

РЕФЕРАТ

Структура і обсяг роботи.

Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 23 найменувань. Загальний обсяг дисертації складає 90 стор., включаючи 27 рисунків і 14 таблиць.

Актуальність роботи. Одним із способів перетворення сонячної енергії в електричну є машинний спосіб, який полягає у використанні циклів теплових машин. Перетворення енергії на подібних сонячних установках відбувається за допомоги концентратора сонячного випромінювання, в оптичному фокусі якого встановлений тепловий приймач-перетворювач (зокрема, двигун Стірлінга). Перспективність даного науково-технологічного напрямку є загально визнаною. Зокрема, поєднання двигунів Стірлінга з концентраторами сонячного випромінювання визнано однією з трьох перспективних сонячних енергосистем у планах Департаменту Енергетики (DOE) США, складених на період до 2020р. [5].

Метою роботи є створення СЕУ на базі двигуна Стірлінга УДС-1 для дослідження когенераційного процесу отримання механічної, електричної енергії та нагрітої води з певним температурним рівнем.

Задачі досліджень:

1. Створення дослідницької сонячної енергетичної установки на базі підібраних структурних елементів: сонячного концентратора, двигуна Стірлінга УДС – 1, електрогенератора, водяного насосу.
2. Проведення експериментальних досліджень з доведення роботоздатності створеної СЕУ та визначення основних робочих параметрів її структурних елементів.
3. Аналіз отриманих експериментальних результатів та проведення теоретичних розрахунків з визначення основних характеристик процесу перетворення енергії сонячного випромінювання у механічну

енергію, а далі у електроенергію з одночасним використанням теплоти, що відводиться у циклі Стірлінга.

Об'єкт дослідження – експериментальна сонячна енергетична установка на базі двигуна Стірлінга.

Предмет дослідження: основні характеристики та ефективність процесу перетворення сонячної енергії в механічну та електричну на базі дослідницької СЕУ.

Методи дослідження.

1. Експериментальні методи: визначення основних робочих параметрів елементів СЕУ (сонячна радіація, температура теплоприймача ДС, частота обертів ДС, тиск, температура охолоджувальної води, струм, напругу).

2. Теоретичні методи:

- аналіз оптико-геометричних характеристик дзеркально-концентруючої системи;

- термодинамічний аналіз динамічного перетворювача у вигляді ДС (метод Шмідта).

3. Теоретично-експериментальні методи:

- розрахунок ефективності сонячного енергетичного перетворення в цілому в залежності від густини сонячної радіації.

Новизна роботи полягає у:

1) використанні дослідної установки «сонячний імітатор – двигун Стірлінга» з рекуперацією відведеної теплоти та визначенні ефективності її роботи.

2) застосуванні водяного охолодження для учбового діючого макету двигуна Стірлінга УДС-1 та створенні на його базі СЕУ «офсетний концентратор – двигун Стірлінга – електрогенератор» з дослідженням її технічних характеристик у процесі перетворення сонячної енергії, а також у поєднанні всіх підібраних структурних елементів в єдину енергетичну установку;

3) отриманні співвідношення електричної та теплової потужностей.

Прикладна значимість роботи полягає у:

- публікації основних результатів у вигляді наукових статей;
- апробації результатів дослідження на науково-практичних конференціях;
- використання отриманих результатів у навчальному процесі.

Апробація результатів роботи. Матеріали роботи доповідались на наступних науково-технічних конференціях:

1) науково-технічна конференція ЕНЕРГЕТИКА. ЕКОЛОГІЯ. ЛЮДИНА (конференція молодих дослідників – аспірантів та магістрів) 1-3 червня 2016 року. Інститут енергозбереження та енергоменеджменту НТУУ «КПІ». Київ-2016;

Публікації.

- 1) Дослідницький стенд «сонячний імітатор – двигун Стірлінга – електрогенератор» з рекуперацією відведеної теплоти // Матеріали науково-технічної конференції ЕНЕРГЕТИКА. ЕКОЛОГІЯ. ЛЮДИНА (конференція молодих дослідників – аспірантів та магістрів) 1-3 червня 2016 року. Інститут енергозбереження та енергоменеджменту НТУУ «КПІ». Київ-2016.
- 2) Ефективність дослідницької установки «офсетний концентратор – двигун Стірлінга – електрогенератор» з рекуперацією відведеної теплоти // Матеріали науково-технічної конференції ЕНЕРГЕТИКА. ЕКОЛОГІЯ. ЛЮДИНА (конференція молодих дослідників – аспірантів та магістрів) 1-3 червня 2016 року. Інститут енергозбереження та енергоменеджменту НТУУ «КПІ». Київ-2016.

Ключові слова: офсетний сонячний концентратор, двигун Стірлінга, сонячна енергетика, цикл Стірлінга, теплові машини.