

УДК 621.577.42:620.92

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ РОБОЧОЇ ТОЧКИ СОНЯЧНОЇ ТЕПЛОНАСОСНОЇ СИСТЕМИ

Баганов Є.О., к.т.н., доц., Осинкін О.Ю.

Херсонський національний технічний університет, м. Херсон

Сонячні теплові колектори (СТК) та теплові насоси (ТН) добре зарекомендували себе у системах теплопостачання. Для побутового гарячого водопостачання (ГВП) та опалення перспективним вважається поєднання цих складових у єдину систему. Використання сонячної енергії для випарника ТН замість, наприклад, зовнішнього повітря, може збільшити коефіцієнт перетворення (КОП) ТН, оскільки колектор подає тепло, як правило, з температурою, вищою за температуру навколишнього середовища. У той же час, у цьому режимі роботи ефективність СК може бути збільшена, оскільки вони працюють при значно нижчій температурі, яка тепер визначається температурою фазового переходу хладагента у випарнику ТН, аніж вони б безпосередньо обслуговували кінцевого споживача тепла. Для визначення оптимальної робочої точки системи СК-ТН (у першу чергу, температури виходу теплоносія з СК) зазвичай застосовують динамічне моделювання.

Однак такий підхід є занадто складним для попередньої оцінки ефективності роботи системи та її складу. Тому метою роботи є розробка простого критерію для визначення оптимальної робочої точки сонячної теплонасосної системи, який не потребує динамічного моделювання і може визначатися за усередненими характеристиками. Для аналізу приймемо незмінними температури навколишнього середовища, а також систем ГВП та опалення. Відповідно аргументом буде температура теплоносія на виході СК. Будемо аналізувати систему СК-ТН шляхом заміщення нею деякої альтернативної системи теплопостачання будівлі, що забезпечує вартість одиниці тепла C_1 . Нехай вартість електроенергії для приводу теплового насоса становить C_2 . Причому будемо вважати, що $C_2 > C_1$. Останнє справедливо при використанні в альтернативній системі природного газу або твердого палива, що частіше за все і має місце на практиці. Зрозуміло, що величина C повинна бути мінімальною.

Визначивши з умови $\frac{КОП - r}{КОП - 1} \eta \rightarrow \max$ (де $r = C_2/C_1$) температуру

теплоносія на виході з СК графічно або аналітично, можна визначити усі інші параметри системи, такі як кількість СК, потужність приводу ТН тощо.

Запропонована в роботі умова визначення оптимальної робочої точки сонячної теплонасосної системи надає можливість оцінити оптимальну температуру на виході СК і, відповідно, визначити необхідний склад системи.