

П.Г. Плешков, канд. техн. наук, проф., П.Г. Стець, здобув.
Центральноукраїнський національний технічний університет

**ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬКОВОЛЬТНОЇ ТЕРМОЕЛЕКТРОГЕНЕРУЮЧОЇ СИСТЕМИ
НА ОСНОВІ ЕЛЕМЕНТІВ ПЕЛЬТЬЄ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОВИХ ВТРАТ
ПОБУТОВОГО ОПАЛЕННЯ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ**

Розглянемо наступний об'єкт – одноповерхова житлова будівля розташована у Новомиргородському районі – загальною площею 120 м² з опаленням на основі дров'яної плити та парового котла об'ємом 70 л. Повний об'єм завантажувальної камери дров'яної плити даного об'єкту становить 0,5 м³. Для досягнення температури поверхні труб на виході з парового котла рівної 50 °С необхідне повне спалення двократного об'єму сухої деревини твердих порід дерева аналогічно розглянутому у роботі [1].

Пропонується застосування низьковольтної термоелектрогенеруючої системи на основі елементів Пельтьє для утилізації тепла теплових втрат побутового опалення з використанням відходів лісівництва у якості паливного енергоресурсу. У якості термоелектричного перетворювача пропонується система із 5 низькотемпературних (до 180 °С) елементів Пельтьє закріплених на еластичному корпусі і з'єднаних паралельно. Охолодження модулів пропонується виконати за допомогою алюмінієвих радіаторів, - одним елементом при різниці температур холодної та гарячої сторін 50°С продукує струм 1,3 А, напругою 5.5 В, за номінальної енергопродуктивності 3.6 Вт*год. Параметри системи розраховані згідно з методикою наведеною у роботі [2]. Де струм, зокрема виражається наступним рівнянням (1):

$$I_g = q^* \alpha T_0 Z T_0 (1 + m + Z T_0) \quad (1);$$

Де I_g – генерований модулем струм, q^* - тепловий потік через елемент Пельтьє, Z – внутрішній опір елемента, T_0 – термоелектрична добротність, α – термоерс, m - відношення опору навантаження R_n до внутрішнього опору термоелемента $R_i = L/\sigma$, де L – довжина елемента, σ – питома електропровідність елемента. [2]

За умов де різниця температур гарячої та холодної сторін елементів становитиме 30°С - розглянутий термоелектричний модуль буде продукувати з одного елемента Пельтьє за одну годину роботи - струм 0,85 А, напругою 2,5 В, а сумарна енергопродуктивність модуля з п'яти елементів за годину роботи складе 11 Вт [2]. Враховуючи охолодження поверхні труб парової системи опалення у процесі роботи модуля, при чому сам модуль буде нагріватись його енергопродуктивність знизиться за другу годину роботи до 45% від номінальної - де різниця температур гарячої та холодної сторін елементів становитиме 23°С, і до 15% від номінальної за третю годину роботи модуля гарячої та холодної сторін елементів становитиме 12°С. За один опалювальний цикл, - тривалістю 9 годин – модулем буде згенеровано лише 0,03 кВт, чого недостатньо для заміщення живлення від мережі малопотужних інкубаторів з мінімальним споживанням близько 50 Вт*год, та достатньо лише для світлодіодного освітлення, заряджання мобільних пристроїв зв'язку, або живлення брудерів з інфрачервоним обігрівом за умови споживання до 40 Вт*год.

Враховуючи нестабільний характер генерованих вольтамперних характеристик модуля, його використання для заряджання літій-полімерних батарей без підвищуючого перетворювача не є можливим оскільки може викликати їх швидке зношення і вихід з ладу.

Список літератури

1. Плешков, П. Г. Оцінка можливостей використання термоелектричних модулів для часткового заміщення електропостачання від мережі у сільській місцевості Кіровоградської області / П. Г. Плешков, С. П. Плешков, П. Г. Стець // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в с-г. виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. - Кропивницький : ЦНТУ, 2017. - Вип. 30. - С. 168-174.
2. Иоффе, А.Ф. Термоэлектрическое охлаждение / А.Ф. Иоффе, Л.С. Стельбанс, Е.К. Иорданшвили, Т.С. Ставицкая ; АН СССР, Ин-т полупроводников. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1956. – 108 с