

УДК 331.823

**ПРОБЛЕМАТИКА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ СТВОРЕННІ НОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ РОБОЧОЇ ЗОНИ ПРИМІЩЕНЬ ПІДПРИЄМСТВ****Федоренко О. О., Мартиненко О. В.**

Київський національний університет технологій та дизайну

*Метеорологічні умови робочого середовища (мікроклімат) впливають на процес теплообміну і характер роботи. Мікроклімат характеризується температурою повітря, його вологістю і швидкістю руху, а також інтенсивністю теплового випромінювання. Тривалий вплив на людину несприятливих метеорологічних умов різко погіршує її самопочуття, знижує продуктивність праці і призводить до захворювань.*

**Ключові слова:** мікроклімат, теплообмін, навколишнє середовище, енергозбереження, енергетична криза, рекуперація

За своєю природою (сутністю) енергозбереження та якість мікроклімату є близнюками однієї і тієї ж речі – енергії. Кожна з характеристик мікроклімату приміщення є частиною енергії, споживаної системами кліматизації будівлі.

***Постановка завдання***

Найбільш важливим завданням є енергозбереження в побуті. В основі мікроклімату стоїть, як правило, температура внутрішнього повітря. Ці чинники є частиною енергії, яку споживають системи мікроклімату житлових і нежитлових приміщень.

***Об'єкт та методи дослідження***

Енергозбереження – найважливіша і насущна мета, яку необхідно вирішувати. Потрібно знайти оптимальне рішення наступного завдання: забезпечити задані значення енергетичних показників мікроклімату приміщення при мінімальній витраті енергії. Останнім часом найбільш важливим завданням є енергозбереження в побуті.

***Результати досліджень та їх обговорення***

Людина в процесі праці постійно перебуває в стані теплової взаємодії з навколишнім середовищем. Для нормального перебігу фізіологічних процесів в організмі людини потрібна підтримка практично постійної температури (36,6°C). Здатність людського організму до підтримання постійної температури носить назву терморегуляції. Терморегуляція досягається відведенням виділеного організмом тепла в процесі життєдіяльності в навколишній простір [1].

Тепловіддача від організму в навколишнє середовище відбувається в результаті: теплопровідності через одяг ( $Q_T$ ); конвекції тіла ( $Q_K$ ); випромінювання на навколишні поверхні ( $Q_V$ ), випаровування вологи з поверхні температурою ( $Q_{\text{випр}}$ ); нагріву повітря, що видихається ( $Q_V$ ), тобто:

$$Q_{\text{сп}} = Q_T + Q_K + Q_V + Q_{\text{випр}} + Q_V$$

Це рівняння називається рівнянням теплового балансу [2]. Внесок перерахованих вище шляхів передачі тепла непостійні і залежать від параметрів мікроклімату у виробничому приміщенні, а також від температури оточуючих людину поверхонь (стін, стелі, обладнання) [3]. Якщо температура цих поверхонь нижче температури людського тіла, то теплообмін випромінюванням йде від організму людини до холодних поверхонь. В іншому випадку теплообмін здійснюється в зворотному напрямку: від нагрітих поверхонь до людини. Основну частку в процесі відведення тепла від організму людини (близько 90% загальної кількості тепла) вносять випромінювання та випаровування.

Вимоги до метеорологічних умов регламентують Санітарні правила і норми – СанПіН 2.2.4.548-96 «Гігієнічні вимоги до мікроклімату виробничих приміщень», які встановлюють оптимальні і допустимі величини показників мікроклімату для робочої зони закритих виробничих приміщень з урахуванням характеристики трудового процесу, важкості виконуваної роботи, часу перебування на робочому місці та періодів року, а також методи вимірювання і оцінки цих показників на діючих підприємствах [4].

Вимоги не поширюються на такі приміщення харчових підприємств, як склади, приміщення для зберігання сільськогосподарської продукції, холодильники та інші, в яких з технологічних причин повинні дотримуватися певні величини температури і відносної вологості повітря. Показники мікроклімату повинні забезпечувати зберігання теплового балансу людини з навколишнім середовищем і підтримувати оптимальний або допустимий тепловий стан організму. Розглянемо деякі системи підтримування норм мікроклімату.

