

# Огляд мультизональних систем

Мультизональні системи кондиціонування, або VRF-системи, — досить новий тип обладнання. Ці системи придатні як для невеликих котеджів, так і для багатоповерхових будівель площею від декількох сотень до тисяч квадратних метрів. У світі VRF-системи досить часто використовуються для кондиціонування повітря у готелях, офісних і торговельних центрах та будинках, які мають історичну цінність і де неможливе застосування систем «чилер-фен-койл» з огляду на розташування самої будівлі та її конструктивні особливості (мається на увазі розміщення великої ваги на покрівлі). У статті наведені різновиди систем VRF та описуються їх технічні характеристики

## Історія створення систем VRF

Сучасний будинок, готель, офісний або торговельний центр неможливо уявити без систем кондиціонування повітря та вентиляції. Клімат у наших квартирах створюють, як правило, спліт-системи, зовнішні блоки яких у чималій кількості «прикрашають» балкони і стіни будинків. У більшості великих офісних центрів і готелів це системи «чилер — фен-койл». Ми не бачимо холодильних машин, то-

му що вони розміщуються на даху будівлі або в приміщеннях верхніх поверхів. Але мешканці сусідніх будинків чудово їх чують. У великих торговельних центрах переважають руф-топи, хоча й чилери, що використовуються як джерела холоду для вентиляційних установок, — не рідкість. Проте є системи, які за своїми технічними характеристиками здатні обслуговувати всі зазначені вище об'єкти. Це мультизональні системи кондиціонування, а простіше кажучи VRF (VRV).



### Автор



**Євген Дем'яненко,**  
директор  
«Клондайк Інжиніринг»

«Чому два визначення?» — запитає читач. Відповідь на це запитання криється у історії появи цього виду обладнання та проблеми авторських прав.

Першу у світі мультизональну систему, що дістала назву «VRV» (*Variable Refrigerant Value*), розробила і представила 1982 року в Японії компанія *Daikin*. Тоді ж компанія запатентувала цю абревіатуру як брендову назву цього типу обладнання. До сьогоднішнього дня компанія використовує цю назву, додаючи до абревіатури римські цифри, що позначають покоління системи.

Однак інші виробники, наприклад *Mitsubishi Electric Company (Melco)* і *Mitsubishi Heavy Industries (MHI)*, не могли залишатися осторонь від світових тенденцій у сфері розвитку нових видів обладнання. *Melco* розробила систему, яку назвала «*City Multy*», а *MHI* — систему під назвою «*KX*».

Через деякий час для визначення мультизональних систем кондиціонування як групи обладнання була прийнята абревіатура VRF (*Variable Refrigerant Flow*). Суть обох визначень — VRF і VRV — полягає у тому, що у процесі роботи у мультизональній системі відбувається зміна витрати холодоагенту за рахунок зміни продуктивності компресора та роботи електронних розширювальних вентилів, які можуть бути розміщені як у внутрішньому блоці, так і за його межами як окремий блок.

Згодом і інші виробники підтягнулися до «важковаговиків». Це *Fujitsu*, *Toshiba*, *Sanyo*, продукція яких представлена у середньому ціновому сегменті ринку.

Останнім часом активними учасниками ринку стають корейські (*Samsung* і *LG*) і китайські виробники, наприклад *Gree*, *Midea*,

Akira. Початок виробництва мультизональних систем цими компаніями збігся з випуском нового компресора від компанії *Copeland* і завершенням власних розробок.

Не претендуючи на розміщення по щаблях у рейтингу, я лише розбив представлені бренди на три групи, як це склалося на сьогодні з огляду на ціни, — «преміум», «стандарт» і «економ».

## Класифікація

Перш ніж почати розповідь про особливості обладнання того або іншого бренду, давайте знайдемо в цих системах щось спільне, що виділяє їх із ряду кондиціонерного обладнання і може бути підставою для розміщення їх у рейтингу. Що ж характеризує сучасні мультизональні системи незалежно від їх приналежності до того або іншого бренду?

