

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОНАСОСНИХ УСТАНОВОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено приклади впровадження теплонасосних установок в провідних країнах світу. Проаналізовано чинники впливу на енергоефективність теплонасосних установок в системах забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату приміщень. Запропоновано структурно-логічну модель управління економічними параметрами підвищення енергоефективності теплонасосних установок.

Ключові слова: енергоефективність, мікроклімат, економічні параметри, теплонасосна установка.

Abstract

Examples of introduction of heat pump installations in the leading countries of the world are given. The factors influencing the energy efficiency of heat pump installations in the systems of ensuring the optimal parameters of the microclimate of the premises are analyzed. The structural-logical model of management of economic parameters of increase of energy efficiency of heat pump installations is offered.

Keywords: energy efficiency, microclimate, economic parameters, heat pump installation.

Вступ

Теплонасосні установки є ефективним енергозберігаючим джерелом теплової енергії для системи опалення та кондиціонування. Вони використовують відновлювальну низькопотенційну теплову енергію та споживають майже втричі менше первинної енергії, ніж системи традиційного теплопостачання [1-14]. Теплонасосні установки впроваджені в США, Канаді та країнах Європейського Союзу, встановлюються в громадських будівлях, приватних будинках і на промислових об'єктах [8]. У США щорічно виробляється близько 1 млн теплових насосів. У Швеції 50% всього опалення забезпечують теплові насоси. У Стокгольмі 12% всього опалення міста забезпечується тепловими насосами загальною потужністю 320 МВт з використання джерела тепла Балтійського моря з температурою +8°C. У Німеччині передбачена дотація держави на встановлення геотермальних теплових насосів у розмірі 400 євро за кожен кВт встановленої потужності.

Використання інноваційних екологічно чистих технологій генерації теплової енергії для забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату приміщень є своєчасним в житлово-комунальному господарстві [1,2,7,9,10,12].

Метою роботи є аналіз шляхів підвищення енергоефективності теплонасосних установок в системах забезпечення нормативних показників мікроклімату приміщень.

Результати дослідження

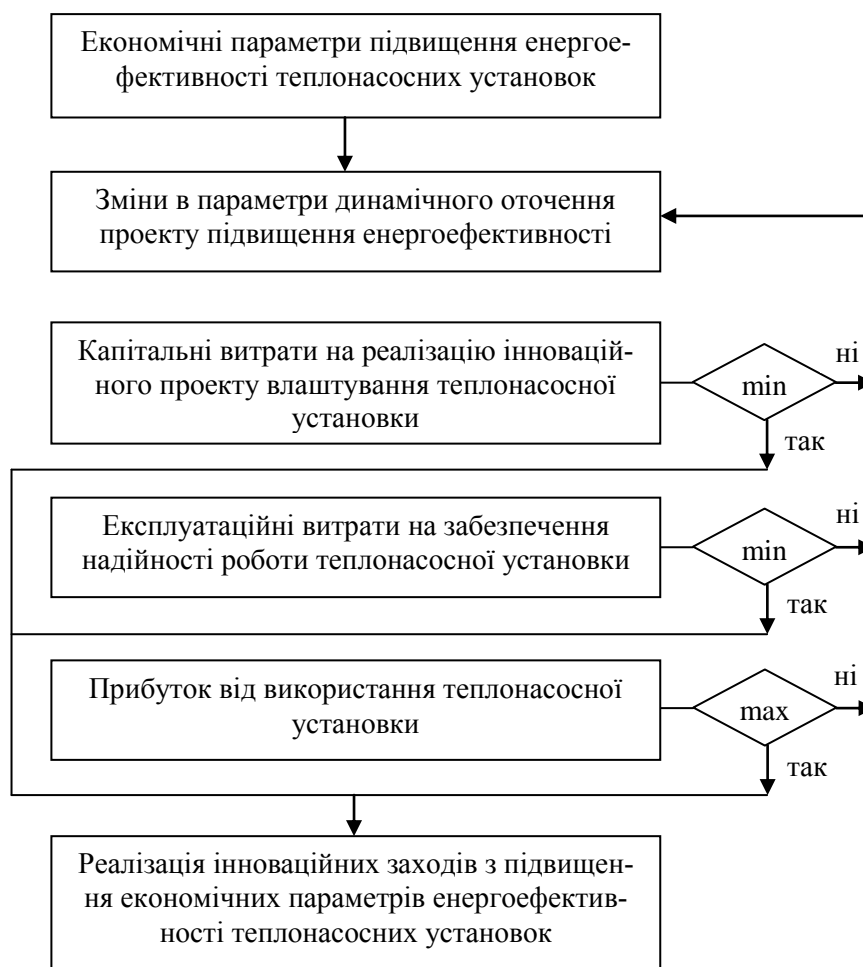
Енергоефективність теплонасосних установок визначається технологічною схемою теплозабезпечення, визначальним чинником при виборі якої є джерело низькопотенційної енергії для теплового насоса. Джерелом низькопотенційної теплової енергії можуть служити: атмосферне повітря, сонячна енергія, незамерзаючі водойми, слабомінералізовані геотермальні та ґрунтові води, ґрунт, скидні води комунальних та промислових підприємств, каналізаційні стоки, вентиляційні викиди та інші теплові відходи. Кількісні та якісні параметри цих джерел низькопотенційної теплової енергії різноманітні та суттєво впливають на величину капітальних та експлуатаційних витрат при використанні теплонасосних установок в системах забезпечення теплового режиму будівель [7,10,12].