#### 1. Системи вентиляції

Для створення необхідних параметрів мікроклімату у виробничому приміщенні застосовують системи вентиляції та кондиціонування повітря, а також різні опалювальні пристрої. Вентиляція являє собою зміну повітря в приміщенні, призначену 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. Загальнообмінна вентиляція, призначена для забезпечення заданих метеорологічних умов здійснює зміну повітря у всьому приміщенні. Вона призначена для підтримки необхідних параметрів повітряного середовища у всьому об'ємі приміщення.

Установка регуляторів температури на тепловому вводі в поєднанні з установкою термостатів дозволяє скоротити річний витрата енергії на опалення приблизно на 20%. Якість повітря при ефективному використанні енергії може бути забезпечене при використанні систем вентиляції зі змінною витратою повітря. Змінний режим роботи вентиляції може бути реалізований в системах як природної, так і механічної вентиляції.

Енергоємність систем вентиляції істотно більше, ніж в системі опалення. Для промислових будівель це співвідношення становить 90-60%. Відкривання вікон, квартир відновлює роботу природної вентиляції, але призводить до надмірного вентиляванню приміщень і перевитрати енергії.

## 2. Кондиціонування повітря

У теперішній час для підтримки для необхідних параметрів мікроклімату широко застосовують установки для кондиціонування повітря (кондиціонування). Кондиціонуванням повітря називається створення і автоматична підтримка в виробничих або побутових приміщеннях незалежно від зовнішніх метеорологічних умов постійних або змінних за певною програмою температур, вологості, чистоти і швидкості руху повітря, поєднання яких створює комфортні умови праці або потребує умов для нормального протікання технологічного процесу. Кондиціонер – це автоматизована вентиляційна установка, що підтримує в приміщенні задані параметри мікроклімату.

## 3. Системи опалення

Для підтримки заданої температури повітря в приміщеннях в холодну пору року використовують водяну, парову, повітряну і комбіновану системи опалення. У системах водяного опалення в якості теплоносія використовується вода. Такі системи опалення найбільш ефективні в санітарно-гігієнічному відношенні. Системи парового опалення використовується, як правило, в промислових приміщеннях. Теплоносієм в них є водяна пара низького або високого тиску.

Широко були відомі традиційні методи енергозбереження, пов'язані зі зменшенням теплових втрат через огорожувальні конструкції будівель і споруд, а

також зниженням інфільтрації і ексфільтрації шляхом герметизації віконних прорізів, дверей, горищних і міжповерхових перекриттів. Разом з тим, давно існували і інженерно-технічні рішення спеціалізованого характеру, що забезпечують засобами раціональної організації і конструктивного оформлення систем вентиляції та кондиціонування повітря істотне зниження енергоспоживання.

До числа таких рішень відносяться:

- часткова або повна рециркуляція повітря;
- рекуперація (повернення частини матеріалів або енергії для повторного використання у тому ж технологічному процесі) тепла в теплообмінниках пластинчастого типу;
- використання теплових насосів;
- регенерація (у теплотехніці: використання теплоти продуктів згоряння для підігрівання палива, повітря або їх сумішей) прихованої теплоти випаровування конденсацією надлишкової вологи [5].

За наявними на даний момент оцінками, за рахунок використання подібного роду заходів річні значення енергоспоживання можуть бути знижені в середньому до 2 тис. (кВт • год) / м<sup>2</sup>.

З теплофізичної та інженерної точок зору зазначені вище способи енергозбереження та їх технічна реалізація вимагають професійного підходу, припускаючи в кожному конкретному випадку досить глибокий аналіз особливостей мають місце механізмів і процесів, що сприяють підвищенню ефективності роботи систем забезпечують і підтримують мікроклімат [6]. Слід зазначити, що доцільність прийняття рішення щодо використання того чи іншого способу енергозбереження визначається, перш за все, економічними міркуваннями.

