

**РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПРИМІЩЕННЯ**

Д.т.н. доц. В.О Письминецький, магістрант М.С. Мелешко, магістрант В.В. Небрат,  
ХНУРЕ, м.Харків

Для забезпечення встановлених норм мікрокліматичних параметрів і чистоти повітря необхідно застосовувати опалення в холодний період року і кондиціонування повітря в теплий період.

Фактичне значення температури в приміщенні лабораторії в теплий період часу року перевищує нормоване значення на  $7^{\circ}\text{C}$ . Для нормалізації температури необхідно виконати розрахунок необхідного повітрообміну і встановити систему кондиціонування.

Кондиціонування повітря – це створення і автоматична підтримка в приміщеннях постійних або змінних за програмою певних метеорологічних умов, найбільш сприятливих для працюючих. Кондиціонування дозволяє проводити попередню обробку припливного повітря, включно з очищенням від пилу, зволоження, нагрів або охолодження.

Джерелами надлишкового тепла в приміщенні є люди, ПЕОМ, джерела штучного світла, сонячна радіація, яка проникає в лабораторію через світлові прорізи. Визначимо ці складові.

Кількість  $Q_{об}$  тепла, що випромінюється устаткуванням

$$Q_{об} = 860 \cdot N_1 \cdot K_1 \cdot K_2,$$

де  $N_1$  – сумарна потужність встановленого обладнання в приміщенні (потужність 11 ПЕОМ становить 4,4 кВт, потужність принтера 0,2кВт, потужність маршрутизатора 0,05 кВт, потужність сервера 0,5 кВт));

$K_1$  – коефіцієнт використання потужностей обладнання,  $K_1 = 0.8$ ;

$K_2$  – коефіцієнт одночасної роботи обладнання  $K_2 = 1$  при одночасній роботі всіх ПЕОМ.

$$Q_{об} = 860 \cdot (4,4 + 0,2 + 0,05 + 0,5) \cdot 0,8 \cdot 1 = 3543(\text{ккал} / \text{ч})$$

Кількість  $Q_{oc}$  тепла, що випромінюється джерелами штучного світла, визначається

$$Q_{oc} = k \cdot E \cdot S_1,$$

де  $k$  – коефіцієнт, що враховує тепловиділення при освітленні (для люмінесцентних ламп  $0,05 \text{ ккал} / \text{м}^2 \cdot \text{лк} \cdot \text{год}$ );

$E$  – мінімальна нормована освітленість робочої поверхні (для III розряду зорової роботи  $E = 200 \text{ лк}$ );

$S_1$  – площа приміщення,  $S_1 = 75 \text{ м}^2$ .

$$Q_{oc} = 0,05 \cdot 200 \cdot 75 = 750(\text{ккал} / \text{ч})$$

Кількість тепла  $Q_p$  від сонячної радіації, що проникає в приміщення через світлові прорізи одно

$$Q_p = n_{c \cdot k_c} \cdot S_2,$$

де  $n_{c \cdot k_c}$  – питома кількість тепла, що надходить через одиницю площі вікна (86 ккал / год при орієнтуванні вікон на північ);

$k_c$  – поправочний коефіцієнт, залежить від виду скління (1.5 – подвійне скління);

$S_2$  – площа вікон,  $S_2 = 10 \text{ м}^2$ .

$$Q_p = 86 \cdot 1,5 \cdot 10 = 1290 (\text{ккал} / \text{ч})$$

Кількість  $Q_l$  тепла, що випромінюється людьми

$$Q_l = 0,5 \cdot n \cdot g,$$

де  $n$  – кількість працюючих в приміщенні,  $n = 11$ ;

$g$  – кількість тепла, що виділяється людиною (для категорії виконуваних робіт а – енерговитрати організму людини становлять 120 ккал / ч).

$$Q_l = 0,5 \cdot 11 \cdot 120 = 660 (\text{ккал} / \text{ч}).$$

Кількість тепла, що передається в приміщення через стіни, приймемо рівним нулю, так як в будівлі – цегляні стіни.

