ІНТЕГРАЦІЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ ІЗ СОНЯЧНИМИ КОЛЕКТОРАМИ АБО ФОТОЕЛЕКТРИЧНИМИ СИСТЕМАМИ

Банник О. С.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

В контексті зростаючих вимог до енергоефективності та сталого розвитку, поєднання теплових насосів (ТН) із відновлюваними джерелами енергії, такими як сонячні колектори або фотоелектричні панелі (PV), стає важливою складовою майбутніх енергетичних систем.

Одна з можливих інтеграцій це тепловий насос та сонячні колектори (гідравлічна інтеграція). Сонячні колектори використовуються для попереднього підігріву теплоносія, що надходить у випарник теплового насоса. Це знижує енергоспоживання компресора та підвищує COP (коефіцієнт перетворення тепла). Особливо ефективно для гарячого водопостачання та підігріву в міжсезоння.

Наступна інтеграція це тепловий насос та PV-система (електрична інтеграція). Електроенергія, отримана з сонячних панелей, живить компресор теплового насоса. Це дає часткове або повне покриття потреб у живленні, а у разі надлишку енергії – накопичення в акумуляторах або подача в мережу.

Основні результати досліджень (згідно з літературними джерелами та моделями):

- COP теплових насосів у поєднанні з термічними колекторами може зростати на 15–30% [1].
- Електрична інтеграція з PV-системами дозволяє знизити споживання енергії з мережі на 50–80% у літній період.
- Сезонна ефективність системи (SCOP) значно залежить від погодних умов та рівня інтеграції з розумною автоматикою.

Практичні переваги інтеграції: зниження операційних витрат, підвищення незалежності від енергомереж та відповідність стандартам «NZEB» (будівель з нульовим споживанням енергії).

У процесі дослідження можливі наступні виклики:

- Початкові інвестиційні витрати досить високі.
- Потрібна якісна система керування для оптимізації потоків енергії.
- Необхідність акумулювання енергії або інтеграції з мережею (для PV).
- Залежність від погодних умов (особливо для сонячних колекторів).

Інтеграція ТН з сонячними технологіями – це ефективний напрям модернізації систем теплопостачання. Для максимального ефекту доцільно застосовувати: адаптивні системи керування, акумулюючі баки та батареї, сезонну оптимізацію режимів роботи.

Подальші дослідження мають бути зосереджені на експериментальній перевірці ефективності, моделюванні у різних кліматичних зонах та економічному обґрунтуванні.

Література:

1. IEA Heat Pump Centre (International Energy Agency)