

А.А.Пакула
Є.О. Рудич
А.С. Васюра

СПОСОБИ ОТРИМАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ З РЕСУРСІВ ЛЮДСЬКОГО ОРГАНІЗМУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто та проаналізовано варіанти отримання альтернативної енергії використовуючи ресурси людського організму та простих підручних пристроїв.

Ключові слова: альтернативна енергія, ефект Зеєбека, людське тіло.

Abstract

Several alternatives for obtaining alternative energy have been considered and analyzed using the resources of the human body and simple handy devices.

Keywords: alternative energy, Seebeck effect, human body.

Вступ

Сучасна людина постійно користується всілякими гаджетами у повсякденному житті. Усім добре знайомі такі пристрої як: смартфон, смарт годинник, бездротові навушники, електрична зубна щітка, акустичні прилади тощо. Вони можуть безперервно працювати від чотирьох до одинадцяти годин. Проте, іноді цього може бути недостатньо, а заряджати своєчасно свої пристрої не завжди буває зручно або навіть неможливо.

Аналіз стану

У ХХІ сторіччі людство все більше звертає увагу на альтернативні джерела енергії, і як відомо, їх поділяють на традиційні та альтернативні. До традиційних відносять корисні копалини – нафту, газ, вугілля. Їх найбільший недолік полягає в тому, що це – невідновлювані ресурси. У цьому полягає перший фактор, що мотивує визнати необхідність використання інших енергоносіїв. Навіть найбагатші родовища з часом вичерпають себе, тому пошук нових варіантів отримання енергії стає все більш актуальним.

Другим фактором, а за значимістю, можливо, і першим, є шкідливий вплив на екологію планети. Викиди парникових газів, які утворюються при спалюванні корисних копалин, порушують кліматичний баланс. Наслідки зміни клімату в останнє десятиліття стають все відчутнішими. Дощові зливи та урагани, сніг посеред весни, періоди тривалої посухи, повені, торнадо та інші природні явища виникають все частіше, а керувати ними людство не може. Єдиний доступний людям спосіб знизити темпи зміни клімату – це перехід на більш чисті екологічні джерела енергії.

Основні відновлювальні джерела енергії, що використовуються у глобальних масштабах, це – сонячне електромагнітне випромінювання, кінетична енергія руху повітряних мас та водного потоку, енергія морських припливів і відливів, теплова енергія гарячих джерел та отримання тепла в процесі спалювання відновлюваного палива – біогазу і біоетанолу. Проте, слід зауважити, що отримати енергію з перелічених джерел не завжди є можливим, зокрема, через погодні умови. Єдине, що постійно, за будь-яких умов, виробляє енергію і завжди при собі - це власне тіло.

Результати дослідження

Найпростіший та найочевидніший варіант отримання енергії – використання енергію руху людини. Для цього достатньо до колінного суглоба прикріпити генератор, що виробляє струм при ходьбі, а це може бути електродинамічний генератор (де магніт рухається відносно провідника), або п'єзоелектричний генератор (в якому, через деформацію кристала виникає різниця потенціалів). Можна виділити дві фази кроку, коли м'язи ноги розганяють голілку та коли її сповільнюють. Пристрій працює лише у кожному другу частину кроку - при сповільненні, тим самим не утворюючи опору при русі.

Ще одним досить простим фактором є той, що одяг людини при русі електризується, і це відбувається завдяки обміну заряджених частин при терті різних матеріалів. Один отримує позитивний заряд, а інший – негативний, а напруга при цьому може досягати значень до 10^4 В. Такий ефект називається трибоелектричним. До 2018-го року вчені вже навчилися створювати трибоелектричні наногенератори. Вони були виконані у вигляді плоского або еластичного матеріалу, довгих ниток тощо, та містять у собі дві речовини, при терті яких виникає напруга. Такі наногенератори легко можна шивати в одяг, особливо у вигляді ниток. Отже, одяг при терті об тіло власника може виконувати роль зарядного пристрою. Зрозуміло, що потужні можливості таких пристроїв незначні, порядку 10 мВт, але цього достатньо, аби протягом дня підтримувати роботу смарт годинника або навушників.

Є ще один трибоелектричний ефект, який дозволяє отримати енергію зв'язків молекул, так званий, триболюмінісцентний. Проявляється у вигляді сяяння, що виникає при руйнуванні деяких кристалічних структур.

