

Практична робота №4.

Вивчення будови та принципу роботи кондиціонерів віконного типу

ЗАВДАННЯ:

1. Опрацювати загальні відомості, технічні характеристики, функції кондиціонерів віконного типу, описати їх переваги і недоліки.
2. Виконати функціональну схему (рис. 4), описати будову та принцип роботи кондиціонера віконного типу на прикладі БК-1500. Навести електричні компоненти
3. Ознайомитись з конструкцією кондиціонера закордонного виробництва на прикладі кондиціонера Rolsen RAW-08C. Виписати основні функціональні елементи з позиціями.

1. Загальні відомості про кондиціонери віконного типу

Перші побутові кондиціонери були саме віконного типу. Простий кондиціонер такого типу можна виготовити із старого холодильника, якщо встановити його замість вікна, виставивши назовні радіатор конденсатора, а всередину приміщення – дверці. Залишилося тільки всередину поставити вентилятор, щоб прохолодне повітря інтенсивніше потрапляло в кімнату.

До середини 90-х років у нашій країні віконні кондиціонери були найбільш поширеними. Деякі з них працюють тільки в режимі охолодження, дорожчі мають режим нагрівання та пульт дистанційного керування.

Основними недоліками віконних кондиціонерів є:

- підвищений шум (порівняно зі спліт-системами),
- зменшення віконного отвору (освітленості).

Перевагою віконних кондиціонерів є:

- можливість підмішування свіжого повітря з вулиці (до 10% від об'єму повітря, яке проходить через кондиціонер),
- відносно простий монтаж та невисока ціна.

У віконному кондиціонері всі вузли об'єднані в одному корпусі (рис. 1). Це забезпечує простоту конструкцію і не вимагає спеціальних навиків і інструменту при монтажі. Корпус побутового кондиціонера роздільний проміжною перегородкою на два відсіки, перегородка співпадає з віссю вікна (стіни), в яке встановлений кондиціонер. Таким чином, один з відсіків виявляється зовні приміщення, а інший – усередині нього. Відповідно до цього в кондиціонері можуть бути: контур зовнішньої повітряної системи, контур повітряної системи приміщення, холодильний агрегат, вузол управління. З іншого боку, «віконники» зменшують площу скління, сильно шумлять, їх не можна закривати шторами, а якщо у вас раптом встановлені сучасні рами з склопакетами, то дешевше купити дорожчу спліт-систему, ніж переробляти під віконний кондиціонер ваші вікна.

Проте, в США, Південно-Східній Азії і південних районах Росії – це один з найпопулярніших варіантів комфорту. І якщо в Америці і Азії проблем з вікнами особливо не спостерігається (кондиціонери просто врізаються у фанерні або пластикові стіни, які і переважають в цих регіонах), то в Росії популярність пояснюється простотою установки.

Будова. Осьовий вентилятор, що розташований в зовнішньому відсіку і приводиться в дію двигуном, призначений для охолодження конденсаторних панелей зовнішнім повітрям, що засмоктується через жалюзі-завіски в бічних стінках кожуха.

Відцентровий вентилятор («біляча клітка»), встановлений у внутрішньому відсіку кондиціонера, служить для засмоктування повітря з приміщення через ґратчасту частину декоративної панелі, повітряний фільтр, випарник, а також для нагнітання охолодженого

і очищеного від пилу повітря в приміщення.

Електродвигун вентиляторів включається при пуску компресора, проте він може бути також включений в роботу в режимі вентиляції і при відключеній холодильній системі.

Система управління кондиціонера включає терморегулятор, сигнальну лампу в затиску, селекторний ключ, пускач і призначається для пуску, зупинки і управління роботою кондиціонера, встановлення бажаної температури в приміщенні і автоматичної її підтримки, а також для забезпечення захисту двигуна компресора від перевантаження.

У кондиціонера пластмасовий корпус, усередині якого на металевій основі змонтовані холодильний агрегат і двигун з відцентровим і осьовим вентиляторами, розташованими на обох кінцях валу.

