

СИСТЕМИ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННЯХ ГРОМАДСЬКИХ БАСЕЙНІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Визначено особливості систем створення мікроклімату в приміщеннях басейнів. Розглянуто питання енергоефективності систем вентиляції та кондиціонування. Вказано переваги та недоліки використання сонячних систем теплопостачання для приміщень басейнів.

Ключові слова: мікроклімат, приміщення басейну, вентиляція, сонячний повітряний колектор.

Abstract

Determined features of systems creating microclimate in placements of swimming-pools. Question of energyefficient for system of ventilation and air-conditioning was describing. Advantages and disadvantages of employment solar systems of heat supplying for placements of swimming-pools were determined.

Keywords: microclimate, placement of swimming-pool, ventilation, air-solar collector.

Вступ

В приміщеннях басейнів в першу чергу звертають увагу на значні вологовиділення та недолік свіжого повітря. Для систем вентиляції та кондиціонування таких приміщень доволі актуальною є проблема енергоефективності, тому що розрахунковий повітрообмін вимагає великих витрат енергії для вентиляційного обладнання.

Результати дослідження

Розподіл припливного повітря в приміщення плавальних басейнів та аквапарків виконується з врахуванням розміщення відвідувачів, а також конструктивних особливостей будівлі, світлопрозорих конструкцій, перекриттів, тощо [1]. Якщо розміщувати низькошвидкісні приточні дифузори під стелею, то можливі складнощі з організацією подачі повітря вниз. Щоб запобігти цьому явищу, подачу повітря здійснюють на рівні підлоги, так щоб повітря омивало найбільш холодні поверхні. Дане рішення рекомендується при суміщенні вентиляції та повітряного опалення в умовах холодного клімату [1].

Витяжні решітки не рекомендується розміщувати на рівні подачі приточного повітря так як сухе зовнішнє повітря рухатиметься напряму на витяжку, не змішуючись з повітрям кондиціонованого приміщення. За наявності ванни дитячого плавального басейну витяжні решітки рекомендується розміщувати поруч з цими джерелами вологовиділень. [1, с.3].

Найбільш простим рішенням є локальне нагрівання повітря в зоні вікон, наприклад, з допомогою традиційних радіаторів опалення, який можна застосовувати лише при незначній площі скління (< 20%). Альтернативний варіант – організація розподілу підігрітого припливного повітря настільними компактними чи плоскими струменями, особливо в будівлях зі значними площами скління (>20%). Можливі варіанти подачі підігрітого повітря: із підпільного каналу знизу вверх вздовж світлопрозорих поверхонь; розподіл повітря сопловими насадками в зонах вище рівня робочих зон (більше 2 м по висоті приміщення). При цьому необхідно організувати системи збору та відводу конденсату від вікон та інших світлопрозорих огорожуючих конструкцій [1, с.3]. Видалення повітря при цьому відбувається з верхньої зони приміщення. Схеми приливу та видалення повітря в басейні наведено на рис. 1.

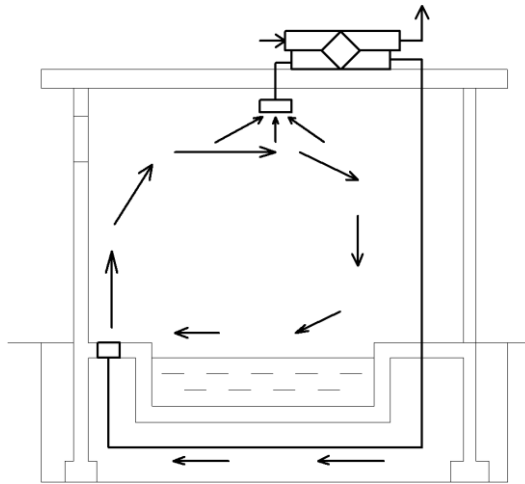


Рис. 1 - Схема повіторозподілення в приміщенні басейну

Для забезпечення нормативного повітрообміну та асиміляції вологовиділень використовують вентиляційне обладнання, компонентами якого є [1, с.4]:

- зблокована приточно-витяжна установка;
- перехресно пластинчастий рекуператор теплоти видаленого повітря;
- тепловий насос в якості осушувача повітря та рекуператора теплоти;
- вбудована система автоматики.

Перевагами даної системи є [1, с.4]:

- компактна установка для широкого діапазону витрати повітря;
- можливість реалізації різноманітних режимів обробки повітря (нагрів, охолодження та осушення) при забезпеченні необхідних вимог до параметрів внутрішнього повітря та нормам подачі припливного повітря;
- наявність пристроїв пасивної та активної рекуперації теплоти, що дозволяє досягти економії енергії до 80%;
- суміщення системи кондиціонування, вентиляції та осушення повітря приміщень плавального басейну з повітряним опаленням.

На прикладі приміщення басейну спортивно-оздоровчого центру розглянемо витрати енергії вентиляційної установки.

