

# Элементы Пельтье как альтернативные источники энергии

— Над презентацией  
работали:  
Завалина Мария,  
Касимова Зайнаб,  
Курочкина Анна,  
Сущеева Дарья

# Цели и задачи.

**Цель:** выявить возможности преобразования паразитного тепла в полезную энергию.

**Задачи:**

1. Найти информацию по выбранной теме;
2. Обобщить данные экспериментов по трансформации тепла в электрическую энергию;
3. Создать  $3D$  модель эксперимента;
4. Доказать эффективность разработки;  
Актуальность работы заключается в понижении затрат на производство

# Немного из истории.

**Жан Шарль Пельтье** (1785-1845) - французский физик, автор трудов по термоэлектричеству и электромагнетизму.

В 1834 году Жан Пельтье открыл явление, названное позже в его честь. Сущность этого явления заключается в том, что при нагревании спая двух разных металлов между их свободными концами, имеющими более низкую температуру, возникает разность потенциалов, или так называемая



# Применение элемента Пельтье.

Ниже представлены некоторые варианты применения элементов Пельтье:

- как подогрев в целях отопления;
- для получения электроэнергии;
- в бытовой технике;
- в радиоэлектрических устройствах;
- в медицинском и фармацевтическом оборудовании;
- в лабораторных и научных приборах;
- в климатическом оборудовании;
- в кондиционерах;
- в электронных счетчиках расхода

# Устройство элемента Пельтье.

Приборы, в основе работы которых лежит «Эффект Пельтье», называются элементами Пельтье.

**Элемент Пельтье** - это термопара, состоящая из двух разнородных материалов с различными типами



# Физико-математическая

## модель.

термоэлектрогенератора (ТЭГ) основано на использовании термоэлектрического эффекта.

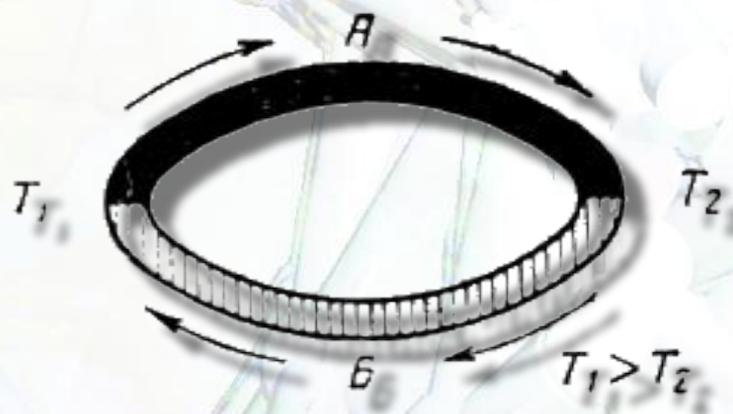


Схема движения тока по кольцевому проводнику

Все известные металлы можно расположить в последовательный ряд так, чтобы любой предыдущий металл имел положительную термоэлектродвижущую силу относительно последующего. Тогда термоэлектродвижущая сила, развиваемая термопарой, составленной из любых указанных металлов, будет равна алгебраической разности термоэлектродвижущих сил двух термоэлектродов, для каждого из которых эта величина дается относительно платины.

**Пример. Висмут-сурьма:**  $+4,7 - (-6,5) =$   
 $11,2 \text{ мВ}$

Величина термо-ЭДС определяется приближенно по формуле:

$$E = a * (T1 - T2) / 100$$

где  $E$  – термо-ЭДС в вольтах,  $T1$  и  $T2$  – температура нагретого и холодных концов спая термопары соответственно,  $a$  – коэффициент термо-ЭДС, зависящий от природы обоих металлов, образующих данную термопару, и выражающийся в микровольтах на градус.

На внешней нагрузке ТЭГ создает напряжение равное разности термо-ЭДС и падения напряжения на внутреннем сопротивлении элемента:

$$U = E - I * R$$

где  $U$  – внешнее напряжение,  $I$  – сила тока в цепи,  $R$  – сопротивление в цепи.

# Симулятор работы ТЭГ.

Чтобы каждый раз не высчитывать напряжение для ТЭГ, мы создали симулятор в программе *Blender*, позволяющей создать 3D модель и высчитать значение интересующих величин.

# Экономическая эффективность.

Примерная стоимость элемента Пельтье – 1500 рублей. Если мы устанавливаем 350 модулей с напряжением 3,19 Вт, то для того, чтобы окупить их, нужно за каждый киловатт энергии заплатить 105,3 руб. Однако, распределяя эту стоимость на 10 лет (именно таков средний срок эксплуатации элемента), получаем:

$$105,3 / (10 * 12) = 0,87$$

То есть фактически для окупаемости элемента цена 1 кВт должна быть примерно 90 коп. В то время как в нашем регионе средняя стоимость 1 кВт составляет 2 руб.

Конечно, мы не можем рассчитать стоимость работ по установке и обслуживанию оборудования, но, как нам кажется, такие затраты оправданы для улучшения экологической ситуации в нашем регионе. Кроме того, это отличный и экономичный способ обеспечить электроэнергией удалённые от крупных центров, труднодоступные территории нашей страны.