



Math-Net.Ru

All Russian mathematical portal

I. M. Makarevich, E. P. Oganov, Выбор параметров системы теплоотвода при оптимальном проектировании радиоизотопных термоэлектрических генераторов (№ 2474–78 Деп. от 20 VII 1978), *TVT*, 1978, Volume 16, Issue 5, 1115–1116

<https://www.mathnet.ru/eng/tvt9210>

Use of the all-Russian mathematical portal Math-Net.Ru implies that you have read and agreed to these terms of use

<https://www.mathnet.ru/eng/agreement>

Download details:

IP: 18.97.9.175

May 14, 2025, 02:22:31



АННОТАЦИИ СТАТЕЙ, ДЕПОНИРОВАННЫХ В ВИНТИ

УДК 536.3

№ 2473—78 Дсп. от 20 VII 1978

ТЕПЛОВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРУБЧАТО-РЕБРИСТОГО РАДИАТОРА ПРИ НЕОДНОИМОВЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ТРУБОК

Быстров И. И., Дорофеева С. В., Христиан Е. В.

Рассмотрен метод расчета температурных полей и тепловой эффективности трубчато-ребристого радиатора при неодинаковых температурах трубок. Приводятся результаты расчета, охватывающие широкий диапазон изменения геометрических, излучательных и теплофизических параметров системы, определяющих эффективность излучателя. Относительная разность температур между трубками изменялось в пределах от 1 до 0,7. Получены зависимости, позволяющие при любом сочетании параметра проводимости $N = \sigma L^2 T_1^3 / \lambda t$, геометрического параметра $a = r/L$ и степени черноты поверхности ϵ найти распределение температуры вдоль ребра и тепловую эффективность радиатора. Приведенные зависимости позволяют в каждом конкретном случае выбрать оптимальные параметры системы.

Днепропетровский институт инженеров
железнодорожного транспорта
им. М. И. Калинина

Поступила в редакцию
17 XI 1977

УДК 621.039.557.001.24:681.3

№ 2474—78 Дсп. от 20 VII 1978

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ТЕПЛОТВОДА ПРИ ОПТИМАЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАДИОИЗОТОПНЫХ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ

Макаревич И. М., Оганов Э. П.

Изложен метод расчета энергетических и весо-габаритных характеристик радиоизотопных термоэлектрических генераторов, проектируемых на заданную выходную электрическую мощность и напряжение. Приведена исходная нелинейная система алгебраических уравнений, описывающая взаимосвязанные тепловые процессы в отдельных элементах генератора, включая систему теплоотвода, а также термоэлектрические процессы в преобразователе. При этом крайними эффектами пренебрегается. В уравнениях учитывается взаимооблученность и неизотермичность плоских V -образных ребер излучателя [1]. Процессы в термоэлектрическом преобразователе рассмотрены в соответствии с методом среднеинтегральных параметров [2] с учетом зависимостей теплофизических и термоэлектрических свойств полупроводниковых материалов от температуры, представленных аппроксимирующими полиномами. Для решения этой исходной системы уравнений используется метод последовательных приближений в сочетании с методом обхода узлов пространственной сетки, реализованные на ЭЦВМ. В оптимизационном расчете варьируется ряд параметров генератора, включая преобразователь и систему теплоотвода.

Приведены численные результаты расчета характеристик высокотемпературного генератора на долгоживущем изотопе на полупроводниковых элементах из сплавов кремния с германием и теллура со свинцом. Установлено, что выбор температуры корня ребер излучателя T_p в диапазоне 400—420 К, при котором достигается максимальная удельная мощность генератора, приводит к уменьшению к.п.д. на 10% и одновременному увеличению удельной мощности более, чем на 30% по сравнению со случаем, когда температура T_p соответствует максимуму к.п.д. Исследовано влияние толщины ребер и угла между ними на удельную мощность генератора. Показано, что приемлемые весо-габаритные характеристики генератора могут быть получены при величинах угла между ребрами в диапазоне 60—90°.

