

ОСНОВНІ ТИПИ КОНДИЦІОНЕРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні типи систем кондиціонування повітря для забезпечення оптимальних умов мікроклімату приміщень громадських та житлових будівель та споруд. Охарактеризовано складові, принцип роботи та характеристики наступних систем: кондиціонери спліт-систем, каналні кондиціонери та кондиціонери спліт-систем з припливною вентиляцією, системи кондиціонування повітря з чіллерами та фанкойлами, дахові кондиціонери, центральні кондиціонери.

Ключові слова: кондиціонер, мікроклімат, спліт-система, каналний кондиціонер, припливна вентиляція, чіллер, фанкойл, даховий кондиціонер, центральний кондиціонер.

Abstract

The main types of air conditioning systems to ensure optimal microclimate conditions in the premises of public and residential buildings and structures are considered. The components, principle of operation and characteristics of the following systems are characterized: air conditioners of split systems, duct air conditioners and air conditioners of split systems with supply ventilation, air conditioning systems with chillers and fan coils, roof air conditioners, central air conditioners.

Keywords: air conditioner, microclimate, sweat system, channel air conditioner, supply ventilation, chiller, fan coil, roof air conditioner, central air conditioner.

Вступ

Всі кондиціонери умовно поділяють на побутові кондиціонери та промислові (іноді прийнято говорити – напівпромислові, в силу специфіки застосування моделей комерційних кондиціонерів малої потужності в побутових цілях). Такий умовний поділ пов'язаний не з конструктивним виконанням, а з областю застосування. До побутових кондиціонерів зазвичай відносять моделі продуктивністю до 7 кВт, які зазвичай використовуються для охолодження приміщень до 80 м². Відповідно, до напівпромислових та промислових відносять моделі, розраховані на площу 100 м² і більше. До промислових кондиціонерів також відносять мультизональні системи, призначені для охолодження приміщень із сумарною площею в кілька тисяч квадратних метрів і навіть цілих будівель. Фактично, напівпромислові кондиціонери є проміжним класом між побутовими системами і понад потужним обладнанням і як правило обмежуються потужністю 16-20 кВт. Такі системи можна використовувати як для комерційної експлуатації в офісах, магазинах, на підприємствах, так і в побутових умовах – котеджах та багатокімнатних квартирах [1, 2].

Результати дослідження

Кондиціонери спліт-систем. Для кондиціонування повітря житлових та громадських приміщень найбільшого поширення набули кондиціонери спліт-систем, які складаються із зовнішнього блоку (компресорно-конденсаторного агрегату) та внутрішнього блоку (випарювального). У зовнішньому блоці знаходяться компресор, конденсатор та вентилятор. Зовнішній блок може бути встановлений на стіні будівлі, на даху чи горищі, у підсобному приміщенні, тобто там, де гарячий конденсатор може обдуватися атмосферним повітрям. Внутрішній блок встановлюється безпосередньо в приміщенні, що кондиціонується і призначений для охолодження або нагрівання повітря, його фільтрації і створення необхідної рухливості повітря в приміщенні. Блоки з'єднані між собою двома мідними трубками теплоізоляції, які проводяться, як правило, в підвісних стелях, за панелями або закриваються декоративними пластиковими коробами і застосовуються для кондиціонування приміщень від 15 до 140 м². Основною перевагою кондиціонерів спліт-систем є відносна простота конструкції, що дозволяє

отримувати досить низьку вартість кондиціонера при швидкій та легкій установці. Недоліком таких кондиціонерів вважається неможливість подачі у приміщення свіжого повітря [3].

Тільки моделі великої потужності та настінно-стельового типу дозволяють організувати підмішування невеликої кількості свіжого повітря (до 10 %). Найбільшого поширення набули настінні кондиціонери, в яких до одного зовнішнього блоку приєднаний один внутрішній блок. При кондиціонуванні кількох сусідніх кімнат можуть використовуватися моделі, в яких до одного зовнішнього блоку підключено два – чотири внутрішні блоки. Такі системи називаються мультиспліт-системи [4].

Для кондиціонування будівлі, що має велику кількість приміщень з різними тепловими навантаженнями, що змінюються протягом доби, були розроблені багатозональні системи з витратою холодильного агента, що змінюється. Такі системи дозволяють одному зовнішньому блоку приєднувати до 16 внутрішніх блоків як різної потужності, а й різного конструктивного виконання. Крім того, блоки можуть включатися та працювати незалежно один від одного, причому частина їх – на режимі охолодження, а частина – на режимі обігріву [5].