У випадку температури зовнішнього повітря для найхолоднішої п'ятиденки I температурної зони $t_z = -21\text{ }^{\circ}\text{C}$ потужність повітропідігрівача установки Veza становить $N = 228\text{ кВт}$ [2]. З допомогою програмного забезпечення «VezaSoftware» складено графік залежності потужності повітропідігрівача від зміни температури та вологості зовнішнього повітря на протязі року (рис. 2).

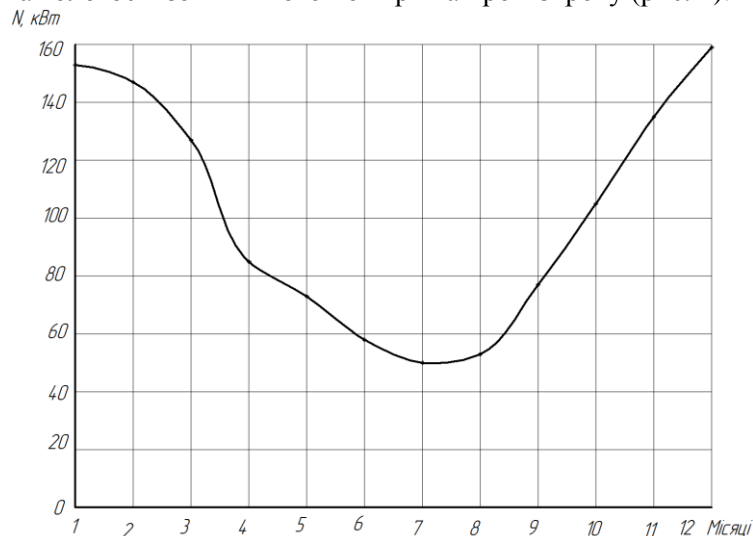


Рис. 2 - Графік залежності потужності повітропідігрівача від параметрів зовнішнього повітря

Згідно графіка на рис. 2 найбільші витрати енергії можна спостерігати взимку, найменші - відповідно влітку. Використання сонячних повітропідігрівачів на південному боці стіни приміщення басейну дозволить значно зменшити затрати енергії для створення мікроклімату в теплий період року. Приймаючи до встановлення сонячні колектори SolarVenti SV30 [3] кількістю $n = 14$ шт. з максимальною потужністю 2000 Вт (при інсоляції 1000 Вт/м^2), а також з врахуванням інсоляції о 12 год для ясного неба в липні ($q_{\text{інс.}} = 510 \text{ Вт/м}^2$) [4] максимальна сумарна теплова потужність цих пристроїв становитиме:

$$N_{\text{сум}} = 2000 \cdot 510 \cdot 14 = 14280 \text{ (Вт)}, \quad (1)$$

Таким чином при затратах енергії для липня $N = 50 \text{ кВт}$ [2] максимальний відсоток заміщення роботи повітропідігрівача становить:

$$\begin{aligned} \Delta &= (N_{\text{сум}}/N_p) \cdot 100\%, \\ \Delta &= (14,28/50) \cdot 100\% = 28,56\% \end{aligned} \quad (2)$$

Перевагами такої системи є: автономність, теплоносій не має можливості замерзання, швидка зміна температури приміщення. До недоліків можна віднести [3]: по-перше, це їх висока вартість, що веде до збільшення капітальних витрат на облаштування та низьку рентабельність систем повітряного теплопостачання. По-друге, значну масу колекторів обмежує їх використання в існуючих будівлях, призводить до необхідності посилення проєктованих несучих конструкцій або планування додаткових опорних споруд, що знову ж таки неминуче призведе до збільшення капітальних витрат.

Висновки

Розглянуто питання раціонального застосування енергоресурсів для вентиляції та кондиціонування приміщень громадських басейнів. З метою зменшення витрат енергії вентиляційного обладнання запропоновано в якості додаткових пристроїв для вентиляції та осушення повітря сонячні повітропідігрівачі. На прикладі колекторів SolarVenti SV30 для приміщення басейну спортивно-оздоровчого центру, можна зробити висновок, що при їх встановленні на південному боці стіни кількістю $n = 14$ шт., витрати енергії повітропідігрівача зменшуються на 28,56% (формула 2).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Обеспечение микроклимата и энергосбережение в крытых плавательных бассейнах. Нормы проектирования. РНП «АВОК» М.: «Авок» -2012.- 15 с.
2. Підбір обладнання Veza [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.veza.com.ua/catalog/selection.html>.
3. Пасічник П.О. Система теплопостачання з комбінованим сонячно-електричним повітропідігрівачем: дис. вченого ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.03 "Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання" / П. О. Пасічник; Київ. Нац. ун-т буд-ва і архітектури. – Київ, 2016. – 157 с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. – «Будівельна кліматологія» - Київ, 2011. - 127 с.

Гридін Андрій Юрійович — студент групи ТГ-18м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gridinandrey96@gmail.com

Ратушняк Георгій Сергійович — к.т.н., професор кафедри інженерних систем у будівництві, декан ФТЕГП, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ratushnyak@gmail.com

Gridin Andriy Y. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : gridinandrey96@gmail.com

Ratushnyak Georgiy S. — Ph. D. (Eng.), Professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Dean of the Faculty of Construction, Thermal Power and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: ratushnyak@gmail.com