ЛЕКЦІЯ 7 ПРИНЦИП РОБОТИ КОНДИЦІОНЕРА. СПЛІТ-СИСТЕМИ

1.1 Принцип роботи кондиціонера

В основі роботи будь-якого кондиціонера лежить властивість рідин поглинати тепло при випаровуванні і виділяти при конденсації. Щоб зрозуміти, яким чином відбувається цей процес, розглянемо схему роботи кондиціонера на прикладі спліт-системи (рис. 7.1).

Основними вузлами будь-якого кондиціонера є:

1. Компресор – стискує фреон і підтримує його рух по холодильному контуру.
2. Конденсатор – радіатор, розташований в зовнішньому блоці. Назва відображає процес, що відбувається при роботі кондиціонера – перехід фреону з газоподібної фази в рідку (конденсація).
3. Випарник – радіатор, розташований у внутрішньому блоці. У випарнику фреон переходить з рідкої фази в газоподібну (випаровування).
4. ТРВ (терморегулюючий вентиль) – знижує тиск фреону перед випарником.

Вентилятори – створюють потік повітря, що обдуває випарник і конденсатор. Використовуються для інтенсивнішого теплообміну з навколишнім повітрям.

Компресор, конденсатор, ТРВ і випарник з'єднані мідними трубами і утворюють холодильний контур, усередині якого циркулює суміш фреону і невеликої кількості компресорного масла.

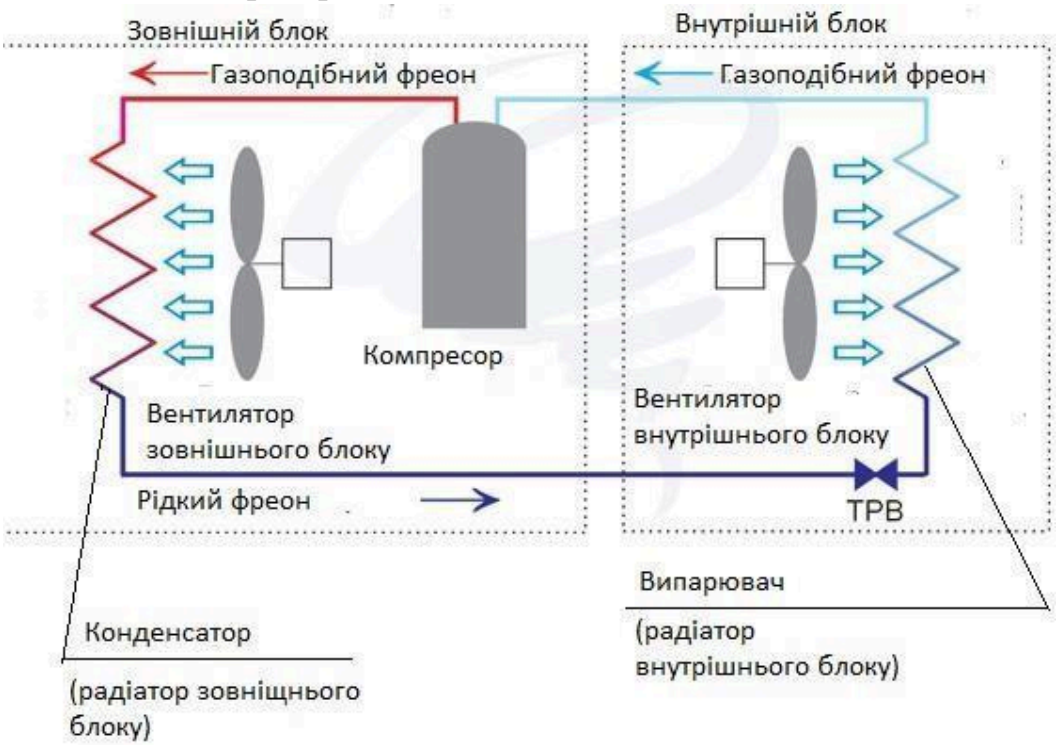

Рисунок 7.1 – Рух холодоагенту

У процесі роботи кондиціонера на вхід компресора поступає з випарника

газоподібний фреон під низьким тиском в 3–5 атмосфер і

температурою 10–20 °С. Компресор стискає фреон до тиску 15–25 атмосфер, в результаті чого фреон нагрівається до 70–90 °С, після чого поступає в конденсатор.