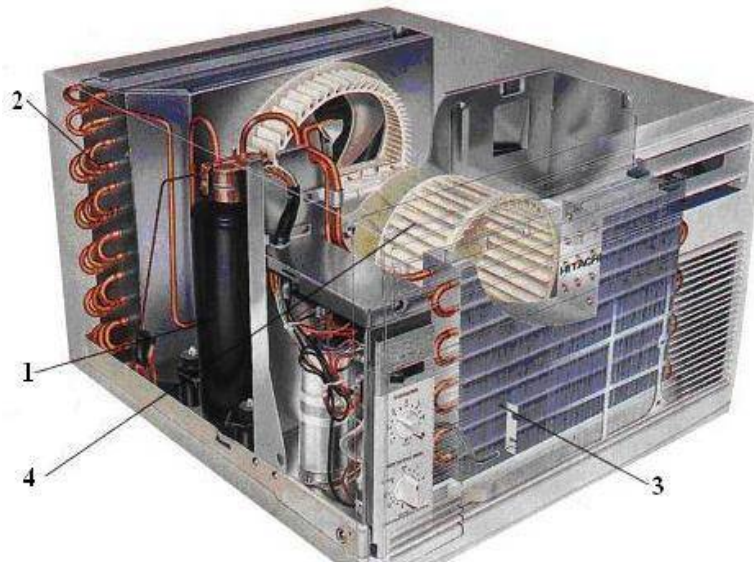


Рис. 1. Конструкція віконного кондиціонера:
1 – компресор; 2 – конденсатор; 3 – випарник; 4 – вентилятор

Сконденсована волога, що відводиться від повітря, стікає в піддон під випарником; невелика кількість води відводиться назовні, а велика частина потрапляє в заглиблення під осьовим вентилятором, яким вона розпилюється і тим самим охолоджує конденсатор.

Завдяки застосуванню ротаційного компресора кондиціонер працює менш шумно, ніж з поршневым.

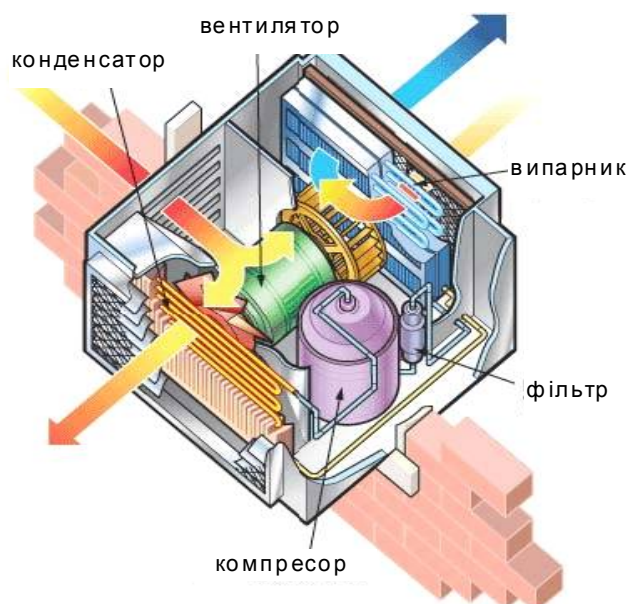


Рис. 2. Загальний вигляд віконного кондиціонера

2. Конструкція кондиціонера «БК – 1500»

Побутовий віконний кондиціонер БК – 1500 (рис. 3) є одним з найбільш масових кондиціонерів вітчизняного виробництва і ще до цього часу використовується в житлових, службових і інших приміщеннях площею до 25 м².

Кондиціонер забезпечує:

- охолодження повітря в приміщенні;
- автоматичну підтримку заданої температури;
- очищення повітря від пилу;
- вентиляцію;
- зменшення вологості повітря;
- зміна швидкості руху і напрямку повітряного потоку;
- повітрообмін із зовнішнім середовищем.

