

ЕНЕРГООЩАДНІ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЛЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено сучасні енергоощадні системи забезпечення мікроклімату в промислових будівлях, які відповідають екологічним, санітарно-гігієнічним, протипожежним та іншим нормам, і забезпечують енергоефективність та безпечну для життя людей експлуатацію об'єкта.

Ключові слова : мікроклімат, енергоефективність, промислові будівлі, нагріте повітря, рекуператор, місцева вентиляція.

Abstract

The modern energy system of microclimate in industrial buildings, which are responsible for environmental, sanitary, fire and other standards, and provide energy efficiency and safe for life of the facility.

Keywords: climate, energy, industrial buildings, hot air heat exchanger, local ventilation.

Вступ

Виробничий мікроклімат відноситься до гігієнічних факторів, що роблять безпосередній вплив на самопочуття, працездатність і здоров'я працюючих. Показниками, що характеризують мікроклімат у виробничих приміщеннях, є: температура повітря, температура поверхонь, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря, інтенсивність теплового опромінення. Показники мікроклімату повинні забезпечувати збереження теплового балансу людини з навколишнім середовищем і підтримання оптимального або допустимого теплового стану організму[1].

Метою є аналіз засобів забезпечення системи мікроклімату в промислових будівлях.

Результати дослідження

В основу принципу нормування метеорологічних умов виробничого середовища покладена оцінка оптимальних та допустимих метеорологічних умов в робочій зоні в залежності від теплової характеристики виробничого приміщення, категорії робіт по важкості і пори року.

Під *оптимальними* мікрокліматичними умовами розуміють такі поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують збереження нормального функціонального і теплового стану організму без напруги механізму терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для хорошої працездатності.

Допустимі мікрокліматичні умови — це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень чи порушень стану здоров'я, але можуть спостерігатись дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності[2].

Для створення необхідних параметрів мікроклімату в промислових будівлях застосовують системи вентиляції і кондиціонування повітря. Вентиляція є засобом зміни параметрів повітря в приміщенні, призначена підтримувати в ньому відповідні метеорологічні умови і чистоту повітряного середовища. Вентиляція приміщень досягається видаленням з них нагрітого або забрудненого повітря і подачею чистого зовнішнього повітря. Для ефективної роботи системи загальнообмінної вентиляції при підтриманні необхідних параметрів мікроклімату кількість повітря, що надходить в приміщення, повинно дорівнювати кількості повітря, що видаляється з нього[3].

За способом переміщення повітря, вентиляція може бути як природною, так і з механічним спонуканням, можливе також поєднання цих двох способів. При природній вентиляції повітря

переміщується за рахунок різниці температур в приміщенні і зовнішнього повітря, а також внаслідок вітрового тиску (дії вітру). Способи природної вентиляції: інфільтрація, провітрювання, аерація, з використанням дефлекторів. При механічній вентиляції повітря переміщується з допомогою спеціальних повітродувних машин-вентиляторів, що створюють певний тиск для переміщення повітря у вентиляційній мережі.

Використання сонячної енергії, як альтернативного джерела енергії в низькотемпературних процесах.

Потенціал сонячної енергії в Україні є достатньо високим для широкого впровадження як тепло-енергетичного, так і фотоенергетичного обладнання практично в усіх областях[6]. Загальний річний енергетичний потенціал у Вінницькій області $30,8 \times 10^9$ МВт×год/рік.

Абсорбційні чиллери.

Використовує 2500 ват , потужність на виході 60000 ват холода.

Абсорбційний чиллер- це безкомпресорна холодильна машина, яка виробляє холод утилізуючи енергію теплої води, сонячної енергії, пару, або згорання природного газу. В основному це тепло, яке підприємство розсіює в атмосферу через систему градирень. В ролі холодоагента в абсорбційних чиллерах використовують дистильовану воду, а в якості абсорбента розчин бромистого літія.

Таким чином для виробництва холода абсорбційні чиллери не використовують електричну енергію , а навіть навпаки , дозволяють використовувати енергію, яка до цього використовувалась підприємством.

Ця особливість абсорбційних чиллерів робить їх незамінними на підприємствах, де є надлишкові тепловиділення.

