

УСИЛЕНИЕ ЦИКЛОТРОННЫХ ВОЛН В ПЛАЗМЕННО-ПУЧКОВОЙ СИСТЕМЕ, ПОМЕЩЕННОЙ В ПЕРИОДИЧЕСКИ РЕВЕРСИВНОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Кулиш В.В., *профессор*; Лысенко А.В., *доцент*;
Коваль В.В., *ассистент*; Герман Е.В., *студент*

В работе в рамках квадратично-нелинейной теории проведен анализ эффекта супергетеродинного усиления циклотронных электромагнитных волн в плазменно-пучковой системе, помещенной в периодически реверсивное магнитное поле. В отличие от эффектов супергетеродинного усиления, рассмотренных ранее [1], здесь имеет место суперпозиция трех, а не двух, как ранее, механизмов усиления.

Рассматриваем следующую модель. Электронный релятивистский пучок проходит через плазму. Плазменно-пучковая система размещена в периодически реверсивном поперечном магнитном поле. Здесь также имеется продольное фокусирующее магнитное поле, направленное вдоль оси системы. На вход системы подаем циклотронную электромагнитную волну. В результате параметрического трехволнового резонанса между полями циклотронной волны и поперечного магнитного поля возбуждается волна пространственного заряда. Параметры системы выбираем так, что бы волна пространственного заряда характеризовалась максимальным инкрементом нарастания вследствие реализации плазма-пучковой неустойчивости. Также частоту циклотронной волны подбираем так, чтобы в системе имела место циклотронная неустойчивость. Таким образом, усиление циклотронной волны обеспечивается тремя механизмами: плазменно-пучковой, циклотронной и параметрической неустойчивостями.

В работе получено аналитическое выражение инкремента нарастания циклотронных электромагнитных волн. Проведен анализ инкремента нарастания для ряда частных случаев. Определены наиболее интересные с практической точки зрения режимы усиления.

1. V.V. Kulish, *Hierarchical methods: Undulative electrodynamic systems, Vol. II* (Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 2002).