Завдяки інтенсивному обдуву конденсатора, фреон охолоджується і переходить з газоподібної фази в рідку з виділенням додаткового тепла. Відповідно, повітря, що проходить через конденсатор, нагрівається.

На виході конденсатора фреон знаходиться в рідкому стані, під високим тиском і з температурою на 10–20 °С вище температури атмосферного повітря. З конденсатора теплий фреон поступає в терморегулюючий вентиль (ТРВ), який у найпростішому випадку являє собою капіляр (довгу тонку мідну трубку звиту в спіраль). На виході ТРВ тиск і температура фреону істотно знижуються, частина фреону при цьому може випаруватися.

Після ТРВ суміш рідкого і газоподібного фреону з низьким тиском надходить у випарник. У випарнику рідкий фреон переходить в газоподібну фазу з поглинанням тепла, відповідно, повітря, що проходить через випарник, охолоджується. Далі газоподібний фреон з низьким тиском надходить на вхід компресора і весь цикл повторюється.

Цей процес лежить в основі роботи будь-якого кондиціонера і не залежить від його типу, моделі або виробника.

До речі, одна з найбільш серйозних проблем в роботі кондиціонера виникає в тому випадку, якщо у випарнику фреон не встигає повністю перейти в газоподібний стан. У цьому випадку на вхід компресора потрапляє рідина, яка, на відміну від газу, нестислива. В результаті компресор просто виходить з ладу. Причин, за якими фреон не встигає випаруватися може бути кілька, найпоширеніші з них – забруднені фільтри (при цьому погіршується охолодження випарника і теплообмін) і включення кондиціонера при негативних температурах зовнішнього повітря (в цьому випадку надходить у випарник занадто холодний фреон).

В режимі охолодження (рис. 7.2) кондиціонер забирає з приміщення зайве тепло і «викидає» його назовні.

Сучасні кондиціонери можуть працювати не тільки на охолодження, але і на обігрів приміщення. При цьому внутрішній і зовнішній блоки просто міняються своїми функціями: теплообмінник внутрішнього блоку стає конденсатором, а теплообмінник зовнішнього блоку – випарником. У режимі обігріву кондиціонер, навпаки, відбирає тепло у вуличного повітря і віддає його повітрю приміщення (рис.7.3). Кондиціонер, що працює в такому режимі, називають «тепловим насосом», адже він як би перекачує тепло з вулиці в будинок.

Відомо, що на холодній поверхні конденсується волога з повітря. Завдяки цьому кондиціонер, що працює на охолодження, вміє осушувати повітря в кімнаті (рис.7.4). У режимі осушення температура повітря в кімнаті практично не змінюється, зате вміст у ньому вологи падає.

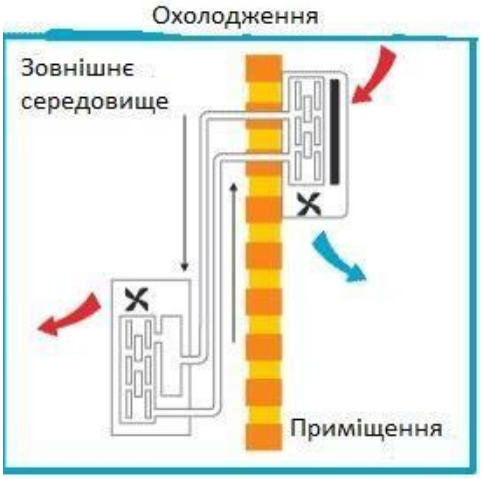

Рисунок 7.2 – Робота кондиціонера в режимі охолодження

При необхідності можна взагалі відключити компресор і вентилятор зовнішнього блоку, давши можливість попрацювати тільки вентилятору внутрішнього блоку. Це режим вентиляції, коли повітря інтенсивно проходить через внутрішній блок і направляється вихідними жалюзі в потрібну область приміщення.

