

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
башкирская гимназия села Малояз муниципальный район
Салаватский район РБ

На III Международную конференцию учащихся

«Научно-творческий форум»

Направление. Техническое творчество.

Тема
**"Альтернативный источник тока
на элементах Пельтье"**

Выполнил: Макаров Максим Витальевич –
обучающийся 11 А класса

МБОУ башкирская гимназия села Малояз

Руководитель: Михайлов Артур Данилович

Учитель физики высшей категории

МБОУ башкирская гимназия села Малояз

2022 год

Оглавление

Введение.....	3
Основная часть.....	4
Глава 1. Теоретические аспекты проблемы.....	4
1.1. Элемент Пельтье.....	4
1.2. Эффект Пельтье.....	4
1.3. Эффект Зеебека.....	5
1.4. Альтернативный источник энергии.....	6
1.5. Потенциальные альтернативные источники энергии.....	7
Глава 2. Построение модели альтернативного источника питания.....	8
Заключение.....	9
Список использованных источников и литературы.....	10
Приложение.....	11

Введение

На сегодняшний день потребности населения планеты растут с каждым днём всё больше. Для решения проблемы ограниченности ископаемых видов топлива исследователи во всём мире работают над созданием и внедрением в эксплуатацию альтернативных источников энергии. На смену газу и нефти может прийти энергия от водорослей, вулканов и человеческих шагов. Если не будут найдены новые виды источников энергии, то реальность, которая предстанет перед нашими внуками, будет ужасающей. Поэтому, многие учёные пытаются найти новые неисчерпаемые источники энергии.

Я решил исследовать элемент Пельтье, и обосновать его использование как источник электрической энергии.

Объект исследования: элемент Пельтье

Предмет исследования: Модель термоэлектрического преобразователя

Цель исследования: Обоснование использования элемента Пельтье как альтернативного источника энергии

Задачи:

1. Изучить теоретические аспекты данной проблемы;
2. Найти способы изучения эффекта элемента Пельтье;
3. Создать в домашних условиях модель;
4. Сделать выводы.

Гипотеза: Если элемент Пельтье в предложенной модели будет вырабатывать электричество, то он может применяться как альтернативный источник энергии.

Практическая значимость: Возможность в дальнейшем применять данные в повседневной жизни.

Методы: Моделирование, эксперимент, анализ.

Основная часть

Глава 1. Теоретические аспекты проблемы

1.1. Элемент Пельтье

Элемент Пельтье – это термоэлектрический преобразователь, принцип действия которого базируется на эффекте Пельтье – возникновение разности температур при протекании электрического тока.

В основе работы элементов Пельтье лежит контакт двух токопроводящих материалов с разными уровнями энергии электронов в зоне проводимости. При протекании тока через контакт таких материалов, электрон должен приобрести энергию, чтобы перейти в более высокоэнергетическую зону проводимости другого полупроводника. При поглощении этой энергии происходит охлаждение места контакта полупроводников. При протекании тока в обратном направлении происходит нагревание места контакта полупроводников, дополнительно к обычному тепловому эффекту. У элементов Пельтье есть такая особенность, что если нагреть одну и охладить другую сторону, то элемент начинает генерировать электричество.

1.2. Эффект Пельтье

Эффект Пельтье – термоэлектрическое явление, при котором происходит выделение или поглощение тепла при прохождении электрического тока в месте контакта (спая) двух разнородных проводников¹.

¹ Стародумов Е.М. ЭЛЕМЕНТ ПЕЛЬТЬЕ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ // Международный школьный научный вестник.-2018.-№5.4.-С.652-654;

Величина выделяемого тепла и его знак зависят от вида контактирующих веществ, направления и силы протекающего электрического тока.

Эффект открыт Ж. Пельтье в 1834 году, суть исследования несколькими годами позже – в 1838 году Ленц, который провёл эксперимент, в котором он поместил каплю воды в углубление на стыке двух стержней из висмута и сурьмы. При пропускании электрического тока в одном направлении капля превращалась в лёд, при смене направления тока – лёд таял, что позволило установить, что в зависимости от направления протекающего в эксперименте тока, помимо джоулева тепла выделяется или поглощается дополнительное тепло, которое получило название тепла Пельтье. Эффект Пельтье <<обратен>> эффекту Зеебека².

