ЛЕКЦІЯ 12 ТЕПЛОВИЙ БАЛАНС ПРИМІЩЕННЯ. ВИЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ КОНДИЦІОНЕРА

12.1 Тепловий баланс приміщення

Тепловий баланс розрахункового приміщення складається для визначення надлишків або недоліків тепла, які повинна компенсувати система кондиціонування повітря.

У приміщенні, в якому підтримується постійний (стаціонарний, що не змінюється в часі) тепловий режим, повинен спостерігатися тепловий баланс.

$$\sum Q = 0 \text{ або } Q_{пост} - Q_{пот} = 0 \text{ або } Q_{изб} = 0.$$

Навіть якщо б не було у приміщенні систем забезпечення мікроклімату, тобто систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря, баланс тепла все одно б дотримувався, просто баланс існував би при температурах внутрішнього повітря, неприйнятних для людини. Наявність системи кондиціонування повітря дозволяє забезпечити тепловий баланс при необхідній температурі внутрішнього повітря. Таким чином, якщо при розрахунковій температурі внутрішнього повітря баланс не спостерігається, тобто мають місце надлишки або недоліки теплоти, СКП повинна скоригувати баланс, ввівши в приміщення точно таку ж кількість теплоти, але з протилежним знаком.

Таким чином, для визначення розрахункової теплової (холодильної або опалювальної) здатності системи слід провести розрахунок надлишків теплоти в приміщенні шляхом підсумовування всіх теплонадходжень та тепловтрат з урахуванням знаку (тепловтрати враховуються зі знака «мінус»). Зазначимо, що терміни теплонадходжень та тепловтрат відображають лише напрямок потоків теплоти: теплонадходження – це потік теплоти всередину приміщення, а тепловтрати – потік теплоти з приміщення.

Враховуючи наявність знака «мінус» перед значенням теплових втрат, результат підсумовування теплонадходжень та тепловтрат може виявитися як позитивним, так і негативним. У першому випадку говорять про *надлишки* теплоти в приміщенні, а в другому випадку – про *нестачу* теплоти.

Таблиця теплового балансу складається для трьох періодів року.

Якщо в приміщенні виділяється волога, що зазвичай і буває в житлових і громадських будівлях (волога надходить від людей), то надлишки і недоліки теплоти в приміщенні підраховуються роздільно.

Для житлових і громадських будівель характерна наявність водяної системи опалення з місцевими нагрівальними приладами. Така система є постійно діючою і працює цілодобово, на відміну від систем чергового опалення промислових будівель, які можуть відключатися в робочий час (в першу чергу це стосується систем повітряного опалення). Тому зазвичай при складанні таблиці теплового балансу громадських будівель передбачається, що система опалення буде працювати, і теплові надходження від неї включаються

в одну з колонок графи «теплонадходження». Тепловий же баланс для промислової будівлі зазвичай складається без урахування теплонадходжень від опалення.

Тепловтрати через огородження мають місце тільки в холодний і перехідний періоди року, а надходження теплоти від сонячної радіації зазвичай враховується тільки в теплий період року. Крім того, якщо теплонадходження від сонячної радіації через скління більше розрахункових теплонадходжень від освітлення, то при підрахунку надлишків теплоти враховуються тільки вони, а якщо менше – тільки теплонадходження від освітлення.

Дана експрес-методика в основному використовується для розробки СКП на базі нескладного (в проектному відношенні) кліматичного обладнання, такого, як: кондиціонери спліт-систем, а також кондиціонери віконного типу і моноблочного виконання.

Для підбору необхідного по холодопродуктивності кондиціонера треба розрахувати тепло, яке надходить до приміщення від сонячної радіації, освітлення, людей, оргтехніки і т. д.

Основні теплоприпливи в приміщення складаються з наступних складових.

12.2 Теплоприпливи від сонячної радіації

Теплоприпливи, що виникають за рахунок різниці температур всередині приміщення і зовнішнього повітря, а також сонячної радіації Q_1, розраховуються за формулою:

$$Q_1=V\cdot q_{уд}\ , \qquad (12.1)$$

де $V = S \cdot h$ – об'єм приміщення:

S – площа приміщення;

h – висота приміщення;

$q_{уд}$ – питоме теплове навантаження (приймається: 30-35 Вт/ м^3 – якщо немає сонця в приміщенні, 35 Вт/м^3 – середнє значення; 35-40 Вт/м^3 – якщо велике скління з сонячного боку).

12.3 Теплоприпливи від обладнання

Теплоприпливи, що виникають за рахунок оргтехніки, що знаходиться в приміщенні, Q_2.

У загальному випадку величина теплонадходжень від електрообладнанні визначається за формулою:

$$Q_2 = Q_{об} = N \cdot K_1 \cdot K_2,\ Вт, \qquad (12.2)$$

де N – споживана потужність, Вт;

K_1 – коефіцієнт переходу електроенергії в теплову (100-80%);

K_2 – коефіцієнт використання обладнання (30-80%).

Теплонадходження від обладнання залежать в першу чергу від споживаної потужності і частоти використання. Для різних видів офісного

обладнання величина теплонадходжень буде наступна (з урахуванням частоти використання):

Таблиця 12.1 – Теплонадходження від різного устаткування

Вид обладнання	Теплонадходження, Вт	Коефіцієнт одночасності використання
Комп'ютер (системний блок + монітор)	300	0,8–1,0
Лазерний принтер	400	0,3–0,6
Копіровальний апарат	500	0,1–0,6
Холодильник	150	0,4–0,6
Електрочайник	300–600	0,1
Газова плита	2 500	Залежить від типу приміщення

12.4 Теплоприпливи від людей, що знаходяться в приміщенні

Теплоприпливи від людей, що знаходяться в приміщенні Q_3.

$$Q_3 = q\ n,\ Вт, \qquad (12.3)$$

де q – питомі теплонадходження від однієї людини, Вт, (за табл. 11.3);

n – кількість людей в приміщенні.

Сумарна кількість теплонадходжень, Вт

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3,\ Вт. \qquad (12.4)$$

До підрахованих теплоприпливів додається 20 % на невраховані теплоприпливи:

$$Q_{общ} = (Q_1 + Q_2 + Q_3)\cdot 1{,}2\ Вт.$$

У разі використання в приміщенні додаткового тепловиділяючого обладнання (електроплит, виробничого обладнання та т. п.) відповідне теплове навантаження повинно бути також враховане в даному розрахунку.

12.5 Розрахунок вологовиділення в приміщенні

Джерелами вологовиділень в основних приміщеннях цивільних будівель є люди, в їдальнях і ресторанах – гаряча їжа, технологічне обладнання.

Вологовиділення від людей:

$$W = w \cdot n,\ кг/год, \qquad (12.5)$$

де w – виділення вологи однією людиною, кг/год;

n – кількість людей в приміщенні.

Споживана кондиціонером потужність приблизно в 3 рази менше потужності охолодження, тобто побутовий кондиціонер потужністю 2,5 кВт споживає всього близько 800 Вт.

Точний вибір потужності кондиціонера дуже важливий. Недостатня

потужність може проявитися тільки в жарку погоду. Надлишкова потужність теж ні до чого доброго не приводить. Потужний кондиціонер створює сильний

потік холодного повітря – створюються не зовсім комфортні умови. Кондиціонер буде частіше включатися і вимикатися, що призведе до підвищеного зносу компресора. Нарешті, з економічної точки зору, кондиціонер буде дорожче.