Насамперед це сумарна довжина фреонопроводів. Саме цей параметр дає змогу одній системі незалежно від того, скільки зовнішніх блоків входить до її складу, обслуговувати більші площі, розбиті на багато приміщень. На рис. 1 наведені параметри, характерні для сучасних мультизональних систем, представлених на ринку провідними виробниками *Daikin*, *Melco* і *MHI*. Можемо бачити, що сумарна довжина фреонопроводів систем провідних виробників дає змогу легко встановити систему в сучасну будівлю майже будь-якого призначення.

На рис. 2 наведені характеристики моделей класу «стандарт», зокрема дуже важлива характеристика — перепад висот між зовнішнім і внутрішніми блоками. У систем класу «преміум» цей параметр збільшений до 90 м, що робить їх придатними для застосування майже за будь-якої висотності будівлі.

Такі характеристики мають мультизональні системи *Sanyo* (*Eco* і *2 WAY*), *Toshiba* (*Super MMS*) і *Fujitsu* (*Airstage* серії *V-II*). Легко зрозуміти, що мультизональні системи середнього рівня не завжди можуть впоратися з поставленими завданнями у кондиціонуванні повітря на великих, багатозональних, висотних об'єктах. Однак це не означає, що вони нездатні «позмагатися» за ті будівлі, де характеристики обладнання преміум-класу можуть бути надлишкові, а інвестиційні витрати — не виправдано високими.

Яку ж картину маємо із системами економ-класу? Тут параметр сумарної довжини фреонопроводів приблизно у два рази менший, ніж у пристроїв класу «стандарт». Сумарна довжина фреонопроводів коливається

**Таблиця 1. Структура продажів VRF-систем різних брендів в Україні у 1999–2007 роках відображена в таблицях А, В, С**

**Таблиця А. Продажі повнорозмірних VRF за кількістю зовнішніх блоків**

Бренд	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Daikin</i>	2	17	43	55	65	115	146	187	329
<i>Toshiba</i>			4	10	15	16	15	90	160
<i>Sanyo</i>	4	2						22	87
<i>Fujitsu</i>				10	20	25	40	50	55
<i>Midea</i>							22	35	50
<i>General</i>				15	35	45	76	70	48
<i>LG</i>								25	40
<i>MHI</i>	11	21	29	48	43	50	51	46	33
<i>Melco</i>	9	20	17	12	12	5	3	15	25
<i>Haier</i>						7	21	8	12
<i>McQuay</i>									12
<i>Samsung</i>						8	25	9	6
<i>Gree</i>						4	1	3	3
<i>Hitachi</i>	3	5	2						
<i>OEM Midea</i>								20	40
<b>Всього</b>	<b>29</b>	<b>65</b>	<b>95</b>	<b>150</b>	<b>190</b>	<b>275</b>	<b>400</b>	<b>580</b>	<b>900</b>

**Таблиця В. Продажі міні-VRF за кількістю зовнішніх блоків**

<i>Daikin</i>					10	95	60	143	578
<i>LG</i>								120	350
<i>Toshiba</i>								15	30
<i>Melco</i>								15	25
<i>Sanyo</i>								3	7
<i>Fujitsu</i>									5
<i>General</i>									5
<i>Haier</i>								4	
<b>Всього</b>					<b>10</b>	<b>95</b>	<b>60</b>	<b>300</b>	<b>1 000</b>

**Таблиця С. Продажі VRF усіх типів за кількістю зовнішніх блоків**

<i>Daikin</i>	2	17	43	55	75	210	206	330	907
<i>LG</i>								145	390
<i>Toshiba</i>			4	10	15	16	15	105	190
<i>Sanyo</i>	4	2						25	94
<i>Fujitsu</i>				10	20	25	40	50	60
<i>General</i>				15	35	45	76	70	53
<i>Midea</i>							22	35	50
<i>Melco</i>	9	20	17	12	12	5	3	30	50
<i>MHI</i>	11	21	29	48	43	50	51	46	33
<i>Haier</i>						7	21	12	12
<i>McQuay</i>									12
<i>Gree</i>						4	1	3	3
<i>Samsung</i>						8	25	9	6
<i>Hitachi</i>	3	5	2						
<i>OEM Midea</i>								20	40
<b>Всього</b>	<b>29</b>	<b>65</b>	<b>95</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>370</b>	<b>460</b>	<b>880</b>	<b>1900</b>

Джерело: «Литвинчук Маркетинг» (Москва, Росія)

ся в межах 135–175 м, а максимальна віддаленість одного внутрішнього блока не перевищує 30–50 м. Та й перепад висот між зовнішнім і внутрішнім блоком не перевищує 30 м.

Виняток становлять, мабуть, тільки мультизональні системи *GVM-R* від *Gree*. Заявлена сумарна довжина фреонопроводів становить 1000 м за максимально можливого віддалення внутрішнього блока на 125 м. Однак

цінова політика і досвід представлення на ринку мультизональних систем не дають підстав вважати цей бренд приналежним ні до преміум-, ні до стандарт-класу.

## Пропозиція внутрішніх блоків

Що ще відрізняє системи одну від одної? Що робить їх такими особливими з точки зору кінцевого користувача або монтажника? Зрозуміло, моделі й типорозміри внутрішніх

**Таблиця 2. Модельний ряд і типорозміри внутрішніх блоків, що їх пропонує компанія Toshiba для систем TUSK MMS і SUPER MMS**

Тип блока	Потужність													
	К. с. кВт	0,8	1,0	1,25	1,7	2,0	2,5	3,0	3,2	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
Касетний 4-потоківий			А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А		
Касетний 2-потоківий	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А	А	А			А			
Касетний 1-потоківий	А	А	А	А	А	А								
Канальний вбудований	А	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А		
Канальний високого тиску						А	А	А		А	А		А	А
Стельовий	Б	Б	Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б		А, Б	А, Б			
Настінний	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	Б						
Підлоговий у корпусі	А	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	Б						
Підлоговий без корпусу	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	А, Б	Б						
Колонний				А	А	А	А		А	А	А			

TCUK MMS = А  
SUPER MMS = Б

блоків. Хтось може мені заперечити. Набагато важливіше знати типи компресорів, їх кількість, технічні особливості тощо. Однак я не погоджусь, й от чому.

Під час проектування будь-якої системи кондиціонування замовник зазвичай не зовсім добре уявляє, чого саме він прагне. Як правило, усі переговори щодо типу й розміщення внутрішніх блоків монтажник (продавець) веде з дизайнером. Від того, наскільки широким є ряд внутрішніх блоків, може залежати успіх проекту в цілому. Наприклад, на рис. 3 представлений ряд внутрішніх блоків від Daikin для системи VRVIII. Не менший вибір пропонують також інші виробники обладнання преміум-класу.

Що стосується групи «стандарт», тут основні виробники недалеко відійшли від рифтопів. У табл. 2 наведений модельний ряд і типорозміри внутрішніх блоків, що їх пропонує компанія Toshiba для систем TUSK MMS і SUPER MMS.

Помітно, що кількісна відмінність не дуже велика, а от модельна... Ви можете бачити колонні блоки, яких немає в преміум-сегменті, зате каналні й касетні блоки представлені в меншому асортименті.

Якщо ж ми розглянемо економ-сегмент, то відмінність за кількісним складом буде так само невеликою, однак за якісним, тобто модельним, — помітною. У табл. 3 представлені моделі й типи внутрішніх блоків для мульти-

зональної системи Multy F dx від LG. Що одразу впадає у око? Той факт, що найбільшу кількість моделей має настінний тип внутрішнього блока.

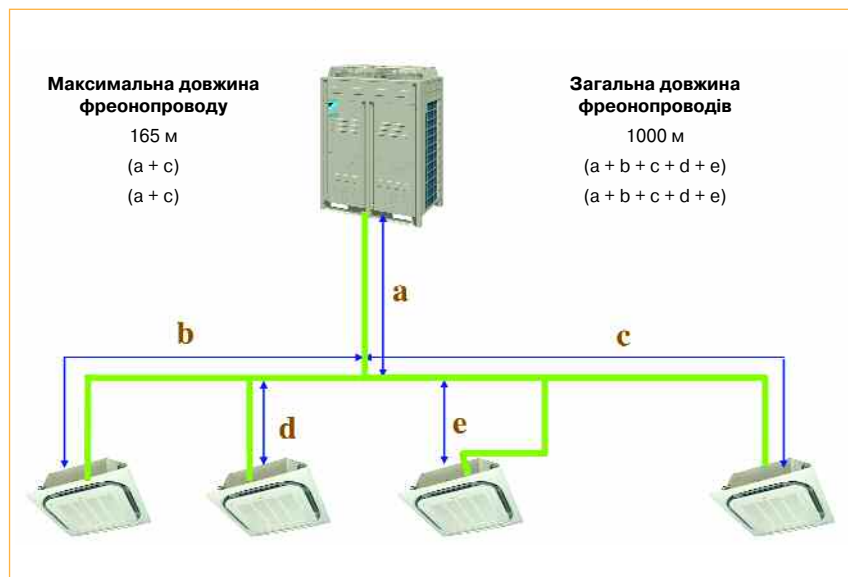
Який висновок можна зробити на підставі номенклатури внутрішніх блоків? Так, як і в попередньому розділі, системи різних класів розподіляються за призначенням. Групи «преміум» і «стандарт» явно орієнтовані на ринок комерційної нерухомості, в них виробники прагнуть до великого асортименту внутрішніх блоків, здатних виконувати різні завдання, від кондиціонування повітря в офісах до обслуговування номерів п'ятизіркових готелів.

