

Практичне впровадження теплових насосів та комплексне енергозабезпечення об'єктів соціальної та промислової галузі України

доктор технічних наук

ЯНДУЛЬСЬКИЙ О. С.

професор,
декан факультету
електроенергетичної
та автоматики,
директор науково-інженерного
центру

кандидат технічних наук

НОВОКІВСЬКИЙ Є. В.

доцент НТУУ «КПІ»

ГІНАЙЛО А. В.

директор ТОВ «НВП
«Укренергоналадкавимірювання»

Вступ Відомі теоретичні основи роботи теплових насосів (ТН) та результати практичного впровадження в різних країнах світу. Так в США 30 % житлових будинків обладнані ТН. Швеція – лідер по виробництву та впровадженню ТН, - 65% теплозабезпечення та гарячого водопостачання здійснюється за допомогою ТН. Широке розповсюдження отримали ТН в Норвегії, Данії та багатьох інших розвинутих країнах світу. На сьогодні у світі експлуатується 15 млн. ТН потужністю від кількох кВт до сотень мегават. За прогнозами світового енергетичного комітету, вже в 2010 році в передових країнах світу 75% опалення та гарячого водопостачання буде здійснюватися за допомогою ТН. На жаль, в Україні з кількості впроваджених експлуатується кілька десятків ТН. Одночасно енергія, накопичена в навколишньому середовищі на Україні (по оцінках експертів), складає біля 210000 МВт, що в 4-ри рази перевищує встановлену потужність всіх електростанцій нашої держави.

Мета статі - це аналіз особливостей практичного впровадження ТН на території України, огляд існуючих проектів по впровадженню та пропозиції по реалізації масштабних заходів з заощадження природного газу та підвищення ефективності систем тепло - та гарячого водопостачання на базі впровадження теплових насосів.

Проведений аналіз та отриманий досвід показав, що основними особливостями та проблемами впровадження ТН на території України є:

- порівняно висока вартість первинних капіталовкладень в ТН порівнюючи з іншими;
- низькоефективні системи існуючого теплопостачання будинків, шкіл, лікарень та інших.
- низька надійність електропостачання, особливо в сільській місцевості;
- відсутність досвіду практичного впровадження ТН та результати практичної оцінки їх техніко-економічної ефективності.

Враховуючі вищевказані особливості та проблеми, ФЕА НТУУ КПІ разом з НВП «Укренергоналадкавимірювання» виконано ряд практичних проектів по впровадженню енергозберігаючих заходів на основі відновлювальних джерел енергії. Зупинімося тільки на деяких з них.

Для об'єктів соціальної інфраструктури, індивідуальних будівель

• Проект «Будинок майбутнього».

Базовими джерелами енергії для опалення приватного будинку є тепловий насос типу «повітря-вода» для тепло- та гарячого водопостачання. Електропостачання здійснюється від вітроелектростанції, фотоелементів, з резервом від електричної мережі. Для підвищення ефективності системи теплопостачання використовуються сонячні колектори, які блокують роботу теплового насосу при достатньому рівні сонячного випромінювання.

Враховуючи обмеженість простору для індивідуальних будівель, високу вартість свердловин, в проекті навмисно вибрано ТН повітря-вода для апробації системи в найбільш важких умовах. ТН використовується також для кондиціонування в літній період.

• Проект гарячого водопостачання корпусу №20 НТУУ «КПІ»

Проведений аналіз та отриманий досвід показав, що основними особливостями та проблемами впровадження ТН на території України є:

- порівняно висока вартість первинних капіталовкладень в ТН порівнюючи з іншими;
- низькоефективні системи існуючого теплопостачання будинків, шкіл, лікарень та інших.
- низька надійність електропостачання, особливо в сільській місцевості;
- відсутність досвіду практичного впровадження ТН та результати практичної оцінки їх техніко-економічної ефективності.

Враховуючі вищевказані особливості та проблеми, ФЕА НТУУ КПІ разом з НВП «Укренергоналадкавимірювання» виконано ряд практичних проектів по впровадженню енергозберігаючих заходів на основі відновлювальних джерел енергії. Зупинімось тільки на деяких з них.

Для об'єктів соціальної інфраструктури, індивідуальних будівель

• Проект «Будинок майбутнього».

Базовими джерелами енергії для опалення приватного будинку є тепловий насос типу «повітря-вода» для тепло- та гарячого водопостачання. Електропостачання здійснюється від вітроелектростанції, фотоелементів, з резервом від електричної мережі. Для підвищення ефективності системи теплопостачання використовуються сонячні колектори, які блокують роботу теплового насосу при достатньому рівні сонячного випромінювання.

Враховуючи обмеженість простору для індивідуальних будівель, високу вартість свердловин, в проекті навмисно вибрано ТН повітря-вода для апробації системи в найбільш важких умовах. ТН використовується також для кондиціонування в літній період.

• Проект гарячого водопостачання корпусу №20 НТУУ «КПІ»

Висновки

Основні техніко-економічні показники.

- з одного кіловата електричної потужності, яка витрачається на забезпечення роботи ТН, втримується від 3-х до 5-ти кВт теплової потужності на виході ТН. Саме такий високий коефіцієнт перетворення енергії дає нам навколишнє середовище за рахунок вбудованої в ТН технології відбору енергії від природи;

- розроблена система може забезпечувати опалення приміщень шляхом нагріву повітря, водяних підлог або існуючих чи наново монтуємих водяних систем опалення;

- вартість ТН в межах вихідної потужності 1-100кВт складає орієнтовно \$800/кВт, ТН з потужністю 1МВт і вище виготовляються по замовленню з питомою вартістю 1кВт значно нижчою;

- ТН характеризується простою технологією монтування. Всі варіанти не потребують складного устаткування. Достатньо виконати один із варіантів: змонтувати забір та викид відпрацьованого повітря; просвердлити свердловини; провести прямий та зворотній трубопроводи до найближчого водоймища; змонтувати в земляній траншеї спеціальні енергозабірні сітки; змонтувати енергозабірні сітки на дні водоймища і ряд інших варіантів;

- тривалість монтажу та налагодження ТН потужністю 1-100кВт складає 1-3 доби, приклади якого показані на слайді;

- термін окупності ТН розраховувався для таких приміщень і склав, відповідно, 23000м² - 1 рік; 7000м²-2 роки; 300м² - 3 роки;

Що потрібно для повномасштабного впровадження:

-на законодавчому та інформаційному рівні:

- дотації держави для індивідуальних користувачів (населення), що оплачують за власні кошти теплові насоси, в розмірі 20-30% їх вартості;

- зміна державних будівельних норм щодо низькотемпературних систем опалення;
- більш широке інформування про результати впровадження нетрадиційних джерел;
- на технічному та організаційному рівні:
 - комплексне використання відновлювальних джерел як на об'єктному, так і на регіональних рівнях;
 - уточнення енергетичного потенціалу та особливостей регіонів, розробка «типових» проєктів;
 - напрямок впровадження:
 - індивідуальні будівлі;
 - заміна місцевих котелень, які працюють на природному газі;
 - впровадження теплових насосів на об'єктах соціальної та бюджетної інфраструктури в таких регіонах: Волинська, Чернівецька, Львівська, Закарпатська області.