, пульсирующее в продольном направлении электрическое поле может быть применено для раскачки интенсивных колебаний частиц плазмы.

Литература

1. Birdsall C. K., Langdon A. B.Plasma Physics via Computer Simulation. — Bristol, Philadelphia: IOP Publishing Ltd, 1998.