Канальні кондиціонери та кондиціонери спліт-систем із припливною вентиляцією. Канальні кондиціонери призначені для кондиціонування кількох приміщень одночасно. Канальний кондиціонер розрахований насамперед на роботу в режимі рециркуляції. Внутрішні блоки канальних кондиціонерів встановлюються за стелею підшивання, повітря транспортується повітропроводами по окремих приміщеннях. Внутрішній блок канального кондиціонера має простішу конструкцію, тому що до нього не висуваються вимоги дизайну на відміну від кондиціонерів спліт-систем. Повітря забирається з приміщення через решітку, проходить внутрішній блок і системою повітроводів знову подається в приміщення через розподільні ґрати. Блок має потужніший вентилятор, що дозволяє подолати опір розподільчих повітроводів і решіток. Канальний кондиціонер складається з двох блоків: компресорно-конденсаторного (зовнішнього блоку) та випарного (внутрішнього блоку) [6-8].

Більш широкі можливості та переваги мають кондиціонери спліт-систем з припливною вентиляцією, що дозволяють ефективно вирішувати одночасно завдання вентиляції та кондиціонування приміщення протягом усього року [2].

Системи кондиціонування повітря з чіллерами та фанкойлами. Чіллер є холодильною машиною, призначеною для охолодження рідини (вода, незамерзаючі рідини). Деякі моделі чіллерів можуть працювати у режимі теплового насоса [1-3].

Фанкойл – це агрегат, що встановлюється в приміщенні і включає теплообмінник з вентилятором, фільтр, пульт керування.

Системи з чіллерами та фанкойлами дозволяють забезпечити незалежне регулювання температури одночасно у великій кількості приміщень, наприклад, у готелях, офісах тощо. Споживачі – кондиціонери-доводчики (фанкойли) можуть довільно вмикатися та вимикатися, змінювати свою холодо- чи теплопродуктивність. Крім фанкойлів споживачами можуть бути теплообмінники центрального кондиціонера, будь-яке технологічне обладнання [1, 2].

Повітря з приміщення подається вентилятором на теплообмінник фанкойлу, в якому охолоджується або підігрівається. У фанкойл може подаватися деяка кількість свіжого повітря від центрального кондиціонера або приточної установки. В цьому випадку система з чіллерами та фанкойлами одночасно вирішує завдання вентиляції.

Циркуляція рідини від чіллера до споживачів забезпечується насосною станцією, що є закінченим агрегатом, що включає циркуляційні насоси, розширювальний бак, акумулюючий бак, запірну арматуру і необхідну автоматику [1, 6, 7].

Дахові кондиціонери. Дахові кондиціонери є холодильною машиною, конструктивно виконаною у вигляді моноблока, призначеного для встановлення на плоских покрівлях будівель. Якщо дах має нахил, кондиціонер встановлюють на спеціальних рамах.

Дахові кондиціонери дозволяють одночасно здійснювати вентиляцію та регулювати температуру повітря в приміщенні. Зазвичай вони використовуються для кондиціонування та вентиляції супермаркетів, спортивних споруд, конференц-залів, тобто. великих відкритих залів із загальним дахом. Свіже повітря забирається з вулиці через повітрязабірні решітки. Рециркуляційне повітря забирається з приміщення та подається до змішувальної камери. Витрата повітря регулюється зміною положення заслінок. Зі змішувальної камери повітря проходить через фільтр і подається до теплообмінника (випарника або конденсатора) холодильної машини, де він охолоджується або нагрівається (у кондиціонерах із тепловим насосом). Для підігріву повітря в кондиціонер може

вбудовуватись додатковий електричний або водяний нагрівач. Після теплообмінників повітря з необхідною температурою подається відцентровим вентилятором повітропроводи для роздачі по приміщеннях. Повітря для охолодження конденсатора забирається з атмосфери вентилятором, що входить до конструкції кондиціонера і викидається в атмосферу. Діапазон потужностей дахових кондиціонерів від 8 до 140 кВт, витрати повітря від 1500 до 25000 м³/год.

Центральні кондиціонери. Центральні кондиціонери, що знайшли широке застосування в комфортному та технологічному кондиціонуванні, являють собою неавтономні кондиціонери, що постачаються ззовні холодом (підведенням холодної води або незамерзаючих рідин), теплом (підведенням гарячої води або пари) та електроенергією для приводу вентиляторів, насосів, запірно-регулюючих повітряних та рідинних комунікаціях [1, 2, 9].

