ЛЕКЦІЯ 10 БАГАТОЗОНАЛЬНІ СИСТЕМИ КОНДИЦІЮВАННЯ ПОВІТРЯ. VRF-СИСТЕМИ

Для сучасних будівель характерно багатокімнатне розташування приміщень, нерівномірний розподіл їх по площі, а також різна інтенсивність змін тепло- і вологовиділень. При розробці системи кондиціювання повітря таких об’єктів необхідно передбачити можливість одночасного забезпечення необхідних параметрів внутрішнього повітря в декількох зонах приміщення. Для цих цілей в кожній обслуговуваній зоні приміщення передбачають відповідні пристрої, що забезпечують теплову обробку припливного повітря у відповідності з особливостями зміни контрольованого параметра внутрішнього повітря в зоні.

Для будівель, де є багато невеликих приміщень, у кожному з яких потрібно підтримувати свої кліматичні параметри, ідеально підходять багатозональні системи. Такі системи побудовані за принципом конструктора: у залежності від необхідної продуктивності і побажань замовника вибирають певні види зовнішніх і внутрішніх блоків. Особливістю цього виду кондиціонерів є те, що їх монтаж може бути проведений в реконструйованих будівлях, а при необхідності навіть після завершення будівельних робіт. Мультиспліт системи забезпечують більший комфорт і незалежність для користувача порівняно з іншими. Сумарна довжина магістралі в мультизональній системі може становити до 400 м, а перепад висот до 50 м.

1.1 VRF-системи

Абревіатура VRF складена із заголовних букв Variable Refrigerant Flow і в перекладі з англійської означає «змінна витрата холодильного агенту». Основна відмінність VRF-систем від спліт-систем, які стали класичними, полягає в реалізації принципу багатозональності, тобто перерозподіл холодоагенту між

внутрішніми блоками по мірі необхідності. У таких кондиціонерах до зовнішнього блоку (компресорно-конденсаторному агрегату) з допомогою мідних трубопроводів може бути приєднано до 32 внутрішніх блоків. Всі внутрішні блоки можуть працювати і управлятися незалежно один від одного.

Розроблені в якості альтернативи традиційним центральним системам кондиціонування, VRF-системи мають ряд переваг:

– можливість створювати індивідуальні параметри мікроклімату в кожному приміщенні;

– відсутність необхідності в постійному обслуговуванні;

– широкі можливості в частині вибору методу управління;

– енергоефективність системи за рахунок використання інверторного способу регулювання роботи компресора;

– економія на повітроводах;

– відсутність необхідності в приміщеннях для розміщення обладнання.

Продуктивність внутрішніх блоків в багатозональних системах регулюється за рахунок зміни потоку теплоносія через теплообмінник. У свою чергу, потік регулюється електронним розширювальним клапаном, який встановлений у внутрішніх блоках. Одночасно змінюється продуктивність компресора.

Компресор сучасної VRF-системи оснащений інверторним приводом, який дозволяє плавно змінювати швидкість обертання компресора і відповідно його продуктивність. Блок інвертора в таких кондиціонерах перетворює змінну напруги живлення в постійну (цей процес називається інвертування), що дозволяє плавно змінювати частоту оборотів компресора і тим самим регулювати потужність кондиціонера. В процесі роботи інверторного кондиціонера не виникає постійних циклів включення і відключення компресора, тому інверторні блоки більш точно підтримують задану температуру

Важливою перевагою VRF-системи є різноманітність внутрішніх блоків. Вони можуть бути настінними, касетними, канальними, підстельовими, підлоговими, що дає можливість ефективно охолоджувати приміщення будь-якого планування, не втручаючись в існуючі інтер’єри.

VRF-системи довговічні і економічні. Вони розраховані на експлуатацію протягом 20–25 років.

1.2 Підбір обладнання систем кондиціювання повітря

До складу багатозональної мультиспліт-системи входить один зовнішній блок і внутрішні блоки різних типів установки і різної потужності.

Внутрішні блоки підбираються виходячи з розрахункового значення теплоприпливів, обмежень по довжині траси, місця установки, інтер’єру приміщень. Підбір обладнання може бути зроблений вручну або за допомогою комп’ютерної програми.

Підібрати внутрішній блок це означає визначити:

– тип блоку (настінний, касетний, канальний, підвісний, підлоговий);

– модель блоку (погоджуємо холодопродуктивність з теплонадходженнями);

– вибрати місце розташування блоку.

На вибір типу блоку впливає загальне архітектурне рішення приміщення, модель блоку вибирається обов'язково з урахуванням заданих температури і вологості повітря в приміщенні. Найпоширенішими є такі види блоків: настінний; касетний; канальний.

1.3 Настінні внутрішні блоки

Настінний внутрішній блок кондиціонера найпоширеніший і найбільш звичний тип блоку, оскільки саме він найчастіше застосовується в квартирах. Блок встановлюють у верхній частині стіни. Рівень шуму внутрішніх блоків настінного типу на сьогоднішній день є найнижчим – 26 дБА. Це значення знаходиться за порогом чутності для більшості людей.

Завдяки потужному вентилятору і спеціально підібраному режиму роботи, жалюзі настінних блоків кондиціонерів забезпечують рівномірний розподіл охолодженого або нагрітого повітря в приміщенні. Кут подачі повітря в горизонтальній площині складає 150°, довжина повітряного струменя досягає 12 метрів.

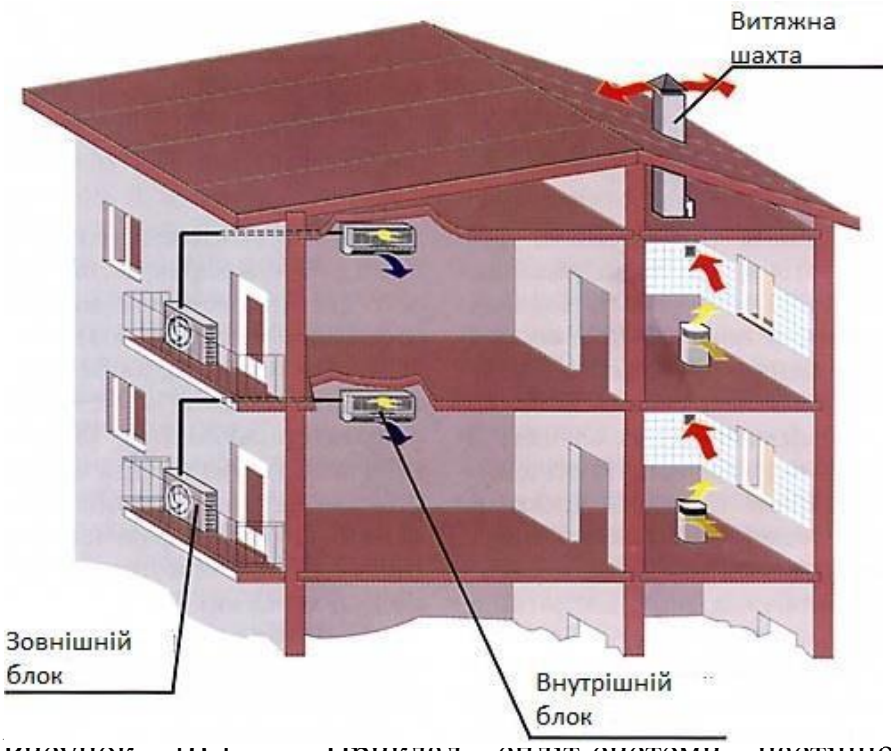

Рисунок 10.1 – Приклад спліт-системи настінного типу

Внутрішні блоки системи VRF оснащені унікальними фільтрами, які дозволяють нейтралізувати антиоксиданти, небезпечні для здоров'я людей. Повітряний фільтр має спеціальне каталітичне покриття, яке виконує антиоксидантну функцію. Додатковий фільтр тонкого очищення –

електростатичний фільтр ефективно очищає повітря від частинок пилу розміром 1 мікрон.

1.4 Касетні внутрішні блоки

Внутрішні блоки касетного типу вбудовуються в підвісну стелю. Нижня частина такого блоку має розмір стандартної стельової плитки – 600х600 мм і закривається декоративними гратами з розподільними жалюзі. Охолоджене повітря розподіляється через нижню частину блоку.

Основна перевага касетного кондиціонера – непомітність, оскільки видно тільки декоративні грати. Ще одна його перевага – рівномірний розподіл повітряного потоку по чотирьох напрямках, що дозволяє використовувати всього один блок для охолодження великого приміщення (при використанні настінних блоків для досягнення аналогічного ефекту довелося б використовувати 2–3 кондиціонери меншої потужності).

У касетних блоках VRF-системи не всі 4 жалюзі пов’язані одна з одною (або одночасно рухаються, або відкриті під однаковим кутом). Кожна має власний привід, що дозволяє зафіксувати їх в певному положенні, виходячи з конфігурації приміщення і розміщення людей. При виключенні кондиціонера всі жалюзі автоматично закриваються.

Через контакт кімнатного повітря з холодними жалюзі декоративної решітки, на жалюзі може утворюватися конденсат. Щоб цього уникнути, їх покривають ворсом. У касетних блоках всередині жалюзі встановлений нагрівач, який перешкоджає утворенню конденсату.

1.5 Канальні внутрішні блоки

Канальні внутрішні блоки встановлюються за підвісною або підшивною стелею, яка повністю приховує цей блок. Вони мають більш просту конструкцію, так як до них не пред’являються особливі вимоги дизайну. Видимими залишаються тільки декоративні решітки, з яких роздається повітря по приміщенню.

До недоліків канальних кондиціонерів відноситься неможливість підтримки в кожному приміщенні індивідуальної температури. Припливне повітря подається в кількості не більше 15 % від загального повітрообміну, а взимку можливо обмерзання випарника і випадання конденсату.

До переваг канальних кондиціонерів відносяться низька вартість, можливість подачі зовнішнього повітря, можливість повністю приховати внутрішній блок за будівельними конструкціями.

