

УДК 621.311

ЗАОЩАДЖЕННЯ КОШТІВ ШЛЯХОМ НАГРІВАННЯ ВОДИ ВІД СОНЦЯ

Удовиченко К.О., студент 2С курс

Гулевський В.Б., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Постановка проблеми. В будь-яку пору року, незалежно від погодних умов люди використовують гарячу воду для своїх потреб. Звичні водонагрівачі, що встановлені в квартирах та приватних будинках базуються на принципі нагріву води з використанням електричної енергії або газу. Фактично не звертаючи увагу на сонячні колектори.

Аналіз останніх досліджень. Від типу нагріву залежать витрати на його обслуговування та оплата комунальних послуг з урахуванням затраченої енергії на нагрів води. Проведемо деякі розрахунки: згідно даних, що подані в джерелі [1] теплоємність води $0,001 \text{ Гкал/ м}^3/\text{°C}$.

Для нагріву 1 м^3 гарячої води на 24 °C необхідно витратити:

$$24 \text{ °C} \cdot 0,001 \text{ Гкал/м}^3/\text{°C} = 0,024 \text{ Гкал.}$$

Питома теплота згоряння природного газу $0,0087 \text{ Гкал/ м}^3$ [1].

Щоб отримати $0,024 \text{ Гкал}$ треба спалити:

$$0,024 / 0,0087 = 2,7 \text{ м}^3 \text{ газу.}$$

Згідно даних станом на 21.10.2020 з джерела [2] вартість 1 м^3 газу без транспортування складає близько $6,82 \text{ грн}$.

Виходить, що вартість $2,7 \text{ м}^3$ природного газу, необхідного для нагріву 1 м^3 води на 24°C дорівнює [1]:

$$2,7 * 6,82 = 18,42 \text{ грн.}$$

Розглянемо можливість використання електричного водонагрівача для нагріву води.

Відповідно до даних калькулятора розрахунку витрат на нагрів з джерела [3] для нагріву 100 літрів води з 10 °C до 34 °C при ККД нагрівника

90% буде витрачено 3,1 кВт · год при тарифі 1,68 грн станом на 21.10.2020 вартість розігріву становить:

$$3,1 \cdot 1,68 = 5,21 \text{ грн}$$

Це значно дешевше за 1 літр нагрітої води за допомогою газу.

Формулювання цілей. Проаналізувати раціональність використання енергії сонця для нагріву води.

Основні матеріали дослідження. З огляду на аналіз останніх досліджень та порівняння затрачених коштів на нагрів води безумовну перевагу має електричний водонагрівач, але з огляду на національну та міжнародну тенденцію використання «зеленої» енергії проведемо дослідження можливості використання енергії сонця для нагріву води.

В залежності від бюджету та обсягів нагрівання води можливе використання систем різних потужностей:

- вакуумні сонячні колектори;
- термосифонні геліосистеми;
- плоский сонячний колектор.

Розглянемо використання термосифонної геліосистеми Altek SD-T2-5 з баком на 50л. Його середня вартість в мережі інтернет складає 210\$, що станом на 29.10.2020 становить близько 6000 грн.



Рисунок 1. – Зовнішній вигляд термосифонної геліосистеми Altek

Геліосистема – це пристрій, який служить для перетворення енергії сонячної радіації (сонячна енергія) в форму, яка зручна для використання людиною [4].

Термосифонний безнапірний сезонний водонагрівач Altek SD-T2-5 набраний з окремих вакуумних трубок. Енергія сонячного випромінювання поглинається абсорбером і перетворюється в теплову і нагріває воду, а завдяки покриття збільшується ефективність роботи сонячного колектора. Дана система працює з вільною циркуляцією теплоносія. Вакуумна трубка конструктивно складається з двох скляних колб, а з простору між ними викачане повітря, що знижує втрату тепла.

В залежності від конструкції і покриття бака можливе забезпечення стійкості до корозії і хорошу теплоізоляцію [5].

Переваги системи:

- доступна ціна;
- можливість використання без додаткового обладнання (насос і т.п.);
- нагрів протягом 3-4 годин (в сонячний день до температури 40-50 °С).

Існує можливість додаткового укомплектування електронагрівачем, контролером(контроль температури, індикація рівню рідини), встановлення пристрою клапан-відсікач тиску.

Недоліки:

- сезонність – зниження потужності внаслідок інсоляції(зниження сонячного опромінення);
- на геліосистему негативно впливають перепади напруги. Буває, що у випадку відключення електрики, геліосистема закипає. Згодом, якщо станеться кілька десятків подібних закіпань, то система може вийти з ладу. У такому випадку потрібно буде проводити сервісне обслуговування. Але даний недолік можна знешкодити встановленням безперебійника або забезпеченням резервного живлення.

Висновки. Використання геліосистем з метою нагріву води підтримує тенденцію використання «зеленої» енергії. Використовуючи енергії сонця ми суттєво економимо кошти не витрачаючись на електрику або газ, який міг використовуватись для підігріву води. У разі укрупнення мережі геліосистеми можливе використання енергії сонця для опалення будівель внаслідок циркуляції гарячої води по трубам, що фактично є шляхом до енергетичної незалежності.

Список використаних джерел

1. Подогрев 2019 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://babruysk.by/podogrev-vody-2019-ili-kak-nas-nagrevayut-na-vode/>. – Назва з екрану.
2. Тарифи на газ для населення в жовтні [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://index.minfin.com.ua/ua/tariff/gas/> - Назва з екрану.
3. Калькулятор витрат кВт · год енергії на нагрів води [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kuryliak.pp.ua/js/calc/voda.php>. – Назва з екрану.
4. 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.
5. Термосифонная гелиосистема [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://solar-tech.com.ua/solar-power-system/solar-collectors/geliosistema-altek-sd-t2-5.html>. – Назва з екрану.