У світовій практиці в розвинених країнах будівництво енергоефективних будівель є обов'язковою вимогою, що пред'являються до кожного проєктованого будинку. Більш того, в останні роки широке поширення набуває практика оцінки (сертифікації) проєктів будівель по ефективності використання енергії, зниження негативного впливу на навколишнє природне середовище та підвищенню якості середовища проживання людини, наприклад, сертифікат LEED (Leadership in Energy and Environmental Design Building). Проєкт будівлі, що отримав «платиновий», «золотий» або «срібний» сертифікат LEED, як правило, одержує податкові пільги і гранти.

Очевидно, що будівля, що має відповідний сертифікат LEED, більш привабливо для орендарів і коштує дорожче при продажу споживачеві.

### **Висновки**

Створення енергозберігаючих систем підтримування мікроклімату одне з важливих питань сьогодення. Загальновідомо, що на даний час всі споживачі використовують електроенергію. Енергозбереження – не розкіш, а життєва необхідність. Економлячи електроенергію, кожен споживач не тільки знижує свої витрати, але й зберігає природні ресурси.

Проблему забезпечення прийняттого мікроклімату приміщення слід вивчати як задачу оптимального проектування: забезпечити задані енергетичні значення показників мікроклімату приміщення при мінімальній витраті енергії. У цьому випадку з'являється можливість не тільки знайти принципово нові рішення систем кліматизації, але також зробити проблему привабливою для інвесторів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Катренко Л. А. Охорона праці : навч. посібник для студ. вищих навч. закл. / Л. А. Катренко // 3-тє вид., переробл. і доп. – Суми : Університетська книга, 2009. – 540 с. – ISBN 978-966-680-431-3
2. Гогіташвілі Г. Г. Управління охороною праці на підприємстві / Г. Г. Гогіташвілі. – Львів: Вища школа, 1991. – 69 с.
3. Гогіташвілі Г. Г. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами / Г. Г. Гогіташвілі, С. Т. Карчевські, В. М. Лапін Навч. посібник. – К.: Знання, 2007. – 367 с.
4. Міжнародне законодавство з охорони праці. У трьох томах. [упорядник: Теличко Е. М.]. Т. 1. – К.: Основа, 1997. – 672 с.
5. Кружилко О. Э. Удосконалення комплексної оцінки стану охорони праці на підприємствах: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.26.01 / О. Э. Кружилко – К.: ННДІОП, 2001. – 20 с.
6. Методичні рекомендації по визначенню напрямків ефективного вкладення коштів в охорону праці на підприємстві / [С. П. Ткачук, Г. Г. Лесенко, К. Н. Ткачук та ін.] – К.: Основа, 1999. – 80 с.

**Федоренко А. А., Мартыненко А. В.**

***Проблемы энергосбережения при создании нормативных параметров микроклимата рабочей зоны помещений предприятий***

*Метеорологические условия рабочей среды (микроклимат) влияют на процесс теплообмена и характер работы. Микроклимат характеризуется температурой воздуха, его влажностью и скоростью движения, а также интенсивностью теплового излучения. Длительное воздействие на человека неблагоприятных метеорологических условий резко ухудшает его самочувствие, снижает производительность труда и приводит к заболеваниям.*

**Ключевые слова:** микроклимат, теплообмен, окружающая среда, энергосбережение, энергетический кризис, рекуперация

**Fedorenko A. A., Martynenko A. V.**

***Problems in creating energy regulatory climate parameters in work area business premises***

*Meteorological conditions of the working environment (climate) affect the process of heat exchange and the nature of the work. The microclimate is characterized by the air temperature, humidity, and its speed of movement, as well as the intensity of thermal radiation. Long-term exposure to human unfavorable meteorological conditions sharply worsens his health, lowers productivity and leads to disease.*

**Keywords:** climate, heat exchange, environment, energy, energy crisis, recovery