Основні переваги абсорбційних чиллерів

- мінімальне споживання електроенергії. Електроенергія потрібна тільки для роботи насосів та автоматики;
- мінімальний рівень шуму;
- екологічно безпечний, холодоагент вода, утилізує теплову енергію вихідних газів або води;
- термін роботи не менше 20 років;
- пожежо і вибухобезпечний.

Основні недоліки абсорбційних чиллерів

- висока ціна обладнання;
- необхідність теплової енергії з високою температурою;
- низька енергетична ефективність.

На представлені схемі на (рис.1) Бромид-Літєвий абсорбційній холодильній машині охолоджувач складається з двох камер.

Верхня- генератор (АТ). Гаряча камера з високим тиском.

Нижня – випарник (VD) і абсорбер (AB). Холодна камера з низьким тиском(2мБар).

Під дією тепла (НМ) в генераторі з розчину броміда літія утворюються пари з води, які переносяться в конденсат. Водяна пара конденсується, віддаючи тепло охолоджуючому контуру KuW. Насос прокачує воду на форсунках , що створює більш інтенсивний теплообмін. В других типах АБХМ охолоджуючий контур не обривається, а погружається в ванну холодоагента.

Для покращення абсорбції розчин розбризкується форсунками і поглинається водяний пар з випарника. Процес абсорбції пов'язаний з виділенням теплоти , яка відводиться охолоджуючим контуром KuW в абсорбері АВ. Отриманий розчин води і броміда літія перекачується по лінії 3-4 в генератор через регулятор/теплообмінник WT1, і цикл повторюється знову[5].

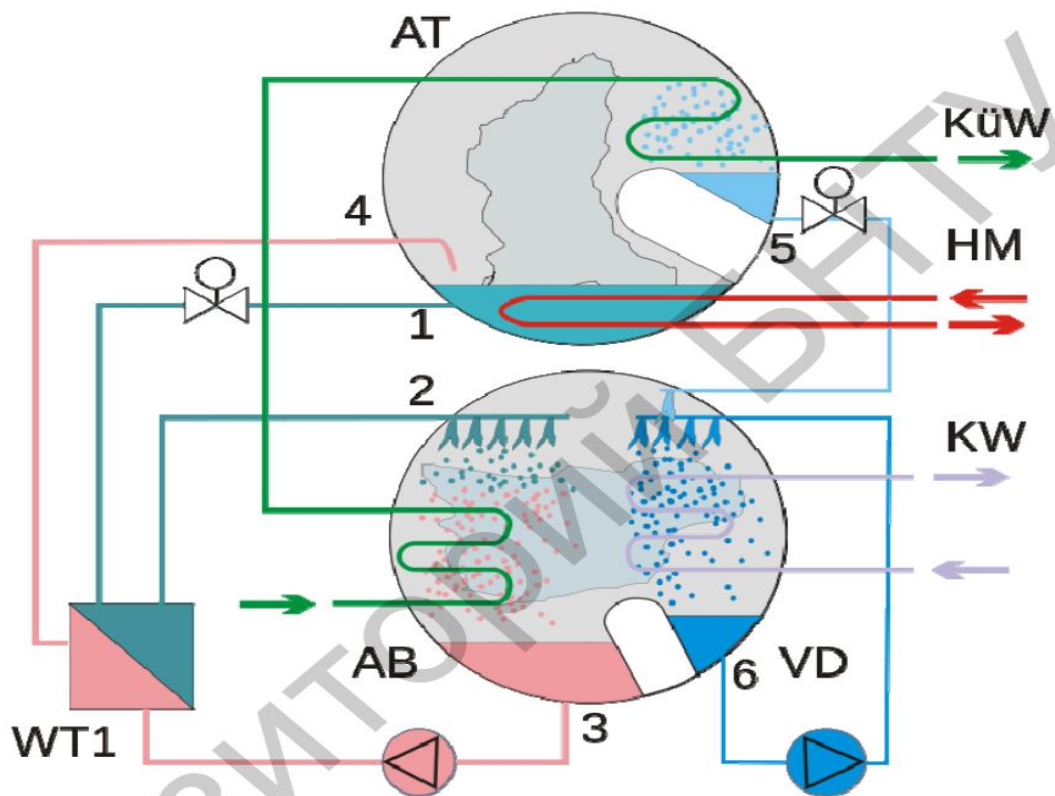


Рисунок 1-Сонячна холодильна установка

Рекомендовані заходи по енергозбереженню в промислових будівлях:

