

ЕНЕРГООЩАДНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ТОРГОВЕЛЬНО- АДМІНІСТРАТИВНІЙ БУДІВЛІ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено аналітичний огляд сучасного стану використання теплових насосів у торговельних центрах. Виконано теоретичне та проектне обґрунтування параметрів мікроклімату в торговельно-адміністративному комплексі із використанням ґрунтового теплового насосу та чиллера із повітряним охолодженням. Проведено розрахунок систем їх окремих елементів, підібрано оптимальні габарити та діаметри трубопроводів, підібрано устаткування, що відповідає сучасним вимогам енергоефективності. Розроблено заходи щодо організаційно-технологічного забезпечення реалізації проектних рішень. Визначено техніко-економічні показники та термін окупності систем.

Ключові слова: енергоощадність, системи створення мікроклімату, тепловий насос, чиллер.

Abstract

The analytical review of the current state of using heat pumps for commercial buildings was carried out. The research went as a base for designing a mathematical model for ventilation and air-conditioning systems, combined with air heating with using heat pump for the commercial-administrative complex. It also consists of main calculations of the systems and their parts, selection necessary equipment, which corresponds to modern requires of energy efficiency. Next part shows instructions for installing chosen equipment and ways of their implementation, designed according to previous calculations. Main economical parameters were determines in the last part.

Keywords: energy saving, microclimate systems, heat pump, chiller.

Вступ

Рациональне використання паливно-енергетичних ресурсів являє сьогодні собою одну з глобальних світових проблем, успішне вирішення якої, буде мати визначальне значення не тільки для подальшого розвитку світового співтовариства, а й для збереження середовища її проживання [1]. Одним з перспективних шляхів вирішення цієї проблеми є застосування нових енергозберігаючих технологій, які використовують нетрадиційні відновлювані джерела енергії. Найбільш поширеними з них є теплові насоси, що використовують у якості зовнішнього джерела теплової енергії тепло ґрунту на невеликих глибинах. Розширення застосування в Україні систем тепло- і холодопостачання на основі теплових насосів із ґрунтовими теплообмінниками йде, безумовно, недостатньо високими темпами, однак, в умовах дедалі гострішого дефіциту та зростання цін на енергоносії проблема енергозбереження для економіки України в цілому, для її житлово-комунального сектора, та, особливо, комерційних цілей, зокрема стає дуже актуальною.

Мета роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробці проектних енергоощадних конструктивних рішень для системи створення і забезпечення необхідного мікроклімату із використанням ґрунтового теплового насоса та системи чиллер-фанкойл для адміністративно-торговельного комплексу.

Результати досліджень

Розробка заходів енергозбереження проведена на прикладі адміністративно-торгівельного комплексу, що розміщена в м. Вінниці.

Об'єкт дослідження – енергоощадна система забезпечення мікроклімату в промисловій будівлі.

Предмет дослідження – процеси забезпечення належних умов мікроклімату шляхом використання ґрунтових теплових насосів для систем повітряного опалення та кондиціювання, суміщених із повітряним опаленням.

Наукова новизна роботи:

- обґрунтовано і уточнено фізико-математичну модель мікроклімату в торговельно-адміністративному комплексі;
- удосконалено математичні моделі тепломасообмінних процесів;
- розроблено теоретичні моделі роботи теплового насосу у бівалентному режимі із чиллером.

Впровадження заходів із запобігання та адаптації до зміни клімату також є одним із пріоритетів глобального розвитку енергетики. Це ставить перед Україною нові економічні та технологічні виклики, але водночас відкриває нові можливості для пошуку та впровадження інноваційних розробок у галузі видобутку, переробки викопних видів палива, виробництва, трансформації, постачання і споживання енергії, що зумовлює потребу у формуванні нової енергетичної політики держави [2].

Для створення та забезпечення енергоефективних систем вентиляції та кондиціювання, суміщених із повітряним опаленням серед альтернативних видів джерел енергії, найбільш оптимальним варіантом енергозбереження є влаштування теплового насосу. Температура ґрунту на глибині від трьох метрів має стабільну температуру 10 °С для м. Вінниця і не залежить від зовнішніх чинників, тому це дає системі переваги в даному випадку. Дана система працюватиме в двох режимах – в режимі охолодження та опалення.

Здійснено теоретичне та проектне обґрунтування параметрів систем створення мікроклімату торговельного центру із використанням систем теплового насосу. На першому етапі змодельовано тепломасообмінні процеси в торговельному центрі. На етапі моделювання теплотехнічних, гідро- та аеродинамічних процесів, що визначають технічні характеристики систем створення мікроклімату перш за все було сформульовано рівняння теплових балансів. Задля цього, визначено навантаження на систему. За складеними повітряними балансами визначено кількість повітря, яке необхідно подати у кожне приміщення. На основі цього 5 схем систем припливно-витяжної вентиляції, виконано аеродинамічний розрахунок, за яким визначено габарити повітропроводів: найменший діаметр трубопровода $d=150\text{мм}$, а найбільший переріз складає $1\times 1\text{ м}$. За значеннями навантаження за явними теплонадлишками $\Delta Q_{\text{я}}=100\text{кВт}$ підібрано тепловий насос та чиллер, котрі забезпечуватимуть по 50% потужності. Тому, тепловий насос Viessmann Vitocal 300G DW.301.A, потужністю 60 кВт, та чиллер із повітряним охолодженням Dantex марки DN-60BF/SN по-тужністю також 60 кВт. Також виконано гідравлічне моделювання режимів розсолного контуру. Визначено, що для забезпечення необхідної кількості теплоти, необхідно мати 10 свердловин глибиною 120 кожна. Розраховано втрати тиску ме-режі, які разом склали 4,4 м.вод.ст. Запропоновано основні організаційно-технологічні рішення щодо забезпечення реалізації проектних рішень. Визначено склад та об'єм робіт, обрано методи їх виконання. Визначено трудомісткість монтажних робіт, на основі якої складено графік виконання робіт. Визначено техніко-економічні показники та термін окупності систем.

Тому, актуальність даної роботи полягає у застосуванні теплових насосів, в якості енергозберігаючих засобів, що сприятиме дозволить скоротити споживання енергії в торговельних центрах.

Висновки

На основі досліджень розроблені принципові схеми і конструктивно – технологічні рішення, а також запропоновані рекомендації щодо раціональних робочих режимів систем вентиляції та кондиціювання, суміщених із повітряним опаленням з використанням теплових насосів, що можуть бути рекомендовані щодо їх практичного впровадження та при розробці аналогічних проектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вісник Національного технічного університету "ХПІ"/Збірник наукових праць/Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях.- Харків: НТУ „ХПІ» -2011. - №53. - 164с
2. Нова енергетична стратегія України до 2035 року:«Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245213112>

Людмила Володимирівна Ладняк— студентка групи ТГ-16мі, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця : ladniaklv@i.ua

Науковий керівник: Георгій Сергійович Ратушняк — канд. техн. наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Liudmyla V. Ladniak— Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : ladniaklv@i.ua

Supervisor: Heorhiy S. Ratushniak —cand. tech Sciences, Professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia..