

Прискорення електронів в області локального плазмового резонансу, збуджуваній модульованим електронним пучком

І.О. Анісімов, Д.М. Великанець, С.В. Сорока

Київський Національний Університет імені Тараса Шевченка, радіофізичний факультет

Задача про релаксацію модульованого електронного пучка при його русі в неоднорідній плазмі належить до фундаментальних проблем плазмової електроніки. Особливий інтерес з точки зору застосувань являє перехідне випромінювання електромагнітних хвиль в плазмово-пучкових системах.

В ряді робіт [1-2] було показано, що при взаємодії неоднорідної плазми з високочастотним електричним полем накачування в області локального плазмового резонансу (ОЛПР) збуджується сильне поздовжнє електричне поле. Це поле може прискорити певну кількість плазмових електронів, що спотворює початкову функцію розподілу за швидкостями [2]. Модульований електронний пучок також збуджує високочастотне електричне поле в ОЛПР на частоті модуляції [3]. Отже, можна очікувати, що прискорення електронів плазми матиме місце й у цьому випадку.

В даній роботі за допомогою числового моделювання методом крупних частинок досліджується прискорення електронів плазми в області локального плазмового резонансу, збуджуваній модульованим електронним пучком, а також вплив нелінійної деформації профілю концентрації плазми на цей ефект. Окремо досліджуються умови прискорення електронів.

В результаті проведених досліджень було виявлено, що:

1. В області локального плазмового резонансу під дією інтенсивного високочастотного електричного поля, збудженого модульованим електронним пучком, відбувається прискорення електронів плазми в бік зменшення її концентрації. Діапазон густин струму, в якому спостерігається цей ефект, обмежується знизу мінімальною величиною поля, необхідною для прискорення, а зверху – спотворенням профілю густини модульованого пучка в плазмі.

2. Нелінійна деформація профілю концентрації плазми в області локального плазмового резонансу приводить до ослаблення поля в цій області і, як результат, до припинення прискорення електронів лише в бік розрідженої плазми. У пізні моменти часу в плазмі спостерігається збільшення кількості надтеплових електронів з обома можливими напрямками швидкості.

Список використаних джерел:

1. *Барінов В.И.* Дополнительный бесстолкновительный механизм диссипации высокочастотной энергии в условиях плазменного резонанса. // *Физика плазмы*, 1977. 3. №2. С.239-245.
2. *Коврижных Л.М., Сахаров А.С.* Динамика взаимодействия высокочастотного поля с неоднородной плазмой и ускорение частиц в области плазменного резонанса. // *Взаимодействие сильных электромагнитных волн с бесстолкновительной плазмой*. Под ред. А.Г.Литвака. Горький, ИПФ АН СССР, 1980. С.83-116.
3. *Анісімов І.О., Кельник О.І., Сіверський Т.В., Сорока С.В.* Збудження високочастотних полів у неоднорідній плазмі модульованим електронним пучком: числове моделювання. // *Вісник Київського університету. Серія: фіз.-мат. науки*. Вип.1. 2003. С. 229-236.