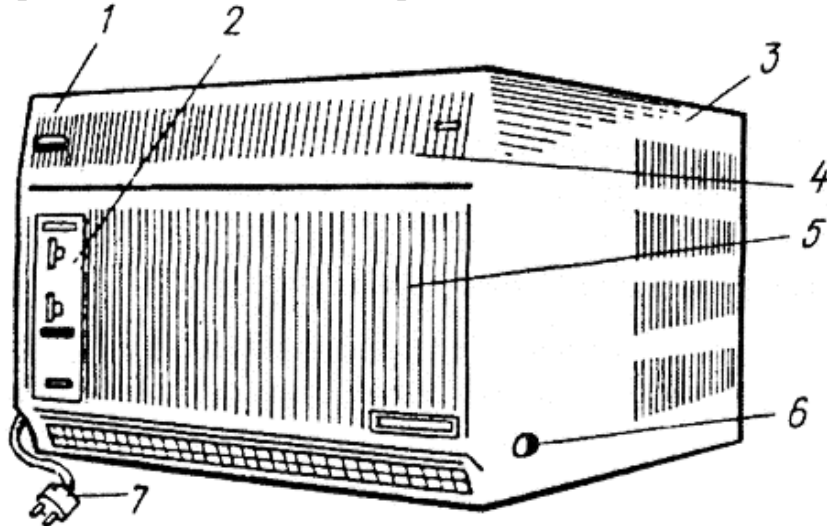


Рис. 3. Кондиціонер БК – 1500, загальний вигляд:

1 – поворотні ґрати; 2 – пульт управління; 3 – кожух; 4 – передня панель з фільтром для очищення повітря; 5 – панель з жалюзі; 6 – гвинт кріплення передньої панелі.

Всі вузли кондиціонера змонтовані на металевій основі. Металевою перегородкою кондиціонер розділяється на два герметично ізольованих відсіки: зовнішній і внутрішній. Внутрішній відсік кондиціонера, встановленого у віконному отворі, знаходиться усередині приміщення, а зовнішній розташовується поза ним.

Основними робочими вузлами кондиціонера є: холодильний агрегат; вентилятори (осьовий і відцентровий) із загальним електродвигуном; пульт управління з пускозахисним пристроєм. Герметичний холодильний агрегат складається з ротаційного компресора 2 (рис. 4), конденсатора 1, випарника 9, фільтру-осушувача 4, розширювача 3 і системи трубопроводів.

Компресор, конденсатор, осушувач і розширювач розташовані в зовнішньому відсіку, а випарник – у внутрішньому.

Система холодильного агрегату заповнена мастилом і холодоагентом хладоном-22. При включених електродвигунах холодильний агрегат працює таким чином: пари хладону нагнітаються компресором 8 в конденсатор 7. У конденсаторі відбувається конденсація пари за рахунок відведення тепла зовнішнім повітрям, що продувається осьовим вентилятором 13. Далі рідкий хладон поступає через фільтр-осушувач 3 по капілярній трубці 5 у випарник 9. Капілярна трубка створює перепад тиску між конденсатором і випарником, внаслідок чого рідкий хладон переходить у випарник в газоподібному стані. При цьому він поглинає велику кількість тепла, віднімаючи його від

стінок випарника і дотичного з ним повітря, що засмоктується відцентровим вентилятором 10 з приміщення. Охолоджений повітряний потік поступає в приміщення через поворотні ґрати.