Економ-група орієнтована на приватне будівництво. Настінні блоки, використовувани здебільшого в сучасних квартирах, мають служити ще й елементом інтер'єру.

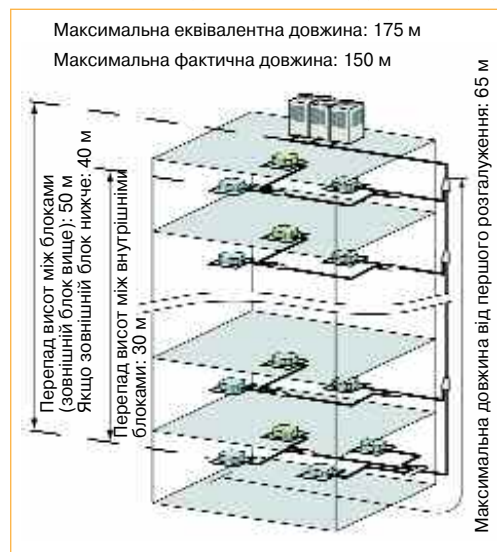
Після того, як ми розглянули внутрішні блоки й довжину фреоноводів, саме час торкнутися двох не менш важливих параметрів, таких як кількість підключених внутрішніх блоків і система керування витратою холодоагенту у внутрішньому блоці, а точніше EPB (електронний розширювальний вентиль).

Щоб бути лаконічним, я звів дані про мультизональні системи від різних виробників у таблицю. Однак у неї я додав ще один параметр для наочності і для того, щоб не обговорювати це окремо, — максимальну холодопродуктивність однієї системи.

Як видно з табл. 4, відмінності за кількістю внутрішніх блоків і максимальною холодопродуктивністю систем суттєві. Це дає змогу легко вирішувати завдання будь-якого сту-



**Рис. 1 Загальна та максимальна довжина фреоноводів сучасних систем VRF преміум-класу**



**Рис. 2 Загальна та максимальна довжина фреоноводів сучасних систем VRF класу «стандарт»**

пеня складності, вибираючи найбільш підходящу систему як за ціною, так і за функціональними особливостями.

### **EPB як одна зі складових частин забезпечення змінного потоку холодильного агента. Експлуатаційні й технічні особливості**

У сучасних статтях про мультизональні системи не раз розповідалося про принципи роботи EPB. Я не бачу необхідності ще раз вникати в тонкощі роботи, схеми встановлення й конструктивні особливості цих вузлів. На мій погляд, набагато важливіше приділити увагу двом наявним варіантам установлення, а саме:

- установлення EPB безпосередньо у внутрішньому блоці;
- виконання EPB у вигляді окремого модуля, що монтується на деякій відстані від внутрішнього блока.

Розглянемо перший варіант: EPB установлений усередині блока як його складова. На сьогоднішній день таке рішення вва-



**Рис. 3. Номенклатура внутрішніх блоків систем преміум-класу**

жається найбільш прийнятним з технічної точки зору, оскільки внутрішній блок — це довершений пристрій, що суттєво спрощує як проектування, так і монтаж. Усе, що необхідно зробити монтажникові, — це прокласти фреоноводи, установити внутрішні

блоки й об'єднати всю систему в єдиний ланцюг керування й розподілення холодоагента. Та й проектувальникові особливо не доводиться напружуватися. Дотримуйся трьох основних правил проектування мультизональних систем — і все.

