

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОВІТРЯНОГО ОПАЛЕННЯ В ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЛЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі проведено аналіз системи повітряного опалення. Повітряне опалення засноване на перенесенні тепла через повітря, яке попередньо нагрівається в джерелі тепла. Повітряне опалення може здійснюватися через елементи систем вентиляції та кондиціонування. У роботі визначено фактори які сприяють використанню системи повітряного опалення у приміщеннях. Визначено комбінації систем за яких система повітряного опалення дає можливість досягнути максимального коефіцієнту корисної дії в порівнянні з водяною системою опалення.

Ключові слова: нагріте повітря, повітряне опалення, кондиціонування, громадська будівля, приміщення

Abstract

The paper analyzes the air heating system. Air heating is based on the transfer of heat through air, which is preheated in a heat source. Air heating can be carried out through elements of ventilation and air conditioning systems. Factors contributing to the use of the air heating system in the premises are determined in the work. Combinations of systems under which the air heating system makes it possible to achieve the maximum efficiency in comparison with the water heating system are determined.

Keywords: energy efficiency, air heating, conditioning

Вступ

Багато європейських країн вже давно використовують позитивний досвід опалення громадських приміщень з допомогою нагрітого повітря. Найбільш популярним повітряне опалення вживається у приміщеннях громадських будівель, де не завжди можливо та доцільно монтувати інші системи, наприклад, торгові зали, холи, тому системи повітряного опалення громадського будинку викликають зацікавлення в багатьох споживачів. За рахунок повітряного опалення виконується вимога щодо дотримання нормативних температурних режимів і постійної циркуляції повітря на всій площі [1, 2, 4, 5]. Установлення радіаторів або інших нагрівальних елементів не зможе забезпечити рівномірного розподілу теплоти, а повітряне опалення дозволяє швидко і ефективно прогріти всю площу приміщень. У громадських будівлях популярність повітряного опалення також обумовлена необхідністю дотримання заходів безпеки., оскільки система повітряного опалення дозволяє створити нешкідливий обігрів приміщень.

Метою дослідження є обґрунтування доцільності використання повітряного опалення в громадських будівлях.

Основна частина

Повітряне опалення - це сучасний спосіб обігріву громадських приміщень, який все частіше використовується в сучасному будівництві, в тому числі і в низькоенергетичному будівництві [2, 3]. Повітряне опалення засноване на перенесенні тепла через повітря, яке попередньо нагрівається в джерелі тепла. Потім його розподіляють по спеціальних повітряних каналах прямокутного або круглого перерізу. Канали розташовані в стелі або підлозі, і виготовлені з оцинкованої сталі, ізольовані мінеральною ватою з алюмінієвою оболонкою. Опалення може здійснюватися через елементи систем вентиляції та кондиціонування. Нагріте повітря подається в приміщення громадської будівлі через решітки, які мають можливість регулювати потік повітря, що подається. Серед його переваг - висока ефективність і простота регулювання температури.

Проаналізувавши основні способи повітряного опалення [1, 4], що використовуються у громадських будівель виділимо основні два:

– за допомогою системи вентиляції з рециркуляцією. У цьому випадку маємо цикл із величезним об'ємом повітря, що проходить через теплообмінник. У перше кільце системи організується підмішування чистого повітряного потоку. Це «додаткове» повітря потрібне, щоб підтримувати прийнятний рівень вмісту CO₂. Повітряні маси, які підмішуються в систему, попередньо підігрівають. Приклад такої системи у роботі [6];

– за допомогою систем кондиціонування. Будь-який сучасний кондиціонер має функцію обігріву. Подача кондиціонером гарячого повітря є повітряним опаленням. У громадських будівлях для обігріву повітрям використовується каналне обладнання, а також настінні, підлогові, стельові кондиціонери тощо. У великих громадських будинках можна встановлювати мультиспліт- і VRV-системи. У напівпромисловому сегменті найчастіше застосовуються VRV-системи. Установка цієї системи передбачає наявність великого блоку зовні та різноманітних внутрішніх блоків (залежно від потреб — настінних, каналних тощо).

Великі громадські будівлі вимагають відповідних їхнім площам і потребам потужностей. Таким потужним обладнанням є чиллери (рис. 1). У чиллера величезний зовнішній блок — це градирня, що працює на воді (або робота здійснюється на фреоні). Блок віддає тепло всередину приміщення через фанкойли, які, як і внутрішні блоки у VRV-системах, можуть бути настінними або підлоговими [1-3].

