

КЕРУВАННЯ РЕЖИМАМИ РОБОТИ КОМПЛЕКСНОЇ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ НА ОСНОВІ ВДЕ

Володарський В.Г., студент

НТУУ «КПІ», кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. На сьогоднішній день актуальною проблемою в світі, в тому числі і в Україні, є пошук нових технологій виробітку енергії та енергозбереження. В останні роки в світі зростає тенденція використання відновлюваних джерел енергії. Тільки у 2013 році біля 21% світового енергоспоживання прийшлося на ВДЕ, і цей показник з кожним роком зростає [1]. Також у світі існує велика кількість заходів підтримки ВДЕ, таких як зелені сертифікати, системи чистого виміру та інші. Але розвиток відновлюваних джерел енергії стає з кожним роком більш складний і стикається з проблемами в економічній та екологічній сфері. Україна за темпами розвитку значно відстає від країн Європейського союзу, так, наприклад, загальний обсяг споживання енергії отриманої від відновлюваних джерел енергії з 1998 по 2012 рік зменшився від 3,05% до 2% від енергоспоживання в країні [1].

Однією з проблем комплексного використання відновлюваних джерел енергії є відсутність «розумних» систем моніторингу та обробки даних, які б дозволили дистанційно керувати роботою таких систем для споживачів різних типів. Існує два підходи до реалізації таких систем, відмінність між якими полягає в їх призначенні і ефективності використання відновлюваних джерел енергії. Західний підхід передбачає в першу чергу енергозбереження, та максимальну уніфікацію. Вітчизняні ж компанії орієнтуються перш за все на комфорт та імідж, а також роблять індивідуальний підхід до кожного об'єкта [2]. Але більшість сучасних компаній розробляють «розумні» системи керування без врахування джерела від якого живиться споживач. Наприклад проектування системи керування мікрокліматом повинно передбачати випадок, коли загальна тепломережа не може забезпечити необхідною тепловою енергією, а опалення електроенергією економічно не вигідно. В такому випадку автономне опалення можуть забезпечити системи на основі відновлюваних джерел енергії.

Мета роботи. В даній роботі пропонується розглянути універсальну систему керування комплексної автоматизованої теплоенергетичної установки на основі відновлюваних джерел енергії.

Матеріали і результати досліджень. Розглянемо теплозабезпечення приватного будинку з використанням сонячних колекторів та ґрунтового теплового насоса (рис.1). Передбачимо чотири режими роботи даної системи:

- використання тільки теплового насоса;
- використання двох джерел одночасно;
- використання тільки сонячних колекторів;
- накопичення теплової енергії в тепловому акумуляторі.

Завдяки використанню цих чотирьох режимів, можливо забезпечити будинок автономним опаленням, а при вдосконаленні системи керування, та оптимальній потужності джерел - гарячим водопостачанням.

На рисунку 1 приведена схема, в якій передбачена реалізація вище приведених чотирьох режимів роботи в одній системі, та підключення всіх джерел до одного теплообмінника.

