

Электродинамические системы современных мощных и сверхмощных электронных приборов СВЧ (гиротронов, релятивистских ламп бегущей и обратной волны – ЛБВ и ЛОВ), включая вводы и выводы энергии, представляют собой отрезки нерегулярных волноводов. Причем, режим этих волноводов оказывается чаще всего многоволновым. Улучшение характеристик указанных сверхмощных приборов СВЧ связано прежде всего с оптимизацией профиля их электродинамических систем. Это, в свою очередь, требует развития адекватной теории и методов расчета произвольно-нерегулярных волноводов.

Наиболее эффективной процедурой при расчете нерегулярных волноводов, как с вычислительной стороны, так и в отношении физической интерпретации представляется метод, основанный на отображении произвольно-нерегулярной внутренней поверхности волновода на регулярный цилиндр, коаксиал и т.д. с круговым или прямоугольным сечением [1, 2]. В преобразованной (косоугольной) системе координат решение представляется в виде связанных нормальных волн с использованием проекционной процедуры. При этом амплитуды связанных волн определяются системой ОДУ с переменными коэффициентами, вид которых определяется профилем неоднородного волновода. Граничные условия к этой системе ставятся в начальном и конечном сечении отрезка нерегулярного волновода (двухточечная задача). Релятивистские черенковские генераторы на нерегулярном гофрированном волноводе широко используются при получении энергии СВЧ сверхбольшой мощности.

Создание сильноточных ускорителей электронов с токами 1 – 35 кА при напряжении 0,3 – 2 МВ позволяет реализовать черенковские генераторы СВЧ с электродинамической системой в виде отрезка периодического гофрированного полого волновода, имеющие выходную мощность 1 – 30 ГВт в сантиметровом и миллиметровом диапазонах при КПД 10 – 50 % [1, 2]. Такие результаты достигнуты с использованием простейших математических моделей, справедливых для неглубокой периодической гофрировки волновода. Повышение КПД и улучшение выходных характеристик генераторов возможно на основе оптимизации всех параметров, включая профиль волновода.

## Литература

1. Кураев А.А. Возбуждение продольно-нерегулярных волноводов с круглым сечением // Изв. академии наук БССР, сер. физ.-техн. наук. 1979. № 1. С. 121–127.
2. Кураев А.А. Теория и оптимизация электронных приборов СВЧ. Мн.: Наука и техника, 1979.