Центральні кондиціонери призначені для обслуговування кількох приміщень чи одного великого приміщення. Іноді кілька центральних кондиціонерів обслуговують одне приміщення великих розмірів (театральний зал, стадіон, виробничий цех тощо). Сучасні центральні кондиціонери випускаються у секційному виконанні та складаються з уніфікованих типових секцій, призначених для тепловологої обробки повітря, змішування та переміщення потоків повітря. Корпус кондиціонера виконаний на базі каркасу з алюмінієвих профілів, до яких кріпляться постійні та знімні панелі. Панелі складаються із зовнішнього та внутрішнього оцинкованих листів, між якими встановлюється мінераловатна теплоізоляційна прокладка. Вимоги до параметрів повітря, що кондиціонується, лежать в основі технологічного компонування, тому набір секцій може бути дуже різноманітний. Секції можуть бути змонтовані у двоярусному виконанні. Розміри секцій уніфіковані і залежать, як правило, від витрати та швидкості повітря, що обробляється. Основні секції, що використовуються при компонуванні центрального кондиціонера, такі: вентиляторна, охолодження, нагрівання, зволоження, фільтрації, шумоглушення та секція теплоутилізації. Вибір того чи іншого компонування (технологічної схеми обробки повітря) залежить від багатьох факторів, насамперед від призначення та режиму використання приміщень, а також від санітарно-гігієнічних, будівельно-монтажних, архітектурних, експлуатаційних та екологічних вимог [1, 3, 10].

Висновки

Розглянуто різні види кондиціонерів та їх характеристики, що допоможе читачам зробити усвідомлений вибір при купівлі системи кондиціонування. Кожен тип кондиціонера має свої унікальні особливості та застосування, що робить їх придатними для різних ситуацій. Спліт-системи є популярним і зручним вибором для окремих приміщень, забезпечуючи індивідуальний контроль температури. Вони характеризуються енергоефективністю та відносно низьким рівнем шуму. Спліт-системи знаходять широке застосування у будинках, офісах та комерційних приміщеннях. Мультиспліт-системи є зручним рішенням для кліматизації декількох приміщень за допомогою одного зовнішнього блоку. Вони дозволяють заощаджувати простір та скорочують кількість зовнішніх блоків, що особливо важливо при обмеженому просторі. Мобільні кондиціонери є переносними системами, які можна переміщати з однієї кімнати в іншу. Вони особливо корисні в орендованих або тимчасових приміщеннях, де немає можливості встановлення постійного кондиціонера. Касетні кондиціонери мають естетичний дизайн і забезпечують рівномірний розподіл повітря в приміщенні. Вони добре підходять для великих відкритих просторів, таких як ресторани, офіси чи торговельні зали. Канальні кондиціонери є прихованими системами, які встановлюються в стелю або підлогу. Вони забезпечують рівномірний розподіл повітря та ідеально підходять для приміщень з високими стелями або специфічними архітектурними вимогами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Юзбашьян А. П. Кондиціонування повітря : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної і заочної форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітньо-професійна програма «Теплогазопостачання і вентиляція» / А. П. Юзбашьян, В. А. Міланко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 80 с.
2. Кондиціонування та вентиляція повітря [Текст]: текст лекцій / Е.Г.Братута, А.М.Ганжа, О.В.Круглякова, В.В.Чубарова – Харків: НТУ «ХП», 2009. –128с.
3. Джеджула В.В. Вентиляція та кондиціонування громадських об'єктів: навчальний посібник / Джеджула В.В. – Вінниця: ВНТУ, 2024. – 71 с.

4. Зінич П.Л. Вентиляція громадських будівель і споруд: навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл. / Зінич П.Л. – КНУБА, 2002. – 255 с.
5. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 71 с.
6. Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель [Електронний ресурс]: навч. посіб. / М.Ф. Боженко. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
7. Шульга М.О. Вентиляція та кондиціонування повітря. Навчальний посібник. / М.О. Шульга, І.П. Юхно. – Харків: ХНАМГ, 2004. – 148 с.
8. Слободян Н.М. Організація та технологія проектування систем тепlopостачання та вентиляції: навчальний посібник / Слободян Н.М., Панкевич О.Д., Ободяньська О.І. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 102 с.
9. Пусконаладжувальні роботи в інженерних системах / О.І. Ободяньська // // ЛІІІ науково-технічна конференція ФБЦЕІ ВНТУ (Електронне наукове видання матеріалів конференції, м. Вінниця, 2024. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2024/paper/view/20526/17023>.
10. Огляд систем вентиляції повітря громадських будівель / О.І. Ободяньська, Г.О. Меншиков // Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція “Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи” (Електронне наукове видання матеріалів конференції, м. Вінниця, 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2020/paper/view/8620/7192>

Ободяньська Ольга Ігорівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, ORCID: 0000-0003-4464-3537, email: olha.obodyanska@i.ua.

Романюк Артем Олегович – студент групи ТГ-23м факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету, e-mail: romanyk.artem.18@gmail.com.

Obodyanska Olha – PhD, associate professor of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, ORCID: 0000-0003-4464-3537, email: olha.obodyanska@i.ua.

Artem Romanyuk- student group TG-23m of the Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsa National Technical University, e-mail: romanyk.artem.18@gmail.com.