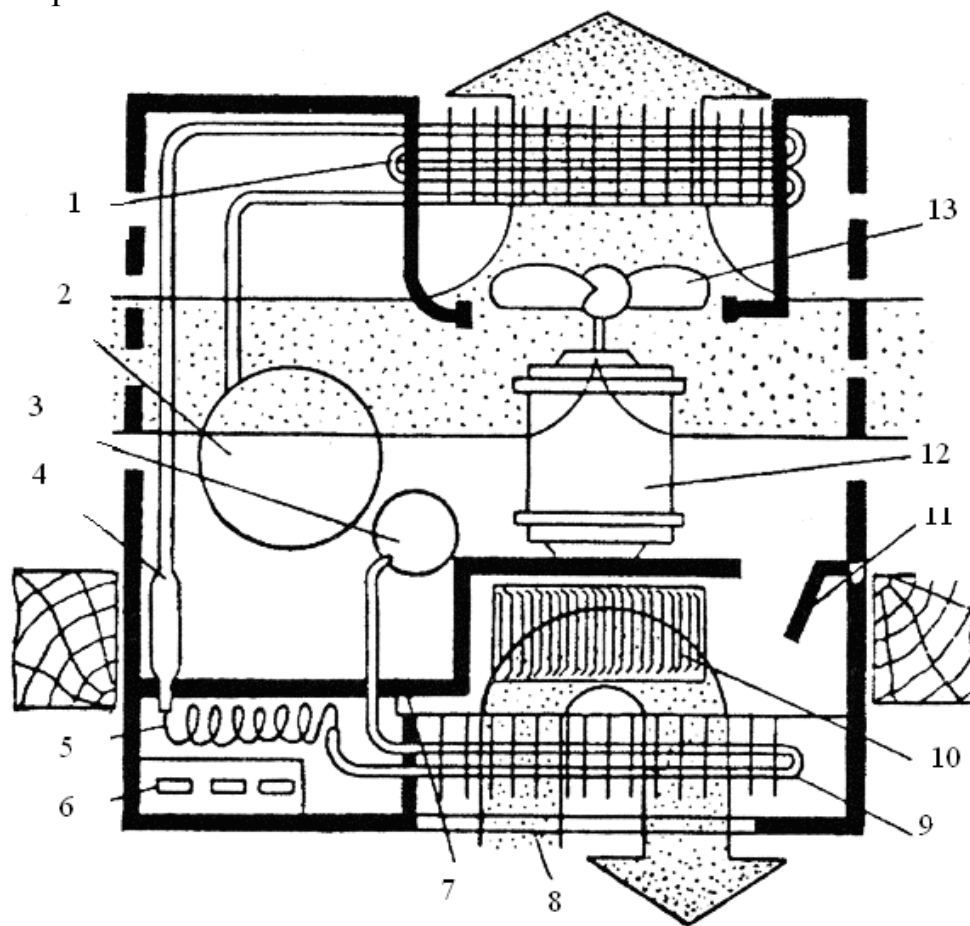


Рис. 4. Функціональна схема кондиціонера БК – 1500:

1 – конденсатор; 2 – компресор; 3 – розширювач; 4 – фільтр-осушувач; 5 – капілярна трубка; 6 – пульт управління; 7 – перегородка; 8 – фільтр повітря; 9 – випарник; 10 – вентилятор відцентровий; 11 – заслінка вентилятор; 12 – електродвигун вентиляторів; 13 – вентилятор осьовий.

З випарника через розширювач пари холодоагента відсмоктуються компресором, і цикл повторюється. Осьовий вентилятор 13 з двошвидкісним електродвигуном 19, розташований в зовнішньому відсіку, призначений для охолодження конденсатора зовнішнім повітрям, що засмоктується через жалюзі в бічних стінках кожуха.

Відцентровий вентилятор, встановлений у внутрішньому відсіку кондиціонера, служить для засмоктування повітря з приміщення через ґратчасту частину декоративної панелі, повітряний фільтр 8 і випарник, а також для нагнітання охолодженого і очищеного від пилу повітря в приміщення через поворотні ґрати 1.

Електродвигун вентиляторів включається при пуску компресора, проте він може бути також включений в роботу в режимі вентиляції і при відключеній холодильній системі. Пульт управління 6 з пускозахисним пристроєм призначається для пуску, зупинки і управління роботою кондиціонера, встановлення бажаної температури в приміщенні і автоматичної підтримки її, а також для захисту елементів кондиціонера від перевантаження. Електрична схема кондиціонера показана на рис. 5.