Одним з найбільш неординарних способів отримання енергії з людського тіла – отримання її з поту. В середньому за добу, при кімнатній температурі, людина виробляє до 0,5 л поту. У склад поту входить молочна кислота – $C_3H_6O_3$ (лактат), саме її можна використовувати для отримання енергії. Це можна реалізувати наклеївши на шкіру біобатарейку, що містить у собі фермент, який накопичує електрони лактату та «віддає» їх іншим молекулам, тим самим, створюючи невелику напругу. Таким чином, при фізичних навантаженнях можна отримати до 70 мкВт з площі шкіри в 1 см^2 . За підрахунками фахівців, з тіла можна отримати приблизно 1,2 Вт.

Перелічені варіанти не єдині для отримання енергії. Її можна отримувати також з перетвореної кінетичної енергії кровообігу, шляхом виділення з клітин організму глюкозу, або зі сліз тощо. Проте, поки що це ще лабораторні дослідження.

Надзвичайно популярним та ефективним є спосіб отримання енергії від тепла тіла. Навіть у стані спокою людина виробляє приблизно 80 Вт теплової енергії. Аби зібрати таку енергію, використовується ефект Зеебека, суть якого полягає у виникненні напруги, обумовленої різницею температур протилежних поверхонь речовини, яка проводить струм в наслідок того, що електрони з більш теплої частини елемента Пельтьє починають швидше рухатися та переміщуватися до більш холодної частини. Якщо розглянути фізику процесу для пари метал-напівпровідник, то різниця температур двох контактів металу з напівпровідником викликає в останньому потік електронів (n-тип) або дірок (p-тип) від гарячої до холодної, що призводить до появи різниці потенціалів на контактах. Елемент Пельтьє, що складається з пари метал-напівпровідник (рисунок 1), може працювати і в оберненому порядку, тобто, якщо подати на його контакти напругу, то одна його сторона почне збільшувати власну температуру, а протилежна – зменшувати.

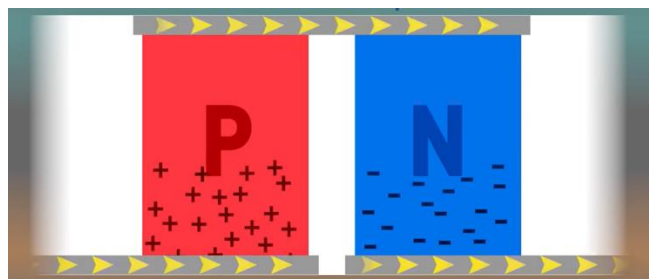


Рисунок 1 — Елемент Пельтьє, виникнення ефекту Зеебека.

Яскравим реалізованим прикладом використання ефекту Зеебека є «розумний» годинник фірми «MATRIX POWER WATCH» (рисунок 2), який взагалі ніколи не потрібно заряджати – всю необхідну енергію він отримує від тепла руки господаря.



Рисунок 2 — «Розумний» годинник.

Цей ефект можна використовувати в чисельних пристроях, зокрема, в переносних холодильниках, бритвах, плеєрах, навушниках, при охолодженні фото-матриць телескопів і т. п. Недоліком є досить низький ККД, приблизно на рівні 5–8 %, тим не менш, застосування даного ефекту є надзвичайно перспективним, корисним і ефективним.

Висновки

Існує достатньо багато варіантів отримання енергії з людського тіла, деякі вже використовуються на практиці, інші ще досліджуються та розробляються та постійно вдосконалюються. Потенціал людського тіла досі ще не розкритий, багато енергії виробляється, але не використовується з користю для людини. Сучасна наука і технології стрімко та невпинно розвиваються, людство намагається більше уваги приділяти альтернативним способом отримання енергії для повсякденного використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зарядка гаджетів [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=wiWGvIVaHAc&feature=share>
2. Альтернативні джерела енергії [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: <https://ecodevelop.ua/alternativni-dzherela-energiyi/>
3. Ефект Зеебека [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: <http://teg.com.ua/efekt-zeyebeka-opis-poiasnennia-i-vikoristannia/>

Пакула Антон Артурович — студент групи ІАКІТ-176, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: anton.pakula.2000@gmail.com

Рудич Єлизавета Олександрівна — студентка групи ІАКІТ-176, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: liza79682@gmail.com

Васюра Анатолій Степанович — професор кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: vasanat@i.ua

Pakula Anton A. — student of group ІАКІТ-17b, faculty of computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Rudych Elizabeth O. — student of group ІАКІТ-17b, faculty of computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Vasyura Anatoly S. — Professor, academician of Ukrainian Technological Academy, Professor of automation and intelligent information technologies department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasanat@i.ua.