

## КОМБІНОВАНА СИСТЕМА ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

*Є.С. Демчук<sup>1</sup>, М.П. Кунденко<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> аспірант кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

<sup>2</sup> завідувач кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій, доктор. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

[n.p.kundenko@ukr.net](mailto:n.p.kundenko@ukr.net)

Інтенсивність сонячного випромінювання в зимовий період, а в деяких випадках у весняний та осінній періоди, є недостатньою для забезпечення необхідною потужності систем тепловодозабезпечення з геліоколекторами. Для покриття навантажень у цей період потрібен сезонний накопичувач сонячної енергії великої ємності. Витрати, пов'язані із встановленням даного накопичувача, значно збільшують вартість геліосистеми та строк її окупності. Тому ці накопичувачі не отримали широкого поширення [1].

У таких випадках дані системи доцільно обладнувати додатковими джерелами енергії – електрокотлами або котлами на органічному викопному паливі. Враховуючи сучасні тенденції на загальне зменшення енергоспоживання та відмову від використання органічного палива, доцільним буде застосування в таких системах додаткових джерел енергії, які мінімізують питомі витрати енергії на догрівання енергоносія та є екологічно чистими

Для використання отриманого в геліоколекторах енергетичного потенціалу теплоносія доцільно застосовувати для систем опалення та гарячого водопостачання двоконтурну схему з примусовою циркуляцією. Перший контур містить у собі блок сонячних колекторів, циркуляційний насос і розширювальний бак, що дозволяє компенсувати теплове розширення теплоносія. Другий контур, де циркулює мережна вода, складається з бака-акумулятора і додаткового електричного водонагрівача.

В геліосистемах, які забезпечують значну кількість споживачів, доцільно застосовувати системи з двома акумуляторами, що з'єднуються паралельно. У першому акумуляторі відбувається попередній нагрів теплоносія за рахунок сонячної енергії, а в другому здійснюється догрівання теплоносія за рахунок традиційних джерел тепла (електричний підігрівач) [2]. Обидва акумулятора з'єднуються між собою циркуляційним трубопроводом. При високій інтенсивності сонячної енергії необхідність застосування додаткових джерел енергії відсутня.

Якщо геліосистеми використовуються одночасно для опалення та гарячого водопостачання, то застосовуються два окремих теплових накопичувача для води системи водопостачання та води системи опалення. Перевагою таких схем є можливість застосування в першому контурі теплоносіїв, що не замерзають при низьких температурах. У разі необхідності може бути запропонована комбінована схема, що поєднує сонячну водонагрівальну установку і тепловий дублер – паливний водогрійний котел, де у якості джерела енергії можуть бути використані пелети або інші види органічного палива. Тут передбачена можливість нагрівання живильної води, що подається в котел, за рахунок сонячної енергії. Блок керування забезпечує узгодження потужностей джерел енергії та теплових навантажень системи.

### Список літератури:

1. Штен, І. Аналіз конструкцій геліосистем гарячого водопостачання, які використовуються в Україні [Текст] / І. Штен // Збірник тез Міжнародної студентської науково-технічної конференції Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання., – 2018. – Т. 1. – С. 131-132.

2. Щербаков С.В. Енергоефективність в системах теплопостачання/ С.В. Щербаков, М.І Стручаєв, Ю.О. Постол // Матеріали ІІ Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції «Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії». Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 6-8.