Всесоюзный научно-исследовательский
институт радиационной техники

Поступила в редакцию
17 II 1978

1. Э. М. Спарроу, Р. Д. Сесс. Теплообмен излучением. «Энергия», Л., 1971.
 2. А. И. Бурштейн. Физические основы расчета полупроводниковых термоэлектрических устройств. ГИФМЛ, М., 1962.

УДК 536.24

№ 2472-78 Деп. от 20 VII 1978

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛООБМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПУЧКА СТЕРЖНЕЙ

Морозов В. Г.

Выполнено экспериментальное исследование теплоотдачи и критических тепловых потоков на стержневых сборках с асимметричным расположением стержней относительно большой оси поперечного сечения прямоугольного канала.

В канале установлено вертикально пять стержней, поток восходящий. Исследовано 8 сборок с относительными шагами стержней 1,4 – 1,27 – 1,2 – 1,085 и 1,07. Опыты по теплоотдаче проводились в интервале: давлений 2,35 – 4,7 МПа, массовых скоростей 470–2840 кг/(м²·с), тепловых потоков 0,532 – 4,55 МВт/м². Относительная энтальпия в опытах по кризису теплоотдачи изменялась от (–0,54) до (–0,15).

Обнаружено влияние относительного шага стержней на интенсивность конвективной теплоотдачи и наступление кризиса кипения.

Даны расчетные рекомендации по определению коэффициентов теплоотдачи к воде при отсутствии кипения и поверхностном кипении, а также по определению критических тепловых потоков. Приводятся экспериментальные данные по критическим тепловым потокам.

Московское отделение
Центрального котлотурбинного
института им. И. И. Ползунова

Поступила в редакцию
30 XII 1977

УДК 532.551+66.015.23+66.015.24

№ 2475-78 Деп. от 20 VII 1978

ТУРБУЛЕНТНЫЙ ТЕПЛО- И МАССОБМЕН НА НАЧАЛЬНОМ УЧАСТКЕ ПРЯМОГО КАНАЛА С ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИЕЙ НА СТЕНКЕ ПРИ $Pr \gg 1$

Кадер В. А.

Аналитически исследована задача об интенсивности турбулентного тепло- и массопереноса на начальном участке прямого канала с произвольным поперечным сечением, на стенках которого имеют место граничные условия первого и второго рода или происходит химическая реакция первого порядка. Гидродинамическая структура потока в пристеночной зоне предполагается стабилизировавшейся.

Решение поставленной задачи получено при произвольных значениях скорости химической реакции и констант, входящих в степенную аппроксимацию распределения турбулентной диффузии около стенки. Предлагаются простые расчетные формулы для определения локального $Nu_{\text{лок}}$ и среднесинтегрального $\langle Nu \rangle$ коэффициентов тепло-массопереноса на всей протяженности начального участка

$$Nu_{\infty} = 0,067 \text{ RePr}^{1/3} \sqrt{\lambda/8},$$

$$Nu_{\text{лок}}/Nu_{\infty} = [1 - \exp(-1,9 \cdot 10^{-3} x_+)]^{-1/3},$$

$$\langle Nu \rangle / Nu_{\infty} = [1 - \exp(-0,6 \cdot 10^{-3} l_+)]^{-1/3}$$

в зависимости от значения числа Рейнольдса Re , числа Прандтля Pr , величины коэф-фициента сопротивления трения λ , эквивалентного диаметра d_c и безразмерного расстояния от передней кромки начального участка ($x_+ = (x/d_c) \text{Re} \sqrt{\lambda/8}$, $l_+ = (l/d_c) \text{Re} \sqrt{\lambda/8}$). Эти формулы сравниваются с имеющимися в литературе экспериментальными данными, полученными в шести работах, посвященных электрохимическому исследованию массопереноса на начальном участке (при граничных условиях первого рода) и приведенных в широком диапазоне изменения режимных и геометрических параметров: $5 \cdot 10^3 \approx Re \approx 250 \cdot 10^3$, $600 \approx Pr \approx 36 \cdot 10^3$, $5 \cdot 10^3 \approx l/d_c \approx 10$.

Московский институт химического
машиностроения

Поступила в редакцию
24 II 1978