

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ СИСТЕМИ ТЕПЛО- ТА ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

З метою виявлення енергоефективних технологій отримання теплоти та холоду розглянуті і проаналізовані системи тепло- та холодопостачання громадських будівель: централізовані та автономні котельні, теплові насоси, сонячні колектори, системи когенерації з використанням органічного циклу Ренкіна, теплоакумулятори, системи «розумного будинку». Встановлено оптимальну енергоефективну систему тепло- та холодопостачання.

Ключові слова: енергоефективність, холодопостачання, системи тепlopостачання, опалення громадських будівель, енергозбереження, енергоспоживання.

Abstract

In order to identify energy-efficient technologies for obtaining heat and cold, the heat and cold supply systems of public buildings were considered and analyzed: centralized and autonomous boiler houses, heat pumps, solar collectors, cogeneration systems using the organic Rankine cycle, heat accumulators, "smart house" systems. An optimal energy-efficient heating and cooling system has been installed.

Keywords: energy efficiency, cooling supply, heat supply systems, heating of public buildings, energy saving, energy consumption.

Вступ

Громадські будівлі - це об'єкти інфраструктури, де люди збираються для виконання певних соціальних, культурних, розважальних чи адміністративних функцій. Оптимальні і допустимі параметри мікроклімату у таких будівлях і різні пори року забезпечують системи опалення, вентиляції та кондиціонування [1], потребу у теплоносіях для яких забезпечують системи тепло- та холодопостачання. Сучасна система тепlopостачання громадської будівлі включає джерела теплоти та теплові мережі, що забезпечують транспортування теплової енергії у виді гарячої води або пари до теплових споживачів. Системи холодопостачання для громадських будівель використовують різноманітні технології та рішення для забезпечення ефективного охолодження приміщень у теплий період року, що забезпечує оптимальні параметри мікроклімату у них.

Метою роботи є огляд енергоефективних технологій для отримання теплоти і холоду в системах тепло- та холодопостачання громадських будівель.

Результати дослідження

Системи тепло- та холодопостачання громадських будівель розробляються з урахуванням конкретних потреб і характеристик громадської будівлі. Наведемо деякі загальноприйняті системи забезпечення мікроклімату.

Громадські будівлі часто використовують централізовані системи тепlopостачання та холодопостачання. Такі як центральні котельні, теплові насоси, холодильні станції або інші джерела тепла та холоду, які обслуговують весь будівельний комплекс. Як центральні так і автономні котельні можуть бути побудовані на основі теплогенераторів на різних видах палива, в тому числі і на біомасі.

Теплові насоси або реверсивні холодильні машини можуть використовуватися для як тепlopостачання, так і охолодження. Вони використовують теплоту з природних джерел, таких як ґрунт, вода або повітря, і ефективно перетворюють його в теплоту чи холод для будівлі. Дана

технологія отримання теплоти і холоду в одному устаткуванні є досить перспективним напрямком у сучасній практиці [2].

Сонячні колектори можуть використовуватися для збору сонячної енергії для опалення води чи надання додаткової теплоти для системи теплопостачання.

Деякі громадські будівлі можуть використовувати системи когенерації, які одночасно виробляють теплоту та електроенергію, підвищуючи загальну ефективність. Використовуючи когенерацію на котельнях можна підвищити енергоефективність за рахунок перетворення частини теплової енергії в електричну, яка покриває як власні потреби котла та котельні, так і потреби в електроенергії всієї системи опалення. Такі системи можливі з використанням органічного циклу Ренкіна [3].

Теплоакумулятори можуть використовуватися для накопичення теплоти в періоди низького енергоспоживання та його подальше використання в періоди пікового навантаження. Такі технології можуть використовуватися у системах із сонячними колекторами, котельнями на твердому паливі або електрокотельнях.

Одним з найефективніших способів економії енергії у системах тепло- та холодопостачання є використання систем "розумного будинку", які автоматично контролюють інженерні системи будівлі (опалення, вентиляцію, кондиціонування та освітлення). Електронний інтелект автоматично регулює температуру в приміщенні і переводить будинок у "сплячий режим" на час відсутності власника, тим самим мінімізуючи операції з вентиляції та опалення. Домовласник також може увімкнути всі системи через Інтернет, підготувавши таким чином будинок до приїзду господаря. Звичайно, встановлення та використання таких систем коштує недешево. Однак, оскільки питання енергоефективності стає все більш актуальним з кожним днем, ймовірність того, що муніципальне житло буде обладнано цією системою, зростає.