Эффект Пельтье более заметен у полупроводников, это свойство используется в элементах Пельтье.

1.3 Эффект Зеебека.

Эффект Зеебека – явление возникновения ЭДС в замкнутой электрической цепи, состоящей из последовательно соединённых разнородных проводников, контакты между которыми находятся при различных температурах.

Эффект Зеебека также иногда называют просто термоэлектрическим эффектом.

Данный эффект был открыт в 1821 году Т.И. Зеебеком. В 1822 году он опубликовал результаты своих опытов в статье «К вопросу о магнитной поляризации некоторых металлов и руд, возникающей в условиях разности температур», опубликованной в докладах Прусской академии наук.

² URL: <http://school-herald.ru/ru/article/view?id=724> (дата обращения: 04.12.2018).

Эффект Зеебека состоит в том, что в замкнутой цепи, состоящей из разнородных проводников, возникает термо-ЭДС, если места контактов поддерживают при разных температурах. Цепь, которая состоит только из двух различных проводников, называется термоэлементом или термопарой.

Возникновение эффекта Зеебека вызвано несколькими составляющими:

- различная зависимость средней энергии электронов от температуры в различных веществах;
- различная зависимость от температуры контактной разности потенциалов

1.4. Альтернативный источник энергии

Основным направлением альтернативной энергетики является поиск и использование альтернативных (нетрадиционных) источников энергии. Источники энергии – «встречающиеся в природе вещества и процессы, которые позволяют человеку получить необходимую для существования энергию».

Альтернативный источник энергии является возобновляемым ресурсом, он заменяет собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти. Добываемом природном газе и угле, которые при сгорании выделяют в атмосферу углекислый газ, способствующий росту парникового эффекта и глобальному потеплению. Причина поиска альтернативных источников энергии – потребность получать ее из энергии возобновляемых или практически неисчерпаемых природных ресурсов и явлений. Во внимание может браться также экологичность и экономичность.

Под альтернативной энергетикой обычно подразумевают возобновляемые источники энергии, иногда, исключая из этого списка малые гидроэлектростанции. В этот список входят электростанции, работающие на биотопливе и некоторые другие более редкие типы.

1.5. Потенциальные альтернативные источники энергии

Соленая вода

В Норвегии существует экспериментальная электростанция компании Statkraft. Объект работает на использовании эффекта осмоса: смешивание соленой и пресной воды освобождает энергию за счет увеличивающейся энтропии жидкостей. Эта же энергия вращает гидротурбины генератора³.

Пьезоэлектрические генераторы

Создано немалое число экспериментальных установок по выработке кинетической энергии с помощью пьезоэлектрических генераторов. Практичность этого типа энергетических установок доказывают турникеты, танцполы и пешеходные дорожки, где применяется данная технология.

Человек

Удивительно, но человек тоже может быть источником энергии. Специальные наногенераторы способны улавливать микроколебания в человеческом теле и преобразовывать их в электрическую энергию, которой как раз достаточно на то, чтобы подзарядить мобильник.

Топливные элементы

Топливные элементы с твердооксидным электролитом нередко демонстрируются на отраслевых выставках. Энергия, которая выделяется при сжигании топлива, непосредственно переходит в электрическую.

В итоге, существует масса способов заменить традиционные энергетические ресурсы. Задача теперь - снизить их убыточность.

Глава 2. Построение модели альтернативного источника питания

³ Перышкин А.В. ФИЗИКА 8 КЛАСС, М.: Дрофа, 2013

Конструирование модели

1. Была изготовлена елочная гирлянда, которая работает от тепла свечи⁴.

Элемент Пельтье крепился термопастой ко дну консервной банки. На него закреплялся алюминиевый радиатор, который имел температуру ниже консервной банки. Банка снизу грелась свечкой. За счёт разности температур банки и радиатора генерировалась термоЭДС, вследствие чего загорались светодиодные гирлянды.

