

Давлетова Юлия Халитовна, магистрант,
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МОДУЛЯ ПЕЛЬТЬЕ SP1848 ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Аннотация: В статье представлены исследования термоэлектрического модуля Пельтье для выработки электричества. Предложена экспериментальная установка, на которой имитируется нагрев и охлаждение сторон термоэлектрических модулей. Исследования производились при различных схемах соединения. Получили, что использование рассматриваемого термоэлектрического модуля возможно для генерации небольшой электрической мощности.

Ключевые слова: исследование, модуль Пельтье, опытная установка, разность температур схемы соединения, параллельное, последовательное.

Исследование термоэлектрических модулей (ТЭМ) Пельтье для получения электродвижущей силы (ЭДС) актуально по нескольким причинам [1, 2, 3].

Во-первых, термоэлектрические модули позволяют преобразовывать тепловую энергию, которая часто теряется в процессе производства или эксплуатации техники, в электрическую энергию, что может способствовать повышению общей энергоэффективности систем электроснабжения.

Во-вторых, в условиях истощения традиционных источников энергии, исследование термоэлектриков открывает новые возможности для получения электричества из возобновляемых ресурсов, таких как солнечная энергия или геотермальное тепло.

Также термоэлектрические генераторы могут использоваться в портативных устройствах, обеспечивая питание в местах, где доступ к традиционной электросети ограничен или отсутствует.

Отмеченные факторы являются значимым направлением исследований термоэлектрических модулей, способствующим развитию устойчивых энергетических решений.

Термоэлектрический модуль SP1848 – это полупроводниковое устройство, предназначенное для прямого преобразования тепловой энергии в электрическую (эффект Зеебека) или наоборот – для охлаждения или нагрева (эффект Пельтье). Модуль состоит из множества термопар, соединённых последовательно или параллельно для достижения необходимых характеристик по мощности и напряжению.

Основные характеристики SP1848:

- напряжение разомкнутой цепи (при максимальной разнице температур): около 15...16 В.
- максимальная разница температур, которую может поддерживать модуль: около 60...70 °С.
- материал термопар: чаще всего используются соединения на основе теллурида висмута (Bi_2Te_3), которые обеспечивают хорошую производительность в диапазоне комнатных температур.

Для проведения исследований модуля Пельтье SP1848 для прямого преобразования тепловой энергии в электрическую (эффект Зеебека) была разработана физическая модель термоэлектрического генератора [4], которая имитировала бы потоки холодно и теплового теплоносителя между сторонами ТЭМ. Внешний вид экспериментальной установки представлен на рисунке 1.

Принцип проведения опыта следующий: нагретый теплоноситель поступает в медный теплообменник, нагревая модуль с одной стороны, с другой стороны через другой



теплообменник протекает холодный теплоноситель, охлаждая другую сторону модуля. При создании разности температур между стенками термоэлектрического модуля будет генерироваться термоЭДС, которое можно накапливать в аккумуляторной батарее или же сразу направлять потребителям.

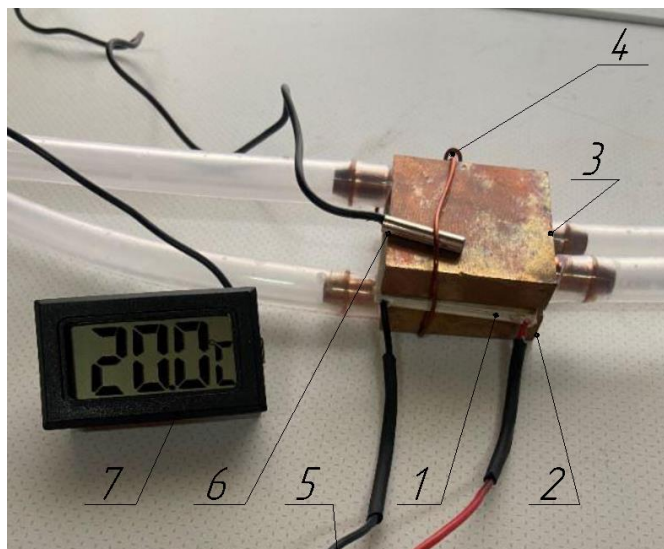


Рисунок 1 – Экспериментальная установка с модулем SP1848:

1 – термоэлектрический модуль; 2 – медный теплообменник для прокачки горячего теплоносителя; 3 – медный теплообменник для прокачки охлажденного теплоносителя; 4 – стяжные пластины; 5 – провода; 6 – датчик температуры; 7 – термометр

Были проведены исследования при использовании одного, а затем и двух термоэлектрических модулей SP1848 при последовательном и параллельном соединении, полученные данные представлены в таблице 1 и также изображены графически на рисунке 2.