Загальна кількість тепла  $Q$  обчислюємо як суму складових  $Q_{об}$ ,  $Q_l$ ,  $Q_p$ ,  $Q_{ос}$

$$Q = Q_{об} + Q_l + Q_p + Q_{ос},$$

$$Q = 3543 + 660 + 1290 + 750 = 6243 (\text{ккал} / \text{ч}) \quad (\text{ккал} / \text{ч}).$$

Необхідний повітрообмін  $L_{TP}$  буде дорівнювати,

$$L_{TP} = \frac{Q}{c \cdot r \cdot (t_n - t_k)},$$

де  $c$  – питома теплоємність повітря (0.24 ккал / кг · °C);

$r$  – щільність повітря (1.29 кг / м<sup>3</sup>);

$t_n$  – температура повітря, що видаляється (32° C);

$t_k$  – температура приточного (від кондиціонера) повітря (20° C).

$$L_{TP} = \frac{Q}{c \cdot r \cdot (t_n - t_k)} = \frac{6243}{0,24 \cdot 1,29 \cdot (32 - 20)} = 1680 (\text{м}^3 / \text{ч}).$$

З урахуванням отриманих результатів вибираємо спліт-систему Toshiba RAS-M18GAV-E з двома внутрішніми блоками, яка може забезпечити для теплої пори року необхідні повітрообмін і охолодження зовнішнього повітря для підтримки оптимальних параметрів мікроклімату в приміщенні лабораторії. Продуктивність кондиціонера – 1920 м<sup>3</sup>/ год, потужність охолодження – 8,5 кВт, енергоспоживання при охолодженні – 2,55 кВт, рівень шуму – 39 дБ. Еквівалентний рівень шуму на робочому місці відповідно до ДСН 3.3.6.037–99 не перевищує 50 дБА.

## КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЕЯКИХ НЕСТАЦІОНАРНИХ ПРОЦЕСІВ

к.т.н., проф. О. Б. Ахієзер, к.т.н., доц. О. І. Дунаєвська, к.т.н.,  
доц. О. А. Бутова, НТУ «ХП», викладач вищої категорії Н. Є. Коломойська, ХДАК

Більшість випадкових процесів, з якими ми зустрічаємося на практиці, мають суттєво нестационарний характер. До даного часу не існує єдиної методології, в рамках якої можливо аналізувати властивості нестационарного випадкового процесу будь якого типу, використовуючи індивідуальну його реалізацію. Тому для аналізу нестационарних процесів використовують стаціонарні випадкові процеси. Це ставить на перший план необхідність розробити спеціальні методи моделювання, які можливо використовувати тільки для окремих класів нестационарних процесів в складних системах.

Вивчення випадкових скалярних процесів як математичних об'єктів достатньо складної природи по суті справи зводиться до застосування вже регулярних функцій. Це дозволяє використовувати добре розроблений апарат функціонального аналізу, зокрема теорію функціонального аналізу та трикутних моделей, для побудови кореляційної та спектральної теорії нестационарних випадкових процесів, розв'язання низки задач та прогнозу таких процесів. Трикутні моделі дають можливість будувати деякі «елементарні» нестационарні процеси, та за допомогою універсальних моделей зібрати з них більш загальні класи нестационарних випадкових функцій або послідовностей.

При цьому підході випадковий процес  $\xi(t)$  розглядається як крива у спеціальному гільбертовому просторі  $H$ . Будь-який стаціонарний процес може бути отриманий як межа послідовності процесів з дискретним спектром, а також можна як завгодно добре апроксимувати лінійною комбінацією гармонійних коливань.

Кореляційна функція  $K_X(\tau)$  стохастичного процесу  $X_v(t)$  має вигляд

$$K_{X_v(t)}(\tau) = |a_0^v|^2 + \sum_{w=1}^{10} 2\pi |a_w^v|^2 \cos \omega t,$$