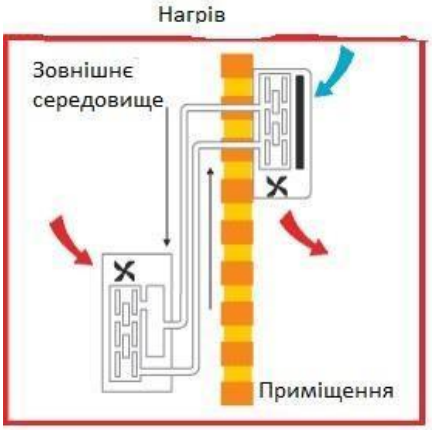

Рисунок 7.3 – Робота кондиціонера в режимі обігріву

Рисунок 7.4 – Робота кондиціонера в режимі осушення

1.2 Спліт-системи

Ці кондиціонери отримали свою назву від англійського слова «split», що означає «роздільний». Спліт-системи складаються з двох блоків – внутрішнього і зовнішнього. Таке розбиття знадобилося відразу з кількох причин. По-перше, завдяки тому, що найбільш галасливий вузол будь-якого кондиціонера – компресор, винесений в зовнішній блок, на вулицю, в приміщенні, оснащеному спліт-системою, досить тихо. По-друге, кондиціонер не прив'язаний до віконного отвору. Зовнішній блок розміщується на вулиці, а внутрішній – в будь-якому зручному місці всередині приміщення. При цьому площа вікон не зменшується і можна вільно користуватися шторами і жалюзі. Внутрішні блоки бувають настінні, стельові, колонні, універсальні, підлогові, а також вбудовані в підвісну стелю – канальні і касетні.

1.3 Конструкція типової спліт-системи настінного типу

СКП на базі кондиціонерів спліт-систем застосовується:

– в існуючих будинках, в офісних приміщеннях, в житлових кімнатах;

– у знову споруджуваних будинках, в готелях та інших приміщеннях.

Спліт-системи настінного типу працюють, як правило, на рециркуляцію. Приплив свіжого повітря здійснюється через вікна. При необхідності подачі і видалення повітря в приміщенні передбачається окрема система припливно-витяжної вентиляції.

Розглянемо більш докладно конструкцію настінної спліт-системи.

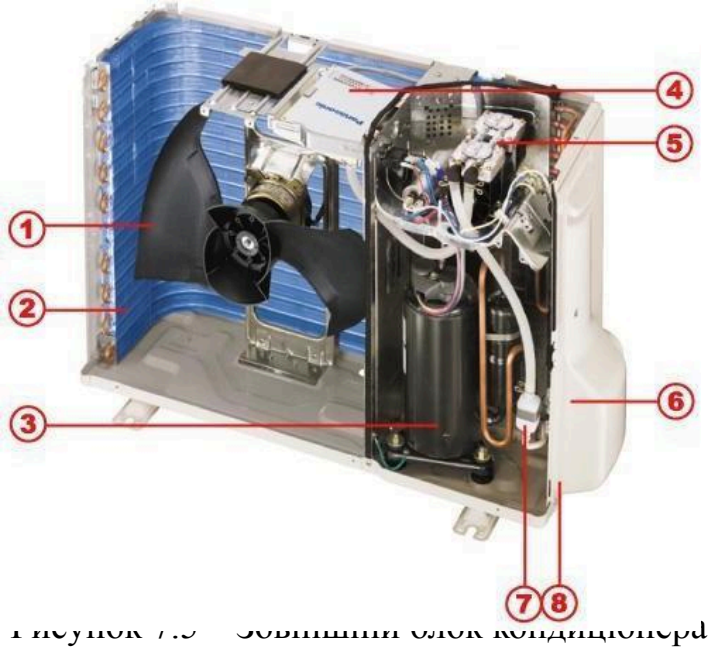

Рисунок 7.5 – Зовнішній блок кондиціонера

На рисунку 7.5 подано такі позначення:

1 – вентилятор створює потік повітря для обдування конденсатора;

2 – конденсатор – це радіатор, в якому відбувається охолодження і конденсація фреону, повітря, що проходить повз конденсатора, нагрівається і йде в навколишнє середовище;

3 – компресор здійснює стиснення холодоагенту і підтримує його рух по холодильному контуру;

4 – плата управління встановлюється, як правило, в інверторних кондиціонерах. В інших моделях всю електроніку намагаються розміщувати у внутрішньому блоці;

5 – чотириходовий клапан встановлюється в моделях з функцією підігріву. У режимі обігріву цей клапан змінює напрям руху фреону, при цьому внутрішній і зовнішній блоки як би міняються місцями: внутрішній блок працює на обігрів, а зовнішній, на охолодження;

6 – штуцерні з'єднання (на малюнку не видно) для підключення мідних труб, що з'єднують зовнішній і внутрішній блоки;

7 – фільтр фреонової системи встановлюється перед входом компресора і захищає його від частинок бруду, які можуть потрапити в систему при монтажі кондиціонера;

8 – захисна кришка, яка закриває штуцерні з'єднання і електричні роз'єми.

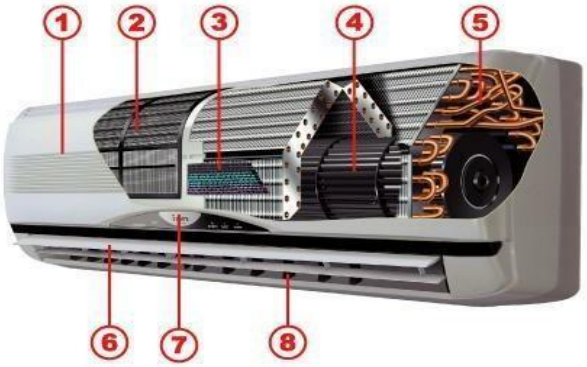

Рисунок 7.6 – Внутрішній блок кондиціонера

Внутрішній блок складається з таких основних вузлів:

1 – передня панель – пластикова решітка, через яку всередину блоку надходить повітря. Панель легко знімається для обслуговування кондиціонера (чищення фільтрів і т. п.);

2 – фільтр грубого очищення, що представляє собою пластикову сітку. Він призначений для затримки великого пилу, вовни тварин, тополиного пуху і т. п. Для нормальної роботи кондиціонера фільтр необхідно чистити не рідше двох разів в місяць;

3 – система фільтрів складається з різних фільтрів тонкого очищення, серед яких зазвичай бувають: вугільний (видаляє неприємні запахи), електростатичний (затримує дрібний пил), антибактеріальні і т. п.;

4 – вентилятор, призначений для циркуляції очищеного і охолодженого або підігрітого повітря в приміщенні;

5 – випарник – це радіатор (теплообмінник), у якому відбувається нагрівання холодного хладагента і його випаровування. Повітря, що продувається через радіатор, відповідно, охолоджується;

6 – горизонтальні жалюзі, призначені для регулювання напрямоку повітряного потоку по вертикалі. Ці жалюзі мають електропривод та їх положення може регулюватися з пульта дистанційного керування. Крім цього, жалюзі можуть автоматично здійснювати коливальні рухи для рівномірного розподілу повітряного потоку по приміщенню;

7 – індикаторна панель складається з індикаторів (світлодіодів), які показують в якому режимі працює кондиціонер і які сигналізують про можливі несправності;

8 – вертикальні жалюзі, які регулюють напрямок повітряного потоку по горизонталі;

9 – плата управління (на малюнку не показана), на якій розміщений блок електроніки з центральним мікропроцесором;

10 – штуцерні з’єднання (на малюнку не показано), розташовані в нижній задній частині внутрішнього блоку. До них підключаються мідні труби, що з’єднують зовнішній і внутрішній блоки.