

УДК 621.362.2

¹Т.О. Маник, к.ф.-м.н., ²В.Р. Білинський-Слотило

¹Буковинський державний фінансово-економічний університет, Україна

²Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

ПРОЕКТУВАННЯ КАСКАДНИХ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ, ЯК РЕКУПЕРАТОРІВ СКИДНОГО ТЕПЛА

T.O. Manyk, Ph.D., V.R. Bilynskyj-Slotylo

MODELING OF MULTI-STAGE THERMOELECTRIC MODULES AS WASTE HEAT RECUPERATORS

В даний час, значна кількість скидного тепла розсіюється під час використання механізмів і устаткування промисловості, автомобільного транспорту та ін., що є важливою складовою термального забруднення навколишнього середовища [1]. Саме тому, рекуперація надлишкової теплової енергії є актуальним питанням.

Термоелектрика є перспективним науково-технічним напрямком, який заснований на використанні прямого, безмашинного перетворення теплової енергії в електричну, шляхом використання термоелектричних ефектів. Термоелектричні перетворювачі енергії мають ряд привабливих властивостей, серед яких: відсутність рухомих частин, можливість функціонування без обслуговування, незалежність роботи від орієнтації в просторі, практично необмежений ресурс роботи, стійкість до екстремальних навантажень. Метою даної роботи є оцінка можливості збільшення ефективності термоелектричних модулів на основі Bi_2Te_3 та $PbTe$ шляхом використання каскадних структур для розширення можливостей практичного використання термогенераторів.

Моделювання і розрахунок характеристик двокаскадного генераторного модуля (схема якого наведена на рис.) проведено за допомогою програмного пакету FemLab, використовуючи експериментальні температурні залежності термоелектричних параметрів досліджуваних матеріалів.

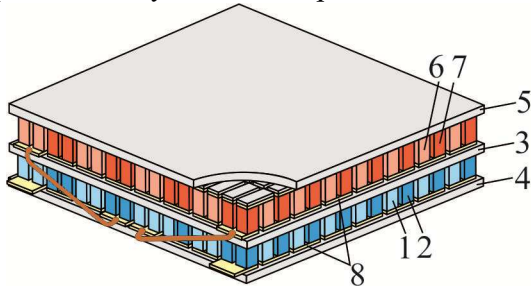


Рис. Схема двокаскадного генераторного модуля: 1, 2 – вітки n-, p- типу провідності холодного каскаду, 3 – теплопровідна пластина, 4, 5 – холодна і гаряча кераміки, 6,7 – вітки n-, p- типу провідності гарячого каскаду, 8 – комутація термоелементів.

Конструктивні характеристики двокаскадного модуля наступні: 120 пар термоелементів в обох каскадах; площа поперечного перерізу віток $2,1 \times 1,8 \text{ мм}^2$; для холодного каскаду висота віток складає 3,3 мм, а для гарячого – 2,7 мм; вітки в обох каскадах з'єднано паралельно-послідовно, а каскади між собою – послідовно. Характеристики модуля наступні: ефективність – 15,1 %, струм 2 А, напруга 6 В і електрична потужність – 12 Вт.

Отримана величина ефективності проєктованих каскадних структур вказує на можливість збільшення коефіцієнту корисної дії термоелектричних рекуператорів теплових відходів на основі традиційних матеріалів.

Література

1. Паньякив В. Когенерація: Как это работает / В. Паньякив // Сети и бизнес. – 2010. – №4. – С. 96–101.