

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЛЯТИВИСТСКИХ КЛИСТРОНОВ-ГЕНЕРАТОРОВ

И.В. Баженова

В результате исследований были найдены восемь вариантов трех- и двухкаскадных клистронов-генераторов. Изучены физические параметры, особенности моделирования и применения для двух- и трехкаскадных клистронов-генераторов. Простейшие двух- и трехкаскадная конструкции генератора, работающего по схеме клистрона с обратной связью, в котором роль модулятора и отбирателя играют резонансные канавки. Резонансные канавки, настроенные на отражение E_{01} -волны, выполняют одновременно роль рефлектора, закрывающего катод, что важно при многоволновой реализации генератора. Обратная связь в генераторе осуществляется за счет отраженной волны от замедляющей системы и дополнительных нерегулярностей волновода, которые совместно с модулирующей канавкой образуют резонансную систему.

Электродинамическая система предлагаемой конструкции соответствует пространственно развитой структуре сильноточного релятивистского пучка [1]. Показано, что даже при частичной оптимизации в двухкаскадной конструкции возможен мягкий режим генерации с КПД до 20 %. Также показано, что в трехкаскадной конструкции возможен режим генерации с КПД до 31 %, что приближается к лучшим вариантам черенковских генераторов.

Моделирование проводилось следующим образом: строились двух- и трехкаскадной конструкции генератора на сильноточном релятивистском пучке с электродинамической системой в виде отрезка полого цилиндрического волновода, имеющего две или три резонансные канавки. В поле первой канавки реализуется

начальная модуляция электронного пучка, вторые две обеспечивают отбор энергии. Обратная связь реализуется на волне E_{01} .

Проведенные исследования свидетельствуют о достаточно высокой эффективности релятивистских клистронов-генераторов сверхбольшой мощности, сопоставимой с эффективностью лучших вариантов черенковских генераторов такой же мощности.

Литература

1. 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.