УДК: 687.016:687.12

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ УСТІЛОК З ПІДІГРІВОМ

Шквиря В. В., студент
Стручаєв М.І., к.т.н. **e-mail:** mykola.struchaiev@tsatu.edu.ua
Гулевський В.Б., к.т н. **e-mail:** vadym.hulevskyi@tsatu.edu.ua
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Актуальність. На сьогоднішній день актуальним є питання обігріву людини в холодну пору року. Застосування одягу з підігрівом дає можливість людині перебувати на холоді без шкоди для свого здоров'я. Так як ноги віддалині найбільш від серця то до них найбільш повільніше доходить тепло і тому вони швидше замерзають. Щоб ноги були завжди в теплі можливе застосування устілок з підігрівом, а так як вони не потребують окремого джерела живлення то вони мають низьку преваг.

Устілки з підігрівом мають широке застосування для професійного одягу скрізь, де передбачається тривала робота на холоді, особливо в морозний і сніжний час року [1]. Наприклад, обхід і огляд великих територій, аварійний ремонт та обслуговування електромереж в польових умовах [2]. Складські роботи (особливо в неопалювальних складах), роботи в морозильних камерах [3].

В основі дії пристрою лежить застосування нагрівальних елементів. Вони розташовуються в передній або задній частині стопи. Все залежить від конструкції виробу.

Постановка проблеми. У конструкції пристрою тепло виділяється за рахунок вбудованого нагрівального елементу (рис. 1). Пристрій відрізняється простотою і зручністю у використанні. Для функціонування застосовують батарейки або акумулятор. Згодом в батареях знижується заряд, що зменшує інтенсивність нагріву. Це можна віднести до мінусів. Удосконалити пристрій можливо шляхом введення в систему нових конструктивних елементів, які дозволять спростити конструкцію, усунути додаткові витрати енергії [4], забезпечити автономне функціонування пристрою [5].

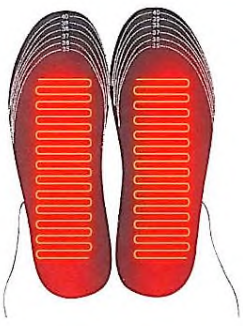
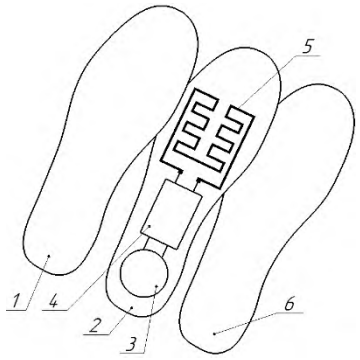


Рисунок 1 – Конструкція устілки з підігрівом

Основні матеріали дослідження. Устілку з підігрівом монтують у взутті. Поставлена задача вирішується тим, що в устілці, яка є багатошаровою, з верхньою і нижньою частинами, що виготовлені з полімерного матеріалу і забезпечені захисними вставками, з джерелом живлення - акумулятором і нагрівальним елементом, встановлено п'єзо-генератор. П'єзоелектричні перетворювачі виступають в ролі джерела живлення постійного струму електричних акумуляторів (рис.2).



1 - верхня оболонка устілки; 2 - плата; 3 - п’єзоелемент - генератор; 4 - акумулятор; 5 - нагрівальний елемент; 6 - нижня оболонка устілки

Рисунок 2 - Устілки з підігрівом, живлення від зовнішнього джерела живлення

Після наладки, в робочому режимі, при ходьбі відбувається скачкоподібне підвищення тиску на п’єзогенератор для підзарядки акумулятора. Устілка згинаючись-розгинаючись та переміщуючи рухомі елементи п'єзоелектричних перетворювачів, тим самим перетворює енергію руху в електричну. Таким чином автономні блоки виробляють електричну енергію каскадно, у два етапи: на першому етапі п'єзоелектричні перетворювачі виробляють електроенергію, яка заряджає електричні акумулятори. Далі джерело живлення, а саме електричні акумулятори подають напругу на нагрівальні елементи.

На другому етапі, при відсутності руху живлення нагрівальних елементів відбувається за рахунок електричної енергії накопиченої в акумуляторах.

Висновок. Застосування устілок з підігрівом запропонованої конструкції дозволяє спростити пристрій, підвищити ефективність використання, а за рахунок механізму перетворення механічної енергії в електричну, на основі прямого п’єзоефекту, дозволяє відмовитись від зовнішніх джерел енергії на підзарядку, що потребує додаткових витрат електричної енергії і таким чином, забезпечити автономне функціонування пристрою.

Список використаних джерел

1. Ялпачик В.Ф., Стручаєв М.І., Верхоланцева В. О. Планування експериментальних досліджень процеса охолодження. Праці ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2015. Вип. 15, Т.1. URL:http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/881

2. Стручаєв М. І., Постол Ю. О. Аналіз термодинамічних процесів у потоці повітря. Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ, 2017. Вип. 187. URL:http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/4844

3. Стручаєв М.І., Определение количества теплоты при замораживании и размораживании. Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. Харків: ХНТУСГ, 2015. Вип. 165, Т. 2. URL: http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/1849

4. Трикоз В. Галавура М., Постол Ю.О., Стручаєв М.І. Енергоефективність та енергозбереження. Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали І Всеукраїнської інтернет-конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 63-65.

5. Стьопін Ю. О., Гулевський В. Б., Перова Н. П. Енергозбереження і використання поновлювальних джерел енергії: методичні вказівки до практичних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 141 - “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”. Мелітополь: ПП Белень Л.В, 2019. 60 с.