При увеличении разницы температур нагревателя и радиатора увеличивается сила тока, а также напряжение.

2. Нами был изготовлен фонарик⁵, который работает от разницы температур руки человека и окружающей среды.

Из дюралевых пластин были вырезаны две п-образные пластины, которые служили теплоотводом. На них при помощи термопасты закреплены 4 элемента Пельтье⁶, соединённые последовательно. При захвате рукой наружные элементы грелись от руки, изнутри охлаждались теплоотводом. За счёт разности температур вырабатывалась ЭДС. Фонарик хорошо работает при минусовой температуре.

Вывод: при увеличении количества элементов Пельтье, а также разницы температур можно получить на выходе определенные силу тока и напряжение.

⁴ Фото 6. Работа термогенератора

⁵ Фото 3. Испытание фонарика в действии

⁶ Фото 1. Объект исследования элемент Пельтье TEC1-12705

Расчёт себестоимости проекта

Сколько стоит мой проект? Из Алиэкспресс выписал 5 штук элементов Пельтье по 156 рублей, преобразователь напряжения 2 штуки по 90 рублей, на гирлянду потратил 130 рублей. Итого выходит около 1000 рублей. Я думаю, это бюджетный вариант.

Экологическая экспертиза

Технология выполнения термогенератора не оказывает отрицательного воздействия на окружающую среду, на здоровье человека.

При изготовлении проекта были использованы экологически чистые материалы.

Самооценка

Работа доставило мне удовольствие, она дает возможность проявить творческую фантазию. В процессе сборки термогенератора особых трудностей не испытал.

Заключение

В результате создания нашей модели термоэлектрического преобразователя, на основе полученных данных, мы добились поставленной цели и задач и считаем, что обосновали использование элемента Пельтье как альтернативного источника энергии.

В настоящее время все чаще и чаще говорят об эффекте Пельтье, элемент Пельтье легко можно купить в магазине.

Термоэлектрические модули Пельтье применяются:

- В небольших бытовых и автомобильных холодильниках;
- В охладителях воды;
- В системах охлаждения электронных приборов и др.

К достоинству элементов Пельтье можно отнести:

- отсутствие механически движущихся частей, газов, жидкостей;
- бесшумная работа;
- небольшие размеры;
- возможность обеспечивать как охлаждение, так и нагревание;
- возможность плавного регулирования мощности охлаждения.

К недостаткам элементов Пельтье можно отнести:

- низкий КПД;
- высокая стоимость мощных модулей.

Проделав теоретическую и практическую работу, я намерен дальше исследовать области применения и совершенствовать термогенераторы для освещения помещений.

Спасибо за внимание!

Список использованных источников и литературы

1. Перышкин А.В. ФИЗИКА 8 КЛАСС, М.: Дрофа, 2013;
2. Стародумов Е.М. ЭЛЕМЕНТ ПЕЛЬТЬЕ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ // Международный школьный научный вестник.-2018.-№5.4.-С.652-654;
3. URL: <http://school-herald.ru/ru/articie/view?id=724> (дата обращения: 04.12.2018).