На енергоефективність теплонасосних установок в системах забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату приміщень суттєво впливає надійність технологічного обладнання, основним з яких

є тепловий насос. Аналіз факторів з оцінювання прогнозування технічного стану теплового насоса свідчить про необхідність комплексного підходу з врахування кількісних та якісних чинників впливу на енергоефективність [4,5].

Однією із перешкод упровадження теплонасосних установок для забезпечення параметрів мікроклімату приміщень є значні початкові капіталовкладення, що обумовлені значною вартістю обладнання, та конфлікт між стратегічним інтересом енергопостачальних компаній в житлово-комунальному господарстві. На сьогодні відсутні загальноприйняті методики проектування теплонасосних установок та науково-обґрунтовані методики оцінювання їх ефективності та надійності, особливо із використання теплонасосних технологій для індивідуальних житлових будівель [3,7,9].

Для оцінювання шляхів підвищення енергоефективності теплонасосних установок запропоновано структурно-логічну модель управління економічними параметрами, що враховують капітальні та експлуатаційні витрати та прибуток від впровадження інноваційних технологій при використанні низькопотенційної теплової енергії.



Структурно-логічна модель управління економічними параметрами підвищення енергоефективності теплонасосних установок

При виборі варіанта технічного рішення з підвищення енергоефективності теплонасосних установок доцільно використовувати структурно-логічну модель управління економічними параметрами, як одним із визначальних чинників впливу на прийняття рішення щодо вибору інноваційного проекту вдосконалення тепlopостачання будівель.

Висновки

При впровадженні відновлювальних джерел в Україні теплові насоси є найбільш привабливими, незважаючи на існуючі проблеми їх застосування. Комбінування теплових насосів з іншими низько-

потенційними джерелами теплоти підвищить ефективність їх роботи та дозволить економити капіталовкладення.

Варіанти комбінацій використання відновлювальних джерел енергії залежать від призначення та розташування будівлі та дають економічний ефект у довгостроковій перспективі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безродний М. К. Енергетична ефективність теплонасосних схем теплопостачання / М. К. Безродний, Н. А. Притула. – К.: НТУУ, КПІ, - 2012. – 208 с.
2. Мацевитий Ю. М., Чиркин Н. Б., Богданович Л. С., Клепанда А. С. О рациональном использовании теплонасосных технологий в экономике Украины // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2007. – №3. – с. 20-31.
3. Мандрика В. А. Підвищення еколого-економічної ефективності комунального теплопостачання шляхом використання теплових насосів / Механізм регулювання економіки. 2017. - №4. – с. 201-207.
4. Ратушняк Г. С. Аналіз факторів оцінки надійності технічного стану теплового насоса / Г. С. Ратушняк, Д. А. Шпіта // Вісник машинобудування та транспорту / ВНТУ, 2018. - №2(8). – с. 98-105.
5. Ратушняк Г. С. Моделювання надійності технічного стану теплонасосної установки з використанням системи нечітких рівнянь лінгвістичних змінних / Г. С. Ратушняк, О. Г. Лялюк, Д. А. Шпіта // Вентиляція, освітлення та теплопостачання: Наук. техн. зб. / К.: КНУБА. – 2019. – вип. 29. – с. 25-33.
6. Теплові насоси. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://tteh.com.ua/pub.php?id=15&lang=ukr>.
7. Навчальний посібник. Низькопотенційна енергетика. А.О.Редько, М.К. Безродний, М.В. Загорученко, О.Ф. Редько, Г.С. Ратушняк, М.Г.Хмельнюк. Харків 2016.
8. Мальований М. С. Світовий досвід, переваги та недоліки застосування теплових насосів у теплоенергетиці України / М. С. Мальований, О. Ю. Берлінг // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 3 – С. 89–94.
9. Адаменко О. М. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії. Монографія./ О.М. Адаменко, В. А. Височанський, В. М. Лютко – Івано-Франківськ:ІМЕ, 2001. – 432с.
10. Васильев Г. П. Теплохладоснабжение зданий и сооружений с использованием низкопотенциальной тепловой энергии поверхностных слоев Земли: монография / Г. П. Васильев. – М: Издательский дом «Граница», 2006. –176 с., ил. С. 62 – 66.
11. Ostapenko O. P. Scientific basis of evaluation energy efficiency of hest pump plants: monograph / O. P. Ostapenko. – Saarbrucken: LAP LAMBERT Academic Publishing. 2016. – 64 p.
12. Амерханов Р. А. Гетротермальная энергия в системах теплоснабжения / Р. А. Амерханов // Промышленная теплотехника. – 2006. – Т. 28, № 2. – С.30-34.
13. Пуховий І. І. Спільна робота систем опалення з безпосереднім та теплонасосним використанням природних та техногенних скидних вод // техн. електродинаміка. – 2004. - №3. – с. 94-96.

Ратушняк Георгій Сергійович – канд. техн. наук, професор, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: ratusnak@gmail.com

Лялюк Олена Георгіївна - канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Шпіта Дмитро Анатолійович – аспірант, кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця: shpitadima@gmail.com

Ratushniak Heorhiy Sergeevich – Ph.D., Professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ratusnak@gmail.com

Lyalyuk Olena Georgievna - Candidate of Philology tech. Sciences, Associate Professor of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Shpita Dmitri Anatolievich – postgraduate, Department of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: shpitadima@gmail.com