## **Термінологія**

### **VRF-система**

Останнім часом поняття «VRF» виявилось дещо розмитим. Ще п'ять років тому можна було чітко провести межу між VRF-системами і стандартними мультиспліт-системами (за потужністю, довжиною труб, кількістю внутрішніх блоків, можливістю вибору їх кількості та потужності), але сьогодні це стало проблемою. Колишній розрив між двома класами обладнання почав заповнюватися з обох боків. З одного боку, з'явилися VRF-системи малої потужності із зовнішніми блоками настінного типу, з іншого — мультиспліт-системи аналогічної потужності з більшою кількістю внутрішніх блоків. Отже, головне питання — це визначення чіткої й однозначної межі між мультиспліт-системами та VRF. На сьогоднішній день навіть самі виробники не мають єдиної думки з цього приводу. В одних аналогічні системи класифікуються як VRF, в інших — як мультиспліт-системи. Наприклад, кондиціонери H-MRV Haier або J-серія Fujitsu General вважаються VRF-системами. Водночас аналогічні за основними параметрами системи RMX Daikin або MXZ8 Mitsubishi Electric самі компанії вважають мультиспліт-системами. У такій ситуації необхідна єдина класифікація цього обладнання.

Очевидно, що головною ознакою належності системи до класу VRF на сьогоднішній день є спосіб підключення внутрішніх блоків

до зовнішнього. Якщо від зовнішнього блока відходять дві (три) труби, а внутрішні блоки підключаються до них за допомогою розгалужувачів (або допоміжних модулів), то це — VRF. Якщо ж від зовнішнього до кожного внутрішнього блока йде свій комплект труб, це — мультиспліт-система. За такого визначення розбіжності не виникають. В той же час окремою групою є системи, у яких з одним зовнішнім блоком від моноспліт-системи працюють два — чотири внутрішні, які вмикаються одночасно. Таке обладнання не належить до VRF і класифікується як *Big Multi*.

### **Міні-VRF**

У класі VRF-систем необхідно виділити окремих підклас — міні-VRF. До міні-VRF належать усі системи, зовнішні блоки яких кріпляться на стіну. На сьогодні потужність таких систем становить 4–6 к. с., але в майбутньому можна очікувати розширення їх ряду як в один, так і в інший бік. Якщо зовнішній блок має підлогове виконання, то це традиційні повнорозмірні VRF.

### **Комбіновані системи**

До цього класу належать системи, у яких кілька зовнішніх блоків з'єднані в каскад і працюють зі спільною системою трубопроводів. Найчастіше для здешевлення подібної системи блоки конструктивно ділять на головні й залежні. Останні мають більш просту й дешеву автоматику і здебільшого оснащуються неінверторними компресора-

ми. Використовувати їх можна тільки в парі з головними блоками.

### **Інверторні та неінверторні системи**

Нині використовуються три основні схеми регулювання потужності VRF-систем.

- Інверторна: у цьому випадку компресор (компресори) зовнішнього блока мають інверторне керування.
- Багатокомпресорна схема, у якій потужність регулюється ввімкненням і вимкненням трьох і більше компресорів різної потужності.
- *Digital Scroll*: використання компресорів *Digital Scroll* компанії *Copeland*, що мають неінверторне регулювання потужності.

### **Системи з регенерацією тепла**

Це VRF-системи, у яких допускається одночасна робота одних внутрішніх блоків у режимі охолодження, а інших — у режимі опалення. Раніше такі системи часто називали тритрубними. Однак після появи двотрубної системи *ME* з можливістю регенерації тепла цей термін став відходити в минуле.

### **Мультизональні системи**

Іноді цей термін можна побачити в матеріалах, що стосуються VRF-систем. Однак зараз у цілому ряді джерел так іменують багатоблочні мультиспліт-системи, наприклад *Hitachi Multizone*. Тому, щоб уникнути плутанини, не будемо використовувати цей термін.