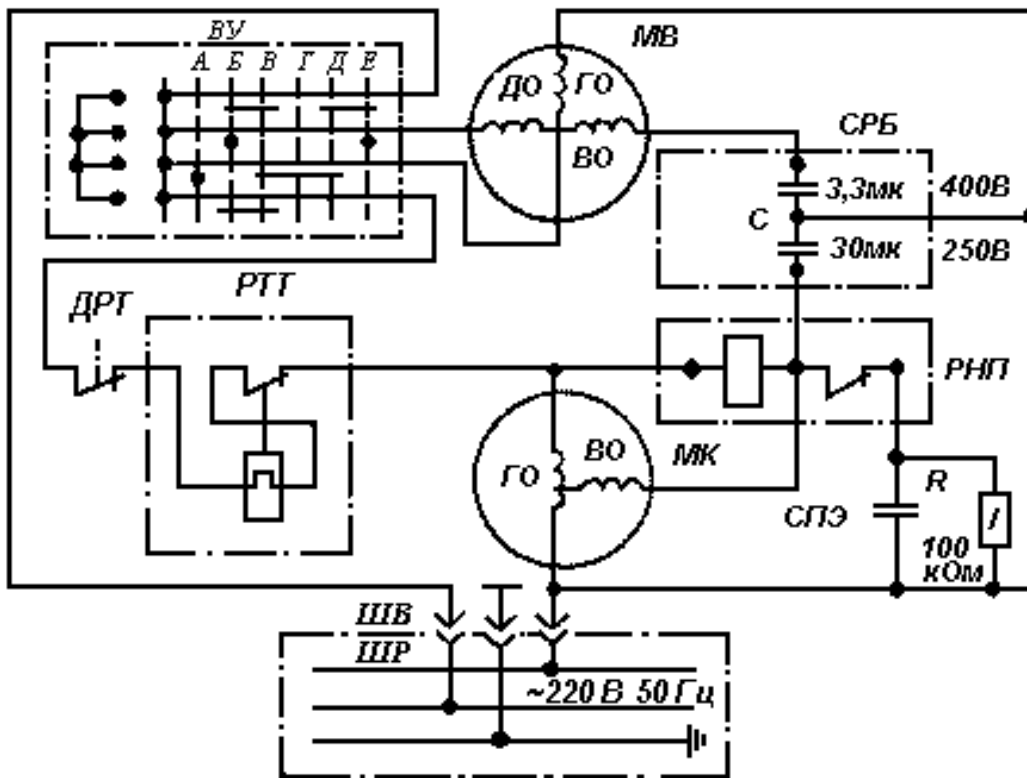


Рис. 5. Кондиціонер БК – 1500, електрична схема:

СПЕ – конденсатор пусковою ємкістю 60 мкф на напругу 320 В; МК – компресор; СРБ – конденсатор робітник; МВ – однофазний електродвигун; РНП – реле напруги пускове, 10 А, 250 В; ДРТ – датчик реле – температури; РТТ – реле температурно-струмове; R – резистор опором 100 кОм

Пускозахисний пристрій складається з наступних приладів: конденсатор пусковий електролітичний СПЕ ємкістю 60 мкф для пуску електродвигуна компресора МК; конденсатор робочий блоковий СРБ для забезпечення роботи однофазних електродвигунів МВ і МК; реле напруги пускове РНП для відключення пускового конденсатора СПЕ після пуску двигуна компресора МК; термостат ДРТ (датчик реле температури) для автоматичного управління кондиціонером. Температура регулювання від 30° до 15°С; реле температурно-струмове РТТ для захисту електродвигуна компресора МК при перевантаженнях; резистор R типу ОМЛТ – 0,5 100 кОм для розрядки пускового електролітичного конденсатора СПЕ після його відключення. В порівнянні з кондиціонерами, що випускалися раніше, в кондиціонері БК – 1500 є наступні переваги.

Компресор кондиціонера ротаційного типу легший і з меншим шумом, ніж поршневий компресор, що застосовувався у попередніх моделях.

Витрата електроенергії понижена. Електродвигун вентиляторів має дві частоти обертання, що робить можливим регулювання об'єму вентиляваного повітря в одиницю часу і швидкості руху повітряного потоку, а також зменшення шуму. Пластмасовий кожух в порівнянні з металевим має меншу масу, забезпечує зменшення тепловіддачі і поглинає шум працюючого агрегату.

Основні технічні характеристики кондиціонера БК – 1500

| Кондиціонер | |
|-------------------------------------|---|
| Тип | Побутовий віконний автономний з автоматичним регулюванням температури |
| Продуктивність, ккал/год. | 1500 |
| Споживана потужність, Вт, не більше | 1000 |
| Номінальна напруга, В | 220 |
| Рівень шуму, дБА, | не більше 58 |
| Робочий струм, А, не більше | 5 |
| Габаритні розміри, мм | 400×600×585 |
| Маса, кг | 51 |
| Компресор | |
| Тип | Ротаційний з конденсаторним двигуном |
| Продуктивність, ккал/год | 1750 |
| Споживана потужність, Вт, не більше | 854 |
| Робочий струм, А, не більше | 4,4 |
| Коефіцієнт потужності | 0,875 |
| Частота обертання двигуна, об/хв. | 2910 |
| Двигун вентиляторів | |
| Тип | Двошвидкісний, однофазний з короткозамкнутим ротором, конденсаторний |
| Номінальна напруга, В | 220 |
| Споживана потужність, Вт | 40/18 |
| Частота обертання, об/хв.: | |
| максимальна | 810 |
| мінімальна | 625 |