1. Застосування рекуператорів для зниження втрат тепла, яке викидається з повітрям системи вентиляції та нагріву припливного повітря. Підсумковий ефект - зниження споживання енергії будівлею від 20 до 30%.
2. Використання економайзера для природнього охолодження повітря шляхом змішування зовнішнього повітря з рециркуляційним протягом весни, осені і холодних літніх ночей коли рівень вологи не надто високий.
3. Використання розумних термостатів (smart термостатів) забезпечує регулювання і підтримку визначеного температурного режиму, встановлення лімітів для опалення та охолодження для уникнення надмірно високих або низьких значень параметрів.
4. Встановлення автоматичних термостатів, які контролюватимуть температуру в нічний період, коли в будівлі не працюють.
5. Застосування теплових насосів для опалення, а також кондиціонування будівлі та гарячого водопостачання.
6. Періодичне і регулярне вимкання кліматичного обладнання протягом коротких періодів протягом дня. Наприклад вимкнення вентиляторів та інших систем протягом 3х хвилин на годину становить 5% від всього споживання, що є помітним для орендарів. Хитрість полягає в зниженні витрати без помітної зміни температури. При зміні температури система буде працювати важче щоб повернутися до бажаного рівня температури і вологості.
7. Використання частотно-регуляторних приводів.
8. З'ємна і баготоразова ізоляція для труб, клапанів та фітингів, які виготовлені з негорючих матеріалів. Традиційні ізоляційні матеріали часто необхідно змінювати, адже часто відбуваються їх пошкодження під час обслуговування. Це може призвести до втрати величезної кількості тепла.
9. Правильне обслуговування має вирішальне значення для будь-якої системи, так як це допомагає знизити експлуатаційні витрати, продовжити термін експлуатації і уникнути дорогих ремонтів. Це особливо справедливо для градирень, в яких накопичуються вапняні відкладення, забиваються сопла, що призводить до поганого проходження повітряного потоку і відповідно до зменшення продуктивності насоса. Ці фактори можуть знизити продуктивність і підвищити експлуатаційні витрати на 10-25% [4].

Також окрім енергоощадних заходів в системах вентиляції та кондиціонування необхідно забезпечити належний захист від тепловтрат. Особливо це стосується вікон та дверей.

Рекомендується використовувати дво- або трикамерні склопакети, тоноване скло; скло, з покриттям, яке відбиває світло; спектрально-селективне покриття на скло і склопакети з інертним газом між шарами.

Щодо дверей, то найкращим варіантом є використання обертових дверей. Також ефективним є влаштування тамбур-шлюзів і використання повітряної завіси.

Висновок

При існуючій різноманітності технічних можливостей для забезпечення мікроклімату промислових будівель важливо підібрати найбільш ефективний і економічно вигідний варіант. Використання сучасних енергоефективних технологій і засобів автоматизації дозволяє досягти суттєвої економії енергоресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Опалення, вентиляція та кондиціонування : ДБН В.2.5-67:2013. – [Чинний від 2014-01-01]. – Київ : Мін-регіон України, 2013. – (Державні будівельні норми України).
2. Гігієнічне нормування виробничого мікроклімату [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <http://uadoc.zavantag.com/text/693/index-1.html?page=5>
3. Мікроклімат (кондиціонування, вентиляція). [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <http://selectrenbau.com.ua/mikroklimat-kondicionuvannya-ventylyaciya/>
4. Інженерне обладнання будівель. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <http://bibliograph.com.ua/spravochnik-144-inzhenernoe-oborudovanie/>
5. Редько А.О., Безродний М.Н., Загорученко М.В., Редько О.Ф., Ратушняк Г.С., Хмельнюк М.І. Низькопотенціальна енергетика. Навчальний посібник. Харків, 2016 - 412 с
6. Використання нетрадиційних джерел енергії. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/22819/Применение%20нетрадиционных%20источников%20энергии.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

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.