«Але рівень шуму у цьому випадку буде досить високий!» — можуть заперечити багато фахівців, які хоча б раз поставали перед проблемою шуму холодоагенту у внутрішньому блоці. Зрозуміло, повністю уникнути шуму, створюваного холодоагентом у момент проходження через дюзу регульовального пристрою, неможливо. Кожний, хто скаже, що ці системи абсолютно безшумні як мінімум буде лукавити. Адже ніхто ще не скасував фізику процесу роботи холодоагенту!

Однак мені є що відповісти моїм опонентам.

По-перше, сучасні ЕРВ значно тихіші в роботі завдяки внесеним у їх конструкцію змінам. У корпус сучасних ЕРВ встановлюється додаткова пружина. Функція цієї пружини — розбивати великі бульбашки газу, що виникають під час проходження холодоагенту через дюзу ЕРВ. Цей нехитрий пристрій дав змогу суттєво знизити рівень шуму. Однак слід визнати, що, як і раніше, жоден виробник внутрішніх блоків із вбудованими ЕРВ не рекомендує застосовувати настінні, касетні й підлогові блоки в тих приміщеннях, у яких висуваються особливі вимоги до тиші.

Вибір моделей і типорозмірів внутрішніх блоків настільки великий, що легко можна знайти вихід із ситуації, коли замовник висуває особливі вимоги до рівня шуму. Наприклад, звернемо увагу на каналні блоки, з'єднані з приміщенням тільки повітроводами. В цьому випадку шум, який може передаватися з внутрішнього блока, — це лише шум роботи вентилятора, та й то за умови неправильно розрахованих повітроводів і повітродісперсійних пристроїв.

Однак це лише одна з можливостей, тому ми не маємо права в цьому огляді обійти увагою виносні блоки ЕРВ. Виносні блоки ЕРВ уперше з'явилися як додатковий пристрій у системах Super Multy Plus виробництва Daikin. Ці системи були розраховані на робо-

Таблиця 4. Порівняння систем різних груп за кількістю внутрішніх блоків і максимальною холодопродуктивністю

Параметри	«Преміум»			«Стандарт»				«Економ»	
	Daikin	Melco	MHI	Sanyo	Toshiba	Fujitsu	Gree	Midea	LG
Максимальна потужність системи, кВт	160	140	136	135	135	135	62	168	16,5
Максимальна кількість підключених внутрішніх блоків	64	50	48	40	48	48	32	60	8

**• Настінні**

AMNH4070CLD (MS307AH N10)  
AMNH4090CLD (MS509AH N10)  
AMNH4090R1D (MS109AH N10)  
AMNH4190R1D (MS109AH N10)  
AMNH4190R1D (MS109AH N10)  
AMNH4190R1D (MS109AH N10)

AMNH4070D1D (MS07AH N10)  
AMNH4090D1D (MS09AH N10)  
AMNH4190D1D (MS109AH N10)  
AMNH4190D1D (MS109AH N10)  
AMNH4190D1D (MS109AH N10)

**• ART COOL**

AMNH4090CAF1 (MS09AH N1P1)  
AMNH4190CAF1 (MS109AH N1P1)

AMNH4090CAF1 (MS09AH N1P1)  
AMNH4190CAF1 (MS109AH N1P1)

**• Касетні 1-поточкові**

AMNH4090TCC0 (MT109AH N10)  
AMNH4090TCC0 (MT109AH N10)  
AMNH4090TCC0 (MT109AH N10)  
AMNH4090TCC0 (MT109AH N10)

**• Касетні 4-поточкові**

AMNH4090TCC0 (MT109AH N10)  
AMNH4090TCC0 (MT109AH N10)  
AMNH4090TCC0 (MT109AH N10)  
AMNH4090TCC0 (MT109AH N10)  
AMNH4090TCC0 (MT109AH N10)  
AMNH4090TCC0 (MT109AH N10)  
AMNH4090TCC0 (MT109AH N10)  
AMNH4090TCC0 (MT109AH N10)

**• ART COOL Mirror**

AMNH4090M1D (MS09AH N10)  
AMNH4090M1D (MS09AH N10)  
AMNH4090M1D (MS09AH N10)  
AMNH4090M1D (MS09AH N10)  
AMNH4090M1D (MS09AH N10)  
AMNH4090M1D (MS09AH N10)

AMNH4090M1D (MS09AH N10)  
AMNH4090M1D (MS09AH N10)  
AMNH4090M1D (MS09AH N10)

