

ПЕРЕТВОРЕННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНУ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЛІНІЙНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЄМНОСТІ

Янковська О.М., старший викладач, Сафронов Д.А., студент
НТУУ «КПІ», кафедра електричних мереж та систем

Вступ. Розвиток сучасної техніки і технологій пов'язаний з пошуком нових джерел енергії, в першу чергу – електричної. Основна вимога – збільшення обсягу її виробництва, але за умови, що енергія повинна вироблятися екологічно чистим шляхом, повинна бути відновлювальна і не пов'язана з вуглецем. Проблема енергетичної кризи людства залишається актуальною. Енергетика сьогодення базується на вичерпних енергоносіях (газ, нафта, вугілля). Жоден з існуючих видів альтернативних енергетичних установок (сонячні батареї, вітроелектростанції, тощо) не здатен вирішити покладені на нього задачі через велику кількість недоліків в них (висока вартість, недостатня надійність, низький коефіцієнт корисної дії). Одним з найбільших споживачів енергії є транспорт. Відсутність потужної, екологічно безпечної енергетичної установки для його потреб має колосальний негативний вплив на життя людей.

Мета роботи. Розглянути можливості використання генератора енергії, що трансформує теплову енергію навколишнього середовища у електричну, на транспортних засобах та інших енергоємних об'єктах. Термоелектрична генерація є одним з перспективних, а в деяких випадках єдиним доступним способом прямого перетворення теплової енергії в електричну

Матеріали дослідження. Основою технології є властивості діелектричних матеріалів. З термодинаміки діелектриків відомо, що заряд та розряд конденсатора з певним діелектриком, супроводжується зміною термодинамічних характеристик діелектрика, а саме температури, теплоємності та ентропії. Ці зміни тим більші, чим більшу залежність діелектричної проникності від температури має діелектрик. У сучасних конденсаторах використовуються діелектрики, що мають надзвичайно високі значення діелектричної проникності та значну її залежність від температури та прикладеної напруги. При виготовленні звичайних радіотехнічних конденсаторів цю нелінійність мінімізують шляхом додавання до діелектричних керамічних матеріалів спеціальних присадок. Якщо ж використовувати аналогічні конденсатори зі збереженням значної нелінійності, то можна досягти результатів у перетворенні теплової енергії на електричну, та навіть у концентрації теплової енергії з подальшим її перетворенням на електричну. На даний час відомі охолоджуючі пристрої, які використовують різницю енергії заряду та розряду сегнетокерамічного конденсатора. Такий пристрій під час розряду конденсатора відбирає тепло від об'єкту, що охолоджується і перетворює це тепло на електричну енергію, яка надходить до електричного ланцюга. Температурну залежність діелектричної проникності можна також використовувати для перетворення теплової енергії на електричну у системах, де має місце значна теплова модуляція (почергова подача тепла до

конденсаторів), наприклад у двигунах внутрішнього згорання. Відомо, що коефіцієнт корисної дії сучасних автомобільних двигунів не перевищує 40 %, а отже 60 % теплової енергії, отриманої під час згорання палива потрапляє через випускний трубопровід до атмосфери.

Система перетворення теплової енергії на електричну, яка розглядається, дасть змогу частину цього тепла перетворювати на електроенергію і використовувати її для живлення привідного електродвигуна. На автомобіль можливо буде встановлювати двигун внутрішнього згорання меншої потужності у комплексі з електродвигуном, тобто гібридний тяговий привід.

Система складається з двох спеціальних керамічних конденсаторів, один з яких розміщується у випускному патрубку одного циліндра, а другий - у випускному патрубку другого. Випуски в циліндрах відбуваються по черзі у відповідності з послідовністю робочих процесів у кожному з них. Відповідно конденсатори будуть отримувати порцію тепла по черзі. Під час нагріву керамічний конденсатор C_1 через діодний міст розряджається на конденсатор C_2 . Далі цей процес повторюється для іншого конденсатора. Розрядка та зарядка конденсаторів і спричиняє електричний струм, що випрямляється діодним мостом. Пульсації струму згладжуються електролітичним конденсатором. Отриманий струм використовується для живлення тягового електродвигуна. Якщо двигун 4-х циліндровий, то на нього можливо встановити 2 таких системи, якщо 6-ти, то 3 і т. д.

Висновок. Пристрій дасть змогу утилізувати тепло відпрацьованих газів, які є джерелом теплового забруднення планети. На автомобілі можна буде встановлювати менш потужні двигуни внутрішнього згорання з меншим споживанням палива, знижуючи тим самим рівень хімічного забруднення атмосфери і витрату палива. На фоні невирішених економічних, екологічних, технологічних проблем людства, запропонована технологія є найперспективнішою для використання на гібридних транспортних засобах будь-якого типу.

Перелік посилань

1. Бородин А.И. Лекции по технической термодинамике Учебное пособие. — Томск: Изд-во Томск. гос. архит.-строит. ун-та, 2008. — 170 с.: ил. — ISBN 978-5-93057
2. Бэр Г.Д. Техническая термодинамика. Учебное пособие. — М.: Мир, 1977.
3. Голдсмит Г. Применения термоэлектричества / Пер. с англ. под ред. А. Ф. Чудновского. М.: Физматгиз, 1963.
4. Тахистов Ф. Ю., Гершберг И. А. Оптимизация параметров термоэлектрического генераторного модуля с учетом эффективности теплообмена на сторонах модуля // Термоэлектрики и их применения. Доклады XI Межгосударственного семинара (ноябрь 2008 г.). СПб: ФТИ, 2008.