

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЛБВ-0

И.В. Баженова

На основе строгой электродинамической теории [1] и эффективного метода матричной прогонки для решения краевой задачи, описывающей возбуждение электронным потоком связанных волн нерегулярного волновода, выполнен поиск оптимальных по КПД вариантов ЛБВ-0 с нерегулярным профилем гофра. Показано, что за счет оптимального профилирования глубины гофра КПД может быть повышен почти в два раза и достигает 65 %.

Предложенная ранее в работах строгая электродинамическая теория возбуждения симметричных E_{01} -волн нерегулярного волновода является основой для создания адекватной модели релятивистских сверхмощных ЛБВ-0 и ЛОВ-0 на нерегулярном гофрированном волноводе. Согласно этой теории, решение задачи возбуждения нерегулярного волновода ищется в виде разложения в ряд по системе собственных

волн (как распространяющихся, так и закритических), цилиндра единичного радиуса на который отображается нерегулярный волновод.

На основе упрощенной модели, в которой не учитывались закритические волны, были получены варианты релятивистских ЛБВ-0 с расчетным КПД до 80 %. Однако, для адекватного описания процессов взаимодействия, позволяющего найти точные значения параметров оптимальных вариантов, необходим учет ближайших закритических волн.

Метод пристрелки на основе решения задачи Коши, который использовался в [2], оказывается непригоден ввиду его неустойчивости при учете закритических волн, поэтому в настоящей работе использовалась оригинальная методика решения краевой задачи для системы обыкновенных дифференциальных уравнений [1] с использованием метода блочной матричной прогонки [3].

Литература

1. Гуринович А.Б., Кураев А.А., Сеницын А.К. Электродинамическая теория ЛБВ-0 на гофрированном волноводе с учетом высших гармонических составляющих сигнала. // Электромагнитные волны и электронные системы. 2000. Т. 5, № 6. С. 11–16.

2. Закалюкин А.Б., Кураев А.А. Оптимальные по коэффициенту полезного действия релятивистские лампы бегущей волны 0-типа с замедляющей системой в виде гофра с изменяющимся периодом и глубиной канавки // Радиотехника и электроника. 2000. Т. 45, № 4. С. 499–501.

3. Батура М.П., Кураев А.А., Сеницын А.К. Оптимизация релятивистских ЛБВ-0 на нерегулярных волноводах с учетом высших мод // Материалы 14 Международной конференции «КрыМиКо 2004», Севастополь, 13–17 сентября 2004 г.