Таблица 1

Экспериментальные данные от модуля SP1848

Температура нагреваемой пластины, 0С	Температура охлаждаемой пластины, 0С	Разница температур Δt , 0С	Напряжение, В при Использовании одного модуля	Напряжение, В Последовательное соединение 2 модулей	Напряжение, В параллельное соединение 2 модулей
50	45	5	0,24	0,54	0,32
65	55	10	0,46	1,01	0,54
70	60	10	0,46	1,04	0,56
80	65	15	0,66	1,46	0,79
90	70	20	0,98	2,15	1,13
95	70	25	1,16	2,65	1,61

Рассмотрев выше представленные данные получили: от одного термоэлектрического модуля напряжение $U = 1,16$ В; от двух термоэлектрических модулей, при их последовательном соединении $U = 2,65$ В; от двух термоэлектрических модулей, при их параллельном соединении $U = 1,61$ В. Разнице температур при снятии значений между сторонами модуля составляла 25 °С. Было проведено 3 опыта для достоверности данных.



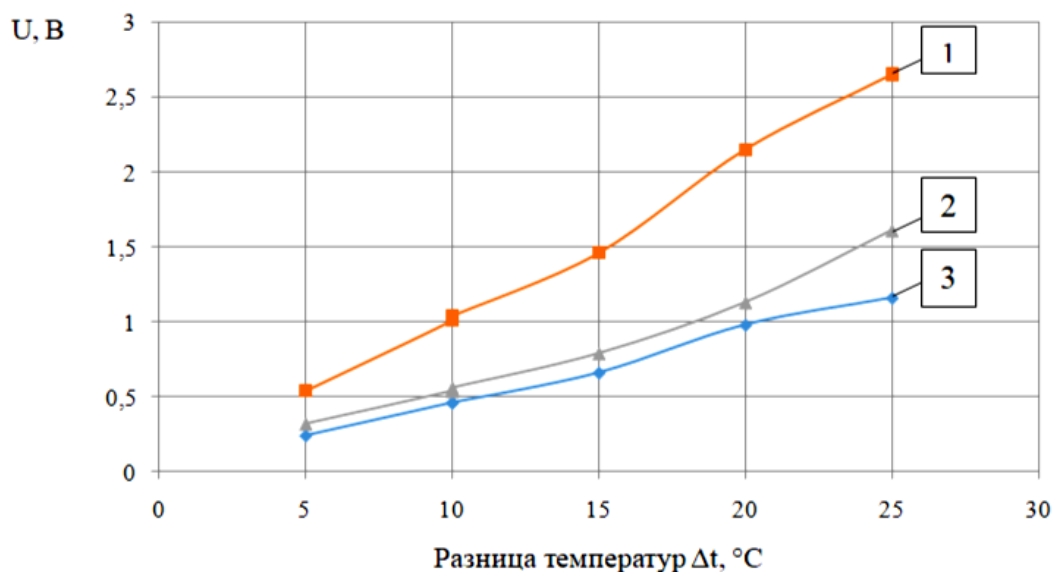


Рисунок 2 – Экспериментальные данные от модуля SP1848:

1 – один термоэлектрический модуль; 2 – два термоэлектрических модуля, при последовательном соединении; 3 – два термоэлектрических модуля, при параллельном соединении

Таким образом, по результатам проведенных опытов получили, что использование термоэлектрического модуля SP1848 для генерации небольшой электрической мощности из тепловых градиентов. К таким устройствам можно отнести: автономные датчики и системы мониторинга; зарядка маломощных аккумуляторов; микроэлектроника и носимые устройства; охлаждающие элементы для электроники.

И также стоит отметить, что использование модуля будет эффективно там, где нужна компактная и простая система для утилизации избыточного тепла или поддержания температуры.

Список литературы:

1. Виноградов, С. В. Проектирование термоэлектрического генератора, работающего от теплоты выхлопных газов судовых дизелей / С. В. Виноградов, М. М. Горбачёв, К. Р. Халыков // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Морская техника и технология. 2010, № 1. – С. 89–94.
2. Виноградов, С. В. Модельная экспериментальная установка с термоэлектрическим генератором / С. В. Виноградов, К. Р. Халыков, К. Д. Нгуен // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2010, № 2. – С. 66–70.
3. Обач, И. И. Исследование электрических характеристик источников термоэлектродвижущей силы: дис.... канд. техн. наук: 11.03.04 / Обач Игорь Игоревич. – Томск, 2016. – 186 с.
4. Термоэлектрический генератор с принудительной системой охлаждения: пат. 2 755 980 Российская Федерация: МПК H01L 35/30. / Вохмин В.С., Хабилов Ф.Ф., заявитель и патентообладатель Уфа, ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет; заявл. 01.10.2021; опубл. 23.09.2021, Бюл. № 27. – 8 с.