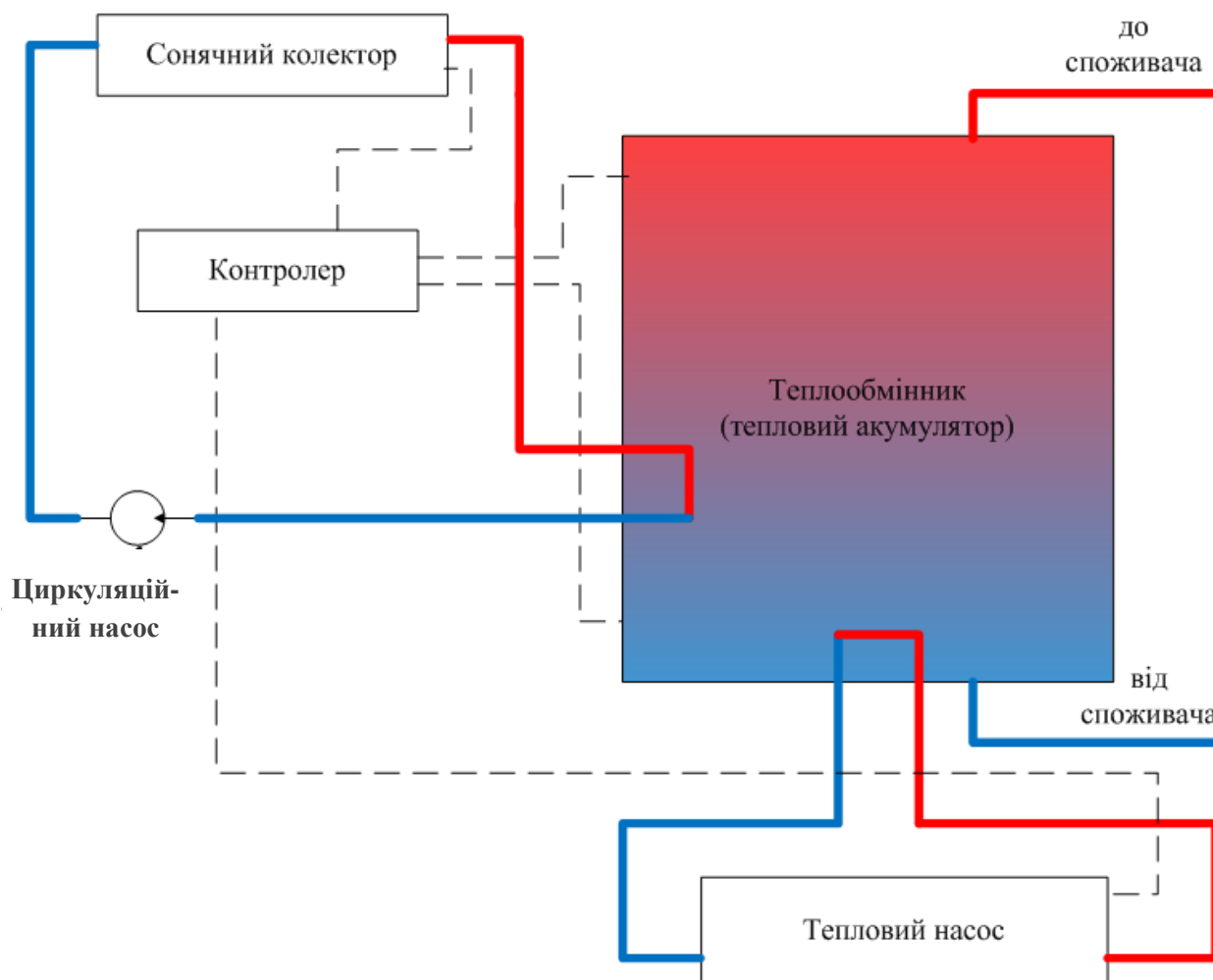


Рисунок 1 – Структурна схема комплексної автоматизованої теплоенергетичної установки на основі ВДЕ

Основне завдання полягає у передбаченні ефективного використання цих джерел так, щоб система сама обирала один з режимів і включала його, аналізуючи кількість наявної енергії [3].

Щоб реалізувати таку задачу, задамо дві основних умови при яких будемо моделювати систему. По перше, в кожній кімнаті повинен бути встановлений датчик, який вимірює температуру та вологість повітря. По друге, треба запрограмувати контролер на роботу в різних режимах, щоб при обробці даних, які приходять з датчиків, він обирав потрібний режим роботи системи.

Коли в одній або декількох кімнатах знижується температура нижче допустимого рівня, датчик подає сигнал на контролер. Після цього програма обчислює кількість теплової енергії на кожному джерелі. Якщо на сонячних

колекторах і в тепловому акумуляторі ця величина нижче позначки ефективного використання, то система включає перший режим роботи, тобто тільки контур теплового насоса.

У випадку, коли цієї енергії в контурі сонячних колекторів недостатньо, але її величина вище позначки ефективного використання, а в тепловому акумуляторі ця позначка нижче, то контролер включає другий режим роботи з використанням енергії сонячних колекторів та теплового насоса, для догріву теплоносія до потрібної температури.

Третій режим роботи - використання тільки сонячних колекторів буде здійснюватися у тому випадку, коли кількість теплової енергії в цьому контурі буде достатня для створення потрібного температурного режиму в теплообміннику.

Робота четвертого режиму передбачена у разі надлишку теплової енергії в контурі сонячних колекторів. Таким чином вирішується одразу дві проблеми: сонячні колектори захищені від режиму стагнації, та йде додаткове накопичення теплової енергії для догріву теплоносія в контурі сонячних колекторів. Цей режим реалізується шляхом прокачування теплоносія з контуру сонячних колекторів через теплообмінник, де відбирається надлишкова тепла енергія – режим акумуляції. При недостатній температурі в контурі сонячного колектора, ця надлишкова тепла енергія використовується разом з енергією в колекторі. Контролер активує відповідний режим на основі даних датчиків температури.

Висновки. Проаналізувавши роботу сучасних системи на основі ВДЕ для різних класів споживачів, можна зробити висновок, що впровадження систем автоматизованого управління мікрокліматом дозволяє знизити витрати при експлуатації, а це в свою чергу сприяє раціональному використанню енергоресурсів.

1. Показано доцільність використання відновлюваних джерел енергії з системами автоматичного керування, що дозволить збільшити їх економічний ефект, та приведе до більш масштабного використання ВДЕ на території України.

2. З метою розроблення універсалізованої системи керування будь-якими видами ВДЕ пропонується розглядати кожне джерело енергії як комірку, яка може бути замінена будь-яким іншим джерелом енергії та будь-якою кількістю їх в системі.

Перелік посилань

1. Відновлювана енергетика – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Відновлювана_енергетика
2. Розумний дім – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Умный_дом.
3. Автоматизація будівель – Режим доступу: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=721331#1>.
4. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії / К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 492 с.
5. Мхитарян Н.М. Гелиоенергетика. Системы. Технологии. Применение / К.: Наукова думка, -2002. – 318с.