Розподіл охолодженого повітря здійснюється по системі теплоізольованих повітроводів, які також розміщуються в міжстельовому просторі. Забирається повітря також через декоративні решітки, проходить внутрішній блок і системою повітроводів знову подається в приміщення через розподільні ґрати.

Блок має вентилятор з потужним статичним напором, що дозволяє подолати опір розподільних труб і решіток.

Завдяки такій конструкції, канальний кондиціонер може охолоджувати відразу декілька приміщень. Принципова відмінність канального блоку від інших – можливість підмішування свіжого повітря в обсягах, необхідних для повноцінної вентиляції кондиціонованих приміщень. Таким чином, використання канального блоку дозволяє забезпечити вентиляцію і кондиціонування приміщення.

Сполучні труби фреонової магістралі повинні бути безшовні і виготовлені з міді. Діаметри з'єднувальних труб вибирають залежно від продуктивності внутрішнього блоку або індексів продуктивності в разі розгалуження магістралі. Пайку труб системи виробляють в середовищі захисного газу – азоту.

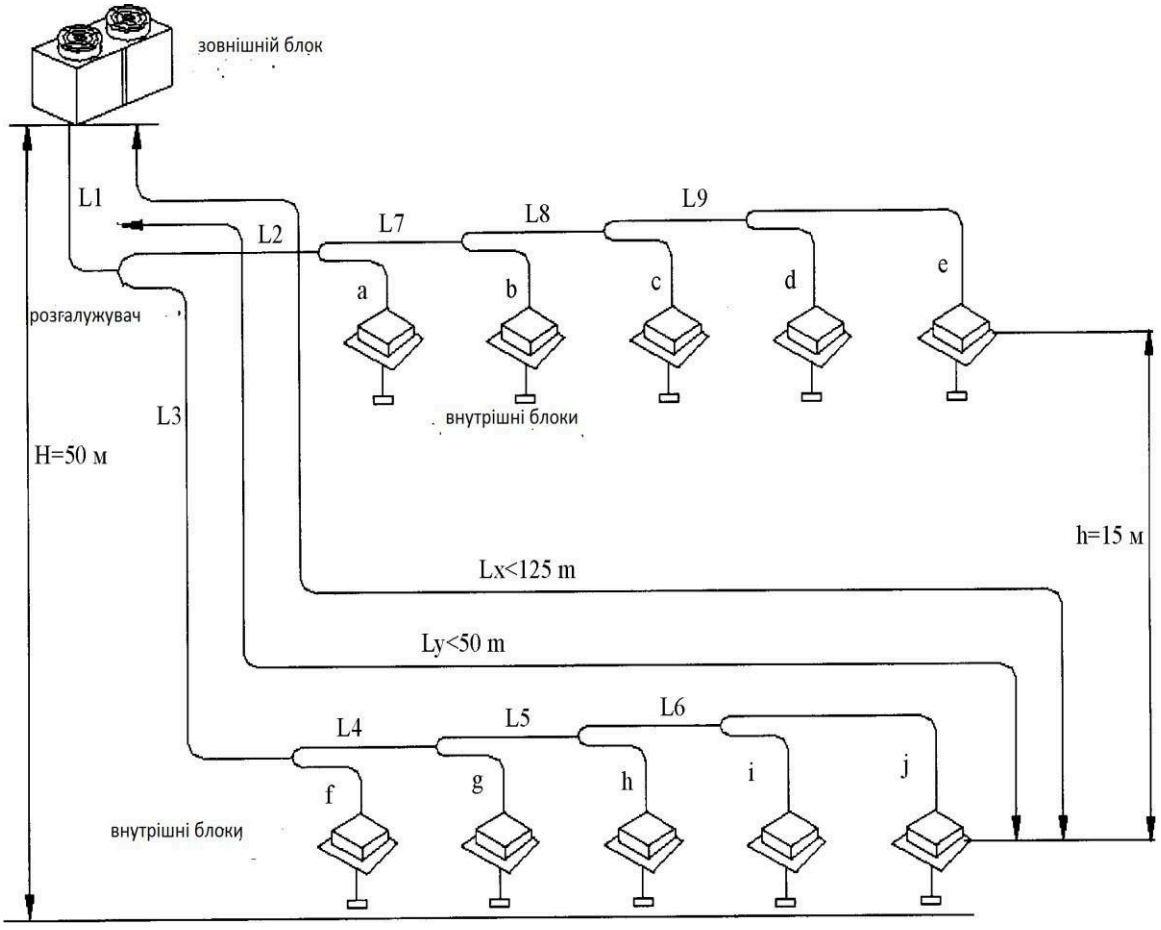

Рисунок 10.2 – Схема міжблочної фреонової траси:

H – максимальний перепад висот між внутрішнім і зовнішнім блоком;

h – максимальний перепад висот між внутрішніми блоками; Lx – максимальна еквівалентна довжина траси від зовнішнього блоку до найбільш віддаленого внутрішнього блоку; Ly – максимальна еквівалентна довжина траси від першого розгалуджувача до найбільш віддаленого внутрішнього блоку