3. Особливості будови та принципу дії кондиціонера «БК – 2500»

Кондиціонер БК–2500 призначений для встановлення в приміщеннях площею до 35м² і служить для охолодження повітря, вентиляції, зменшення вологості, очищення повітря від пилу. Прилад дає можливість знижувати в приміщенні температуру на 5...10°С в порівнянні з температурою навколишнього середовища.

У середині пластмасового корпусу конденсатора на металевій основі змонтовані холодильний агрегат і двошвидкісний електродвигун з відцентровим і осьовим вентиляторами на кінцях валу. Кондиціонер розділений на герметично ізольовані відсіки металевою перегородкою, обклеєною ізоляційними плитками.

У передній частині розташовані випарник, відцентровий вентилятор, панель з пультом управління і пускозахисна апаратура (реле напруги, пусковий конденсатор, перемикач і термостат).

У задній частині знаходиться компресор, конденсатор, осушувач і розширювач. Холодильний агрегат складається з ротаційного компресора, конденсатора, випарника, осушувача, розширювача і системи трубопроводів, які створюють герметично замкнуту систему, заповнену холодоагентом (хладоном-22).

Пари хладону нагнітаються компресором в конденсатор, там вони конденсуються за рахунок відведення тепла зовнішнім повітрям осьовим вентилятором. Рідкий хладон поступає через осушувач по капілярній трубці у випарник, де він переходить в газоподібний стан (за рахунок перепаду тиску), поглинаючи при цьому велику кількість тепла із стінок випарника і контактуючого з ним повітря, що засмоктується відцентровим вентилятором з приміщення.

Повітря затягується через ґратчасту частину декоративної панелі, фільтр і випарник. Охоложене і очищене від пилу і зайвої вологи повітря повертається в приміщення через поворотні ґрати. Осьовий вентилятор, розташований в задньому відсіку кондиціонера, призначений, в основному, для охолодження конденсатора зовнішнім повітрям, що засмоктується через жалюзі в бічних стінках корпусу.

Електродвигун вентилятора включається при пуску компресора, але він може працювати і в режимі вентиляції (I і II швидкості) при відключеній

Таблиця 2

Основні технічні характеристики кондиціонера БК–2500

| | |
|---------------------------------|---|
| Холодопродуктивність, ккал/год. | 2500 |
| Споживча потужність, Вт | 1600 |
| Напруга живлення, В | 220 |
| Електродвигун вентилятора | Двошвидкісний, однофазний, з короткозамкнутим ротором |
| Номінальна потужність, Вт | 60 |
| Частота обертання, об/хв. | 700...900 |
| Компресор | Ротаційний з конденсаторним електродвигуном |
| Частота обертання, об/хв. | 2900 |

4. Будова кондиціонера закордонного виробництва Rolsen RAW-08C

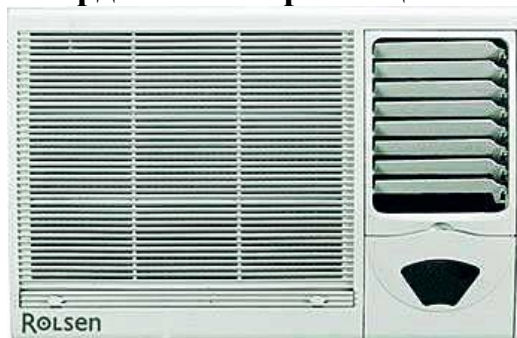


Рис. 6. Загальний вигляд віконного кондиціонера Rolsen RAW-08C

Останнім часом кондиціонери можна зустріти не тільки в установах та підприємствах, а й у побуті. Очі розбігаються від виробників, що випускають кліматичну техніку, це GENERAL ELECTRIC, HITACHI, LG, MITSUBISHