

## ЭЛЕМЕНТ ПЕЛЬТЬЕ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Стародумов Е.М.

*г.о. Копейск, МОУ «Средняя общеобразовательная школа №16», 9 класс*

*Руководитель: Махалина Е.Н., г.о. Копейск, МОУ «Средняя общеобразовательная школа №16»,  
учитель географии и биологии*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте V Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/5/11/35893>

На сегодняшний день потребности населения планеты растут с каждым днем все больше. Для решения проблемы ограниченности ископаемых видов топлива исследователи во всем 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 ученые пытаются найти новые неисчерпаемые источники 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.

### Глава 1. Теоретические аспекты проблемы

#### 1.1. Элемент Пельтье

Элемент Пельтье – это термоэлектрический преобразователь, принцип действия которого базируется на эффекте Пельтье – возникновении 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 стороны, то элемент начинает генерировать электричество.[5]

#### 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 проводников.

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 явления исследовал несколькими годами позже – в 1838 году Ленц, который провел 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 лед, при смене направления тока – лед 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 Зеебека.

Эффект Пельтье более заметен у полупроводников, это свойство используется в элементах Пельтье.[7]

### 1.3. Эффект Зеебека

Эффект Зеебека – явление возникновения ЭДС в замкнутой электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных 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.

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 [6]

### 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 от энергии солнца, ветра, геотермальные,

приливные, работающие на биотопливе и некоторые другие более редкие типы. [1,2]

### 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 генератора.

#### *Пьезоэлектрические генераторы*

Создано немало 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. [4]

## Глава 2. Построение модели альтернативного источника питания

### Конструирование модели

Для проведения опыта нам нужно построить стенд.

Сборка стенда:

1. Делаем каркас из алюминиевых уголков. (см. полный текст работы. фото 2, приложения II)

2. Из фанеры вырезаем стенки короба (фото 2, приложения II)

3. Из алюминиевой трубки делаем проставки между коробом и текстолитом (фото 3, приложения III)

4. Берем кусок текстолита и вырезаем в нем отверстия под элемент Пельтье и датчик терморегулятора. (фото 1, приложения II)

5. Вырезаем в боковой части короба отверстие для установки терморегулятора и автоматического выключателя. (фото 4, приложения Ш)

#### Организация:

1. Устанавливаем две розетки, одну внутри короба, другую снаружи (фото 5, приложения Ш)

2. К той, что внутри через автоматический выключатель подключаем провод с вилкой, по которому будет проходить питание стенда. (рисунок 2, приложения I)

Подключаем терморегулятор к блоку питания. (рисунок 2, приложения I)

3. Наружную розетку подключаем через терморегулятор. (рисунок 2, приложения I)

К элементу Пельтье подключаем диод, светодиод, конденсатор, амперметр и вольтметр. (рисунок 2, приложения I); (фото 7, приложения IV)

Демонстрация модели.

Включаем стенд в розетку.

Включаем автоматический выключатель (фото 6, приложения IV)

Снимаем показания приборов (фото 8, 9, приложения IV)

Данные эксперимента приведены в таблице 1 «Результаты эксперимента». (приложения I)

Из таблицы видно, что при увеличении разницы температур нагревателя и радиатора увеличивается сила тока, а также напряжение.

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

#### Заключение

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.

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

Данная модель является экспериментальной и поэтому, мы не видим смысла обосновывать ее затратность.

#### Список литературы

1. Альтернативная энергетика//интернет ресурс:<https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Альтернативная энергетика не для России? //интернет ресурс: <http://www.tpp-inform.ru/vedomosti/mir/35815/>
3. Практика применения элементов Пельтье// интернет ресурс: <http://radiokot.ru/lab/hardwork/91/>
4. Ученые расширили список источников альтернативной энергии// интернет ресурс: [http://www.topclimat.ru/news/field/uchenye\\_rasshirili\\_spisok\\_istochnikov\\_alternativnoi\\_energii.html](http://www.topclimat.ru/news/field/uchenye_rasshirili_spisok_istochnikov_alternativnoi_energii.html)
5. Элемент Пельтье// интернет ресурс: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
6. Эффект Зеебека // интернет ресурс: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
7. Эффект Пельтье// интернет ресурс:<https://ru.wikipedia.org/wiki/>