**• Канальні високонапірні**

AMNH4090H1D (MS09AH N10)  
AMNH4090H1D (MS09AH N10)  
AMNH4090H1D (MS09AH N10)

AMNH4090H1D (MS09AH N10)  
AMNH4090H1D (MS09AH N10)  
AMNH4090H1D (MS09AH N10)

**• Канальні, низького напору (низький статичний тиск)**

AMNH4090L1D (MS09AH N10)  
AMNH4090L1D (MS09AH N10)  
AMNH4090L1D (MS09AH N10)

AMNH4090L1D (MS09AH N10)  
AMNH4090L1D (MS09AH N10)  
AMNH4090L1D (MS09AH N10)

**• Стельові з прихованим повітроводом (вбудовувані)**

AMNH4090S1D (MS09AH N10)  
AMNH4090S1D (MS09AH N10)  
AMNH4090S1D (MS09AH N10)

AMNH4090S1D (MS09AH N10)  
AMNH4090S1D (MS09AH N10)  
AMNH4090S1D (MS09AH N10)

**• Стельові та підлогові**

AMNH4090F1D (MS09AH N10)  
AMNH4090F1D (MS09AH N10)  
AMNH4090F1D (MS09AH N10)

AMNH4090F1D (MS09AH N10)  
AMNH4090F1D (MS09AH N10)  
AMNH4090F1D (MS09AH N10)

Таблиця 3. Моделі й типи внутрішніх блоків для мультизональної системи Multy F dx від LG

ту із внутрішніми блоками побутової серії, що не мають у своєму складі ЕРВ, оскільки в побутових спліт-системах дросельний пристрій міститься у зовнішньому блоці.

Ці системи кондиціонування були нібито проміжною ланкою між звичайними мультиспліт-системами та мультизональними системами. Суть їх відмінностей криється в протоколі обміну інформацією, за яким відбувається комунікація між внутрішнім і зовнішнім блоками. Обсяг інформації, що проходить по одному проводу, охоплює значно менше робочих параметрів системи, ніж той обсяг, який проходить по двопроводовій лінії.

Виносні блоки ЕРВ і призначені були розв'язати цю проблему. По-перше, вони дали змогу збільшити відстань від внутрішнього блока до зовнішнього. Саме за допомогою ЕРВ як окремого модуля вдалося виконати основне правило монтажу спліт-систем — дотриматися відстані між зовнішнім та

внутрішнім блоками не більше 15 м (ми говоримо про побутову серію і маємо на увазі еквівалентну довжину). По-друге, з'явилася можливість здійснювати регулювання роботи кожного внутрішнього блока незалежно. І по-третє, така конфігурація дала змогу легко вирішувати завдання з кондиціонування повітря в невеликих котеджах і з меншими інвестиційними витратами.

Найбільшого поширення набули виносні ЕРВ для мультизональних систем економ-класу, і насамперед тому, що основний напрямок діяльності компанії, які працюють у цьому сегменті, — це побутові пристрої. Наприклад, компанія LG постійно вдосконалює дизайн внутрішніх блоків спліт-систем, створюючи моду в цьому напрямку. Але використовувати всі наявні доробки неможливо, не розв'язавши проблему керування продуктивністю. Однак не тіль-

ки ця обставина свідчить на користь виносних модулів ЕРВ.

Виносячи основне джерело шуму з обслуговуваного приміщення, можна водночас вирішувати завдання будь-якого ступеня складності. Не вистачає висоти стелі й місця для встановлення каналного блока — є рішення. Встановлюємо модуль ЕРВ у коридорі, санвузлі або іншому будь-якому приміщенні й монтуємо внутрішній блок настінного, касетного або підлогового типу, надійно забезпечуючи комфортні умови щодо рівня шуму.

За всіх видимих переваг застосування виносних ЕРВ зумовлює підвищені вимоги до проектувальників і монтажників мультизональних систем. Насамперед не можна нехтувати особливою умовою — відстань від ЕРВ до внутрішнього блока не має перевищувати 15 м.

З причини монтажу ЕРВ як окремого блоку додаються місця паяних або вальцьованих з'єднань. Це означає, що опресовування такої системи необхідно здійснювати особливо ретельно, обов'язково додатково перевіряючи всі місця з'єднань.

(Продовження у наступному номері)