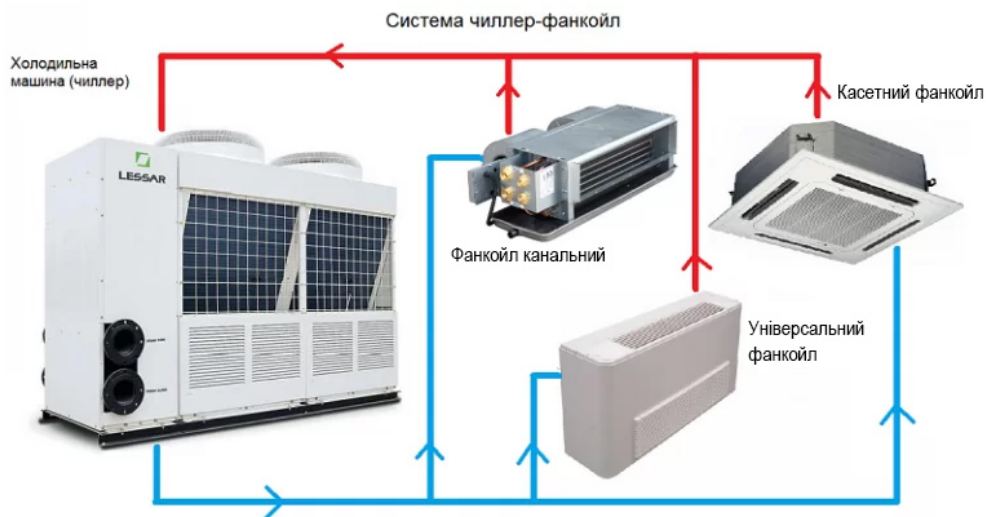


Рис 1. – Елементи системи кондиціонування чиллер-фанкойл

Зазначимо, що у громадських будівлях 90% кондиціонерів можна включати на обігрів при зовнішній температурі не нижче -15°C. Тільки близько 10% агрегатів мають високий COP, і відносяться до низькотемпературних, здатних працювати при t до -20°C.

У житлових будівлях повітряне опалення ефективне в комбінації — тепловий насос («повітря-вода» або геотермальний) + фанкойли для підлоги; у громадських будівлях - опалення за допомогою вентиляції з рециркуляцією, VRV-систем або чиллерів виправдане кількома факторами [1,4,5]:

- системи повітряного опалення можна ставити у приміщеннях з високими стелями, що проектується в громадських будівлях;
- у великих приміщеннях в громадських будівлях нівелюється дискомфорт подачі повітряного потоку зверху;
- у таких просторах в громадських будівлях вдається зменшити шум, який надходить з цих установок.

До недоліків обігріву з використанням повітряного опалення варто віднести [1].

- в громадських будівлях вентиляція з рециркуляцією та підмішуванням недоцільна, оскільки не можна контролювати температуру в різних приміщеннях.
- в приватному будинку найкраще встановлювати підлогові фанкойли. Фізичний процес подачі повітря з верхньої точки призводить до того, що тепло накопичується зверху.

- оскільки системи повітряного опалення на вентиляції в громадських будівлях оперують величезними обсягами повітря, елементи обладнання встановлюються у просторах приміщеннях із високими стелями. В громадських будівлях це обладнання буде «викрадати» простір - через істотне зниження рівня стель, зважаючи на великий діаметр повітроводів. Крім того, мінус системи з рециркуляцією - шум, який буде особливо помітним.

Система, що базується на вентиляції з рекуперацією, застосовується в громадських будівлях. Її можна побачити у торгових та офісних центрах, кінотеатрах, цехах - там, де потрібно забезпечити нагрівання та підтримання рівня CO₂.

Повітряне опалення в громадських будівлях може бути забезпечене звичайним кондиціонером, мультиспліт- або VRV-системою. При виборі системи обігріву будинку гарячим повітрям з кондиціонерів слід пам'ятати про необхідність облаштування системи вентиляції, яка подаватиме свіже повітря в приміщення [1, 3].

Висновки

Використання системи повітряного опалення в громадських будівлях є актуальним і визначається технічним обґрунтуванням при аналізі вихідних даних. Влаштування такої системи має свої переваги та недоліки. При певних конструктивних умовах повітряне опалення є досить ефективне в комбінації: опалення за допомогою вентиляції з рециркуляцією, VRV-систем або чилерів. Повітряне опалення в громадських будівлях може бути забезпечене звичайним кондиціонером, мультиспліт- або VRV-системою. Використання таких комбінацій дає можливість досягнути максимального коефіцієнту корисної дії повітряного опалення будівель в порівнянні з водяною системою опалення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Повітряне опалення. URL: <https://alterair.ua/stati/vozdushnoe-otoplenie-printsip-primenenie/> (дата звернення 03.10.2023 р.)
2. Повітряне опалення. URL: <https://ht-heiztechnik.ua/bloh?layout=edit&id=110> (дата звернення 05.10.2023 р.)
3. Повітряне опалення, переваги і недоліки. URL: <https://www.svittepla.com.ua/ua/blog-kompanii/povitriane-opalennia-переваги-та-недостатки-в-будинку-або-виробництві> (дата звернення 06.10.2023 р.)
4. ДБН В. 2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування К.: 2014. – 113с.
5. ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення Мінрегіон України, 2018 р.
6. Берещук А.В., Панкевич О. Д. Системи забезпечення мікроклімату приміщень торговельно-розважального центру // Матеріали конференції Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2022), Вінниця, 2021. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2022/paper/view/14248>

Панкевич Ольга Дмитрівна - к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет ORCID 0000-0001-9319-3435 e-mail: pankevich@vntu.edu.ua

Клімов Владислав Олегович – магістрант групи ТГ-22м факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету

Olga Pankevych – Cand. Sc. (Eng.), Ass. Prof. of the Department of Engineering Systems in Construction. Vinnytsia National Technical University ORCID 0000-0001-9319-3435 e-mail: pankevich@vntu.edu.ua

Vladislav Klimov – master of group TG-22m to the faculty of building, civil and ecological engineering of Vinnytsia National Technical University