Приложение

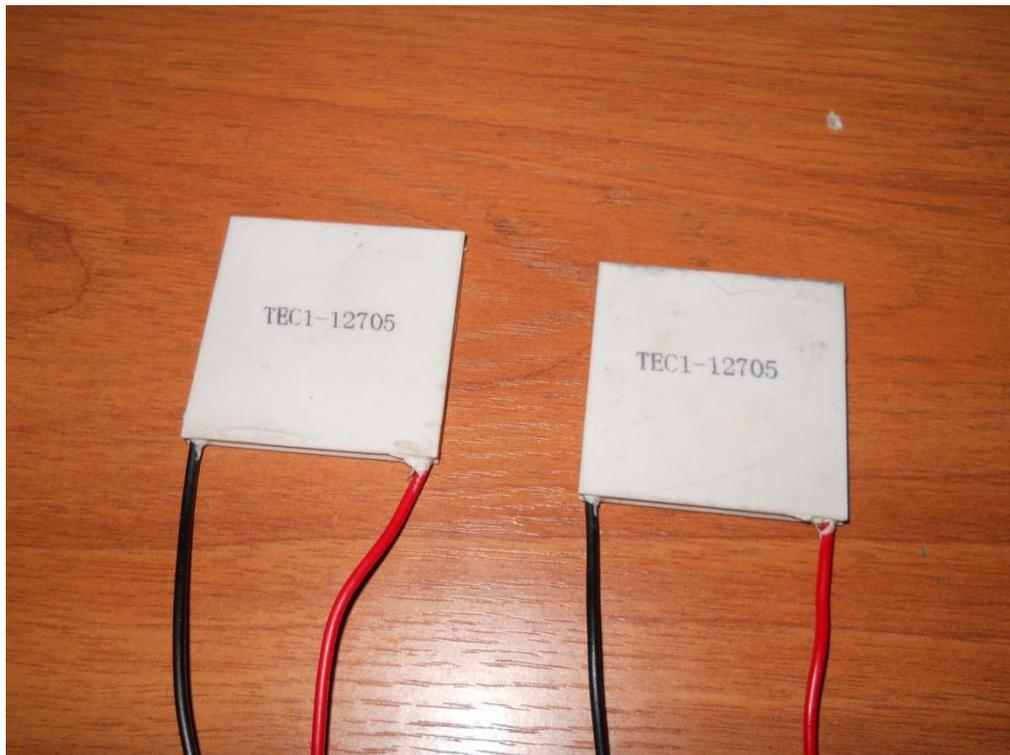


Фото 1. Объект исследования элемент Пельтье TEC1-12705



Фото 2. Процесс сборки термогенератора



Фото 3. Испытание фонарика в действии

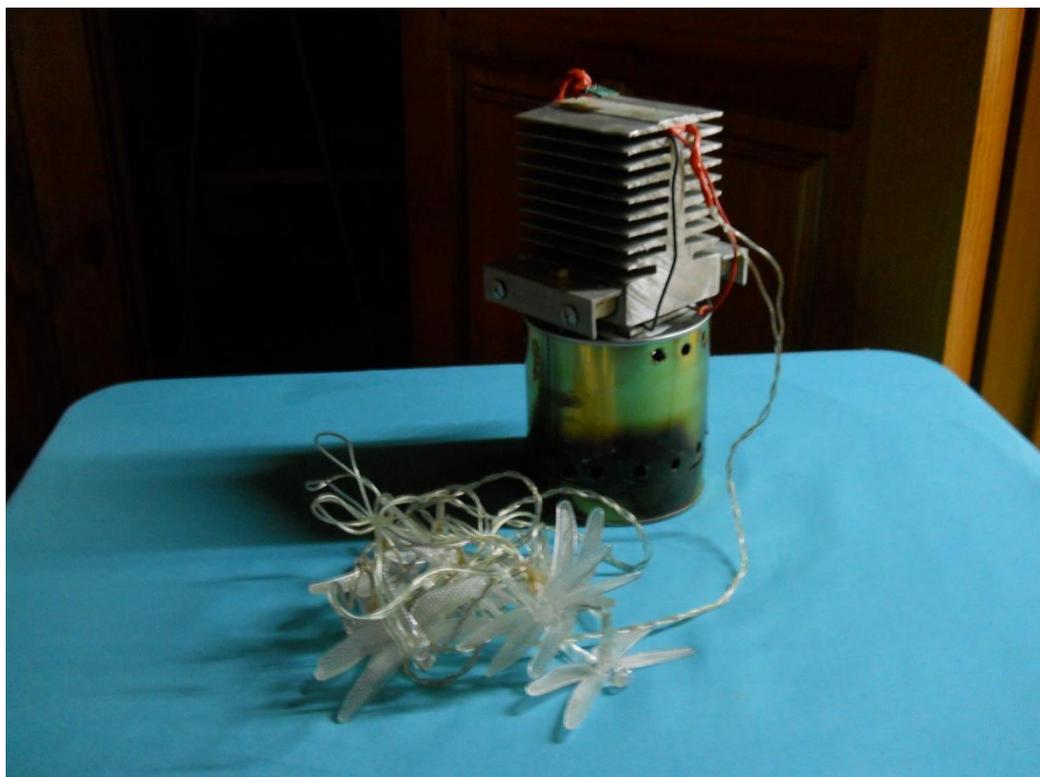


Фото 4. Светодиодная гирлянда



Фото 5. Будущая мощность термогенератора в одну свечу

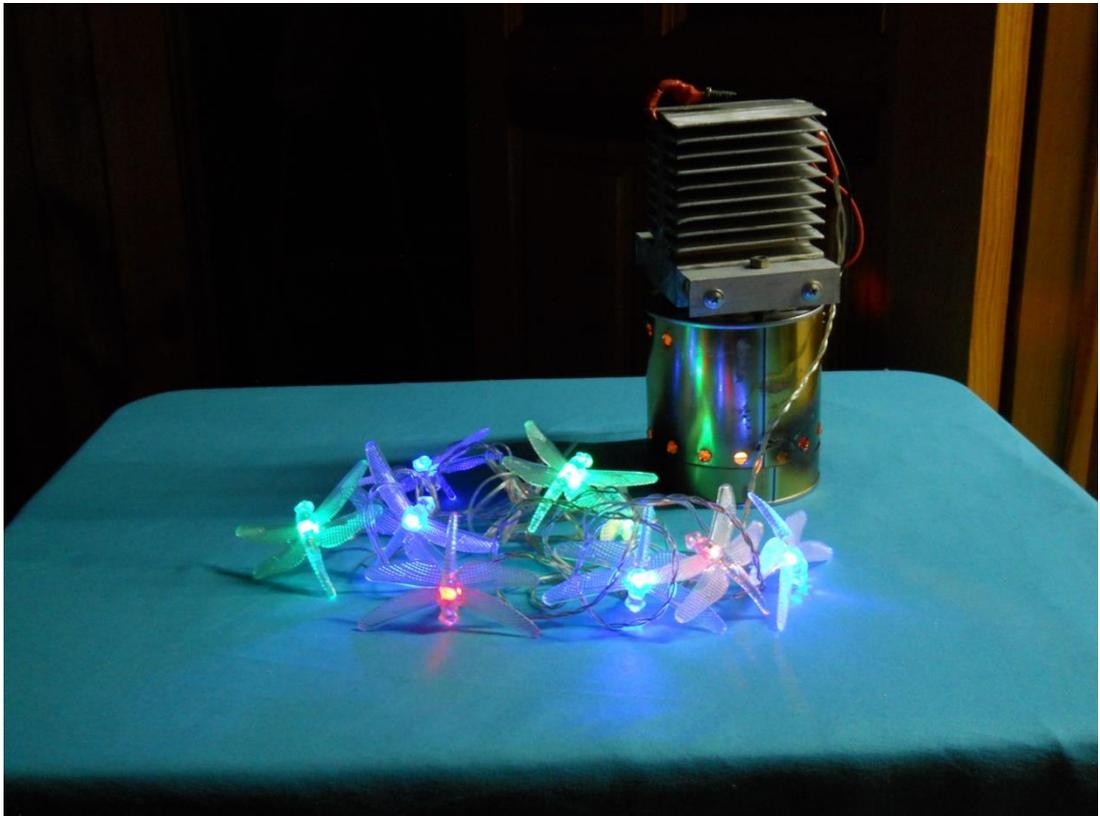


Фото 6. Работа термогенератора



Фото 7. Гирлянда к Новому году.



Фото 8. Фонарик без батареек.

Список приложений

Фото 1. Объект исследования элемент Пельтье ТЕС1-12705

Фото 2. Процесс сборки термогенератора

Фото 3. Испытание фонарика в действии

Фото 4. Светодиодная гирлянда

Фото 5. Будущая мощность термогенератора в одну свечу

Фото 6. Работа термогенератора

Фото 7. Гирлянда к Новому году.

Фото 8. Фонарик без батареек.