

ПОВЫШЕНИЕ МОЩНОСТИ ТЕПЛОВОГО ГЕНЕРАТОРА БИМЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Винокуров В.С., Перегудов С.Н., Яненко А.Ф.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Яненко А.Ф.

Национальный технический университет Украины «КПИ», Украина

E-mail: radiovova@bigmir.net

Аннотация — Проведены эксперименты по увеличению выходной мощности теплового генератора (ТГ) биомедицинского назначения. Показана возможность двукратного увеличения мощности низкотемпературного ТГ.

1. Введение

Широкое применение метода микроволновой резонансной терапии (МРТ) в клинической практике врачей разных специальностей [1] стимулировало и развитие соответствующей аппаратуры. В настоящее время в Украине и СНГ выпускается несколько видов генераторов низко-интенсивного электромагнитного излучения (ЭМИ) миллиметрового диапазона медицинского назначения. Диапазон рабочих частот обычно выбирается в пределах (53...78) ГГц, уровень спектральной плотности мощности шума на выходе $\sim (10^{-16}...10^{-21})$ Вт/Гц, а неравномерность мощности исходного излучения до ± 7 дБ. Тепловые генераторы могут обеспечить диапазон (37...78) ГГц, неравномерность $\pm (1...2)$ дБ, но имеют малый уровень выходного сигнала, что является их недостатком [2].

2. Основная часть

Известно, что при нагревании возникает шумовое электромагнитное излучение физических тел, которое связано с атомным строением вещества и с дискретной природой электрического тока. Спектр мощности теплового шума достаточно протяжен, а верхняя его граница в области частот ($10^{12}...10^{13}$) Гц, полностью охватывая мм-диапазон волн.

В качестве источника теплового шума обычно применяется резистор (нагрузку). Шумовая ЭДС на выходе резистора описывается формулой Найквиста

$$P(\text{ачт}) = kT\Delta f,$$

где K — пост. Больцмана ($K = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/град);

T — температура (Кельвин);

Δf — ширина анализа (Гц), $\Delta f = 10^8$ (Гц);

Повышение эффективности излучения ТГ в режиме формирования отрицательных потоков (низкотемпературного генератора) можно реализовать двумя путями.

Первый путь — использование минерала с большим коэффициентом серости по отношению к традиционному ферроэпоксиду. Авторами проведены исследования с использованием высокочувствительной измерительной радиометрической установки (РС). Образцы минералов небольшого, но одинакового размера (приблизительно 1 см^2) располагались на микрохолодильник (ТЭМ), который последовательно охлаждал их до температур (8, 0, и -8) °С, получая отрицательный поток излучения мощности по отношению к излучению тела человека. Потом переключением режима работы ТЭМ из охлаждения на нагревание проводилось исследование излучательной способности материалов в диапазоне температур (36...80) °С. Результаты измерения потока мощности показаны на рис. 1.

Расчетные значения коэффициента серости составили: для соли 1...0,13; ферроэпоксида 2...0,27; ракушки 3...0,31; кости 4...0,59; нефрита 5...0,62. Из графика и полученных значений коэффициента серости видно, что использование нефрита позволяет обеспечить практически двукратное повышение уровня излучения теплового генератора.

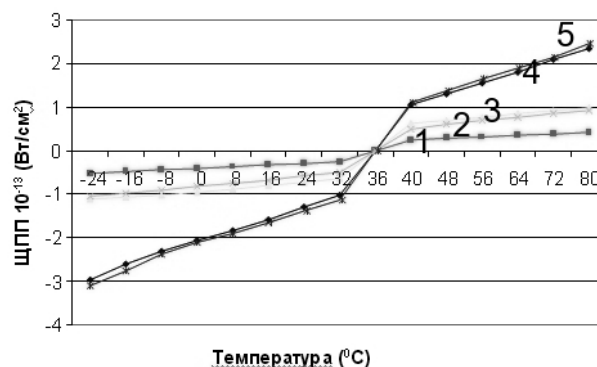


Рис. 1

Второй путь — использование мощных современных ТЭМ (элементов Пельтье) многослойной конструкции, которые позволяют получить охлаждение излучающего тела до минус (20...30) °С, а при принудительном охлаждении, например, путем обдува минивентилятором, разница температур может составлять 70 °С.

3. Заключение

Использование в качестве рабочего тела минерала нефрита и многослойной конструкции элемента Пельтье обеспечивает значительное повышение мощности низкотемпературного ТГ, и эффективности соответствующих технологий практической медицины.

4. Список литературы

- [1] Ситько С.П. Введение в квантовую медицину / С.П. Ситько, П.Н. Мкртчян. — К.: Паттерн, 1994. — 147 с.
- [2] Ситько С.П. Аппаратурное обеспечение современных технологий квантовой медицины / С.П. Ситько, Ю.А. Скрипник, А.Ф. Яненко. — К.: ФАДА, ЛТД, 1999. — 199 с.

INCREASE OF THE POWER OF A THERMAL GENERATOR FOR BIOMEDICAL PURPOSES

Yanenko O.P., Peregudov S.N., Vinokurov V.S.

Scientific adviser: Yanenko O.P.

National Technical University of Ukraine
"Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine

Abstract — The experimental investigation of increasing the output power of a thermal generator (TG) for biomedical purposes was made. The possibility to increase twice the power of the low-temperature TG is shown.