

Шляхи підвищення енергоощадності системи забезпечення мікроклімату в промисловій будівлі

Вінницький національний технічний університет¹

Анотація

Виконано аналітичний огляд сучасного стану використання теплонасосних установок та систем рекуперації теплоти як відновлювальних джерел енергії в системах забезпечення мікроклімату в промислових будівлях. Запропоновано теоретичне та проектне обґрунтування параметрів системи забезпечення мікроклімату промислової будівлі з використанням теплового насоса та рекуперації теплоти скидного повітря. Проведено розрахунок систем і їх окремих елементів. Підібрано оптимальні діаметри труб, опалювальні прилади, що відповідають сучасним вимогам з проектування такого типу систем.

Запропоновано заходи з організаційно-технологічного забезпечення реалізації проектних рішень.

Визначено техніко-економічні показники та термін окупності систем.

Ключові слова: енергоощадність, система мікроклімату, тепловий насос, рекуперація.

Abstract

An analytical review of the current state of use of heat pump plants and heat recovery systems as renewable energy sources in the systems of microclimate maintenance in industrial buildings is carried out. The theoretical and project justification of the parameters of the microclimate maintenance system of the industrial building with the use of a heat pump and the recovery of the heat of exhaust air is proposed. The calculation of systems and their individual elements is carried out. The optimal diameters of pipes, heating devices, which meet modern requirements for designing such type of systems are selected.

Proposed measures on organizational and technological support for the implementation of project decisions.

Techno-economic indicators and payback period of systems are determined.

Key words: energy saving, microclimate system, heat pump, recovery.

Вступ

Загострення енергетичних і екологічних проблем потребує вирішення питань щодо використання поновлювальних джерел енергії та технологій в системах забезпечення мікроклімату в промислових будівлях. На сьогоднішній час актуальним є впровадження енергоощадних систем забезпечення мікроклімату будівель з використанням теплових насосів, що відповідає реалізації рішень Закону України про енергозбереження[1].

У зв'язку з постійним зростанням світових цін на енергоносії, бажано зменшити споживання енергії від зовнішніх джерел, що важливо не тільки в економічному плані, але і в екологічному, оскільки зменшиться кількість шкідливих викидів і відходів[2].

Мета роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробленні пропозицій підвищення енергоощадності системи мікроклімату промислової будівлі з використанням відновлювальних джерел енергії, а саме теплових насосів.

Результати досліджень

Впровадження енергозберігаючих заходів розглядається на прикладі двоповерхової промислової будівлі в м. Немирів, що є актуальною необхідністю сьогодення.

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

Предмет дослідження – тепломасообмінні і аеродинамічні процеси, з використанням відновлювальних джерел енергії для створення мікроклімату в промисловій будівлі.

Наукова новизна роботи:

- обґрунтовано і уточнено фізико-математичну модель мікроклімату в промислових приміщеннях будівлі;
- уточнено тепломасообмінні процеси при використанні відновлювальних джерел енергії;
- розроблено теоретичні моделі роботи комбінованих теплонасосних систем теплопостачання будівель з поєднанням в одній системі різних низькотемпературних джерел енергії.

На всіх етапах виробництва, транспортування та споживання енергії відбувається негативний вплив на природу. Видобуток вугілля, газу, урану, деревини тощо повністю знищує природні екосистеми у місцях видобутку. Транспортування та переробка енергоносіїв потребує відповідного транспорту та заводів, котрі завжди продукують шкідливі відходи. Такі ж відходи мають котельні та електростанції, котрі перетворюють енергію у зручну форму. Тому споживання енергоносіїв шкодить природі[2].

Одним із ефективних заходів зменшення енергоємності промислових підприємств є енергозберігаючі системи опалення та вентиляції з застосуванням теплових насосів. Їх принцип роботи заснований на процесі відбору відновлювального тепла з ґрунту за допомогою теплообміну між трьома контурами: зовнішнім(земляним) контуром, контуром теплового насосу та опалювальним контуром. При цьому застосовується принцип, за яким працюють холодильні машини, а саме: зворотний цикл Карно. Температура ґрунту на глибині до 100 метрів є постійною протягом року, не залежить від пори року та складає у середньому +8 °С для м. Немирів[3].

За результатами теоретичного та проектного обґрунтування визначили параметри системи забезпечення мікроклімату промислової будівлі з використанням теплового насосу та рекуперації теплоти скидного повітря. Розроблена наближена модель дозволила визначити необхідну кількість теплової енергії в промисловій будівлі. Виконали моделювання теплових характеристик конструкцій будівлі та встановили тепловтрати, які склали 91 кВт на опалення та 38 кВт на вентиляцію. Змодельований гідравлічний режим системи опалення, сумарні гідравлічні втрати тиску 35 кПа, гідравлічний напір – 3,7 м і витрату рідини – 3,9 м³/год. Отримані результати дозволили підібрати необхідні діаметри трубопроводів. Згідно сумарних тепловтрат на опалення і вентиляцію підібрано опалювальні прилади загальною потужністю 91,3 кВт та котли загальною потужністю 160 кВт[4,5].

Застосування енергозберігаючих заходів, а саме теплових насосів, сприятиме зменшенню споживання енергоносіїв в економічному плані так і в екологічному.

Висновки

За отриманим результатом моделювання тепломасообміну в приміщеннях промислової будівлі розроблені принципові схеми і конструктивно – технологічні рішення, а також запропоновані рекомендації щодо раціональних робочих режимів систем опалення та вентиляції з використанням теплонасосних установок, які можуть бути рекомендовані до практичної реалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних і нетрадиційних джерел енергії України / НАН України, Інститут відновлюваної енергетики, Держ. ком. України з енергозбереження –К., 2005.– 45 с..
2. Аналіз сучасного стану альтернативної енергетики та рекомендації по екологізації паливно-енергетичного комплексу України. [Електронний ресурс]- Режим доступу: <http://eco.com.ua/content/analiz-suchasnogo-stanu-alternativnoi-energetiki-ta-rekomendatsii-po-ekologizatsii-palivno-e>

3.Теплові насоси. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://tteh.com.ua/pub.php?id=15&lang=ukr>.

4.Ратушняк Г.С. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання: навч. посіб./ Г. С. Ратушняк, В. В. Джеджула, К. В. Анохіна – Вінниця: ВНТУ, 2010.

5.Опалення, вентиляція та кондиціонування. - [Чинний від 2014-01-01]. – К.: Держбуд України, 2014 р. – 113с. – (Державні будівельні норми).

Дмитро Анатолійович Шпіта— студент групи ТГ-16мі, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця : DimaShpita95@e-mail.ua

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

Dmitri A. Shpita— Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : DimaShpita95@e-mail.ua

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