

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СОНЯЧНОГО ВОДОНАГРІВАЧА ІЗ ВІЛЬНИМ РЕЖИМОМ ЦИРКУЛЯЦІЇ ТЕПЛОНОСІЯ ШЛЯХОМ ЗМІНИ РЕЖИМУ ТЕПЛООБМІНУ

Міхалін В. І., магістрант

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. Питання пошуку та ефективного використання альтернативних джерел енергії є особливо актуальним в умовах глобальної екологічної кризи. Одним з найбільш поширених напрямків розвитку відновлюваної енергетики є сфера використання енергії сонячної радіації для її прямого перетворення на низькопотенційну теплову енергію. Серед недоліків установок, що здійснюють таку таке перетворення енергії є обмеження тривалості світлового часу, мінливість погодних умов, а також порівняно низький ККД сонячних колекторів. Останній недолік зумовлений багатьма факторами процесу теплопередачі, який відбувається в сонячних колекторах. Серед них: фізичні характеристики матеріалів, з яких виготовлено колектор та власне його конструкція, параметри теплоносіїв та режим теплообміну.

Проблема впливу режиму теплообміну на ефективність роботи сонячного водонагрівача має практичну значимість, оскільки її вирішення потенційно дозволить досягти кількох енергетичних ефектів, серед яких: підвищення температури теплоносія на виході з теплообмінника та збільшення сумарного ККД системи.

Мета роботи. Аналіз способів підвищення ефективності роботи сонячних водонагрівачів з вільним режимом теплообміну між абсорбером і теплоносієм.

Матеріали і результати досліджень. Серед принципових конструкцій сонячних колекторів виділяють наступні:

- плоский сонячний колектор;
- вакуумний сонячний колектор;
- фокусуючий сонячний колектор.

Плоскі сонячні колектори складаються з наступних елементів:

- абсорбер – виготовляється з листової міді або алюмінію і покритий селективним шаром, що має високий коефіцієнт поглинання сонячної енергії та низький рівень інфрачервоного випромінювання.

- система труб – напаяється на лист металу, з якого виготовлений абсорбер. Труби з'єднані у формі «арфа» або «меандр» і виготовлені також з міді або алюмінію.

- корпус – захищає колектор від впливу зовнішніх атмосферних умов та втрати тепла.

- теплоізоляція – укладається на дно корпусу та бічні стінки і виконана з мінеральної вати товщиною. Це забезпечує низькі втрати тепла в навколишнє середовище.

- захисне скло – забезпечує захист колектора від втрати тепла та механічних впливів навколишнього середовища [1].

Вакуумні сонячні колектори складаються з наступних елементів:

- вакуумна трубка – являє собою своєрідний «термос», внутрішня колба якого покрита селективним шаром.
- теплова трубка – мідна трубка, запаяна з обох боків, всередині якої міститься низькокипляча рідина, яка випаровується у нижній частині трубки і конденсується у верхній і таким чином переносить тепло.
- алюмінієве оребрення – слугує для інтенсифікації передачі тепла від абсорбера до теплової трубки.
- корпус із теплообмінником і теплоізоляцією – для передачі теплоти теплоносієві другого контуру [2].

Фокусуючі сонячні колектори в рамках даної роботи розглядатися не будуть, оскільки вони є менш поширеними для використання у побутових потребах через високу вартість і складність обслуговування.

Вакуумні сонячні колектори як правило мають два контури, в кожному з яких циркулює окремий теплоносій. Інтенсифікація передачі енергії в теплообміннику, що сполучає перший і другий контури не дасть змоги значно підвищити ефективність роботи системи.

Таким чином, стоїть задача вплинути на процес передачі теплоти від абсорбера до теплоносія у плоскому сонячному колекторі. Теплоносій циркулює по системі мідних або алюмінієвих труб, що припаяна до металевого листа, що абсорбує сонячну енергію. Потік теплоносія всередині труб ламінарний, тому поблизу поверхні трубки присутній приграничний шар теплоносія, який зменшує інтенсивність теплопередачі. Тому стоїть задача руйнування цього шару, тобто турбулізації потоку теплоносія.

Висновок: Існує багато способів підвищення інтенсивності теплообміну між теплоносієм і абсорбером в плоскому сонячному колекторі і більшість з них зводиться до турбулізації ламінарного потоку теплоносія у трубках, яка направлена на руйнування приграничного шару рідини поблизу стінки трубки.

Перелік посилань

1. Кудря С.О., Головка В.М. Основи конструювання енергоустановок з відновлюваними джерелами енергії – Київ: НТУУ «КПІ», 2011 – 202с.
2. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи з дисципліни “Сонячна теплоенергетика” для студентів усіх форм навчання за напрямком підготовки 6.050701 “Електротехніка та електротехнології” спеціальність: 6.05070107 – “Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії” усіх форм навчання Укладач: Вишнеvsька Ю.П., – К.: ФЕА НТУУ “КПІ”, 2016. – 27 с.