Основними факторами, що впливають на енергоефективність будівель, є сонячна радіація, температура, вологість і використання відновлюваних джерел енергії. На енергоефективність будівель безпосередньо впливають нормативні та технічні вимоги до сонячної радіації, природного освітлення, акустики, шумоізоляції та вентиляції.

Для забезпечення енергоефективності використовуються спеціальні пристрої, які вимикають опалення, вентиляцію та електроживлення, коли їх немає. Підвищення енергоефективності також досягається за рахунок використання енергозберігаючих ламп, методів автоматизації та будівельних рішень.

Одним з основних споживачів теплової енергії є системи нагріву води. Тому пропонується підвищити енергоефективність та управління попитом на них. Вода грає значну роль в рішенні з використанням відновлювальних джерел енергії. Для організації ефективного енергопостачання будь-якого об'єкта необхідно вирішити такі найважливіші завдання як вимір, відображення, оцінка і оптимізація енергетичних потоків.

Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря (ОВіК) [4]. З огляду на процеси ОВіК, вдосконалені компоненти обладнання, наявні на ринку, можуть встановлюватися, замінюючи існуючі неефективні компоненти. Типова схема системи ОВіК показана на рис. 1. Складові системи ОВіК

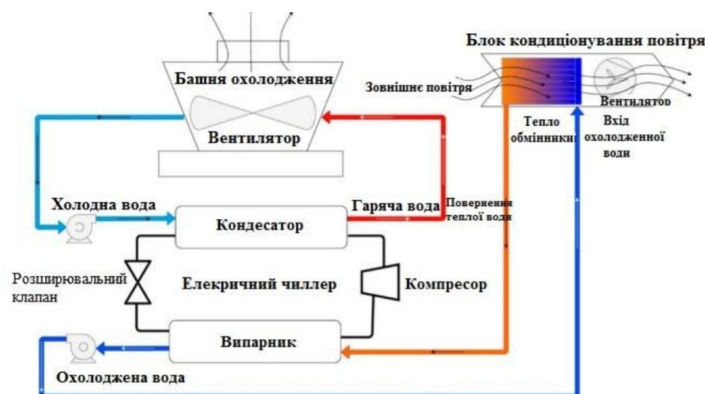


Рисунок 1 – Схема системи опалення, вентиляції та кондиціонування (ОВіК)

можна розділити на чотири категорії: вентилятори, охолодження, опалення, насоси. Споживання електроенергії для охолодження та опалення становлять 27% і 17%, відповідно. Насоси і градирні

споживають 16% і 6% відповідно. Заміна двигунів в таких системах може підвищення енергоефективності до 10,4%

Висновки

Розглянуті і проаналізовані різні системи тепло- та холодопостачання громадських будівель. У результаті аналізу енергоефективності цих систем, можемо зробити висновки, що джерела теплоти такі як водогрійної котельні є доцільними, але й водночас проблемою є те, що в даний час тарифи на енергію постійно підвищуються оскільки зростає вартість палива для теплогенераторів. Водночас виробництво теплоти та холоду на одному обладнанні є перспективним напрямком у системах створення мікроклімату громадської будівлі, оскільки дозволяє використати низькопотенційну теплоту навколишнього середовища із незначним підведенням електроенергії для приводу нагнітального устаткування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.5-67-2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 232 с. URL:https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3074971619479783152/2023-04-06/a17254e7-6897-442c-8ecd-8b1984e4ebee.pdf (дата звернення 17.11.2023 р)
2. Степанов Д. В., Степанова Н. Д. Оцінка ефективності джерел енергії для системи теплохолодопостачання. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. 2017. № 1. С. 118-122.
3. Щербаків С.В., Постол Ю.О., Стручаєв М.І. Підвищення енергоефективності систем опалення. *Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії*: матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 05 - 25 квітня 2021 р.) С. 103 - 105. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/14886> (дата звернення 17.11.2023 р.).
4. Eskom. Heating, Ventilation and Air Conditioning (HVAC) Systems: Energy-Efficient Usage and Technologies; *Eskom Energy Management Information Pack: Brochure 5*; Eskom Holdings SOC Ltd.: Johannesburg, South Africa, 2015.

4.

Степанова Наталія Дмитрівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Stepanovand@i.ua

Ковтун Катерина Русланівна, студентка групи ТЕ-21б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, kovtunkata70@gmail.com.

Ільчук Катерина Петрівна, студентка групи ТЕ-22м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, katiailchuk2302@gmail.com

Stepanova Nataliya D., Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Thermal Power Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, Stepanovand@i.ua

Kovtun Kateryna R., student of TE-21b group, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, kovtunkata70@gmail.com.

Ilchuk Kateryna P., student of TE-22b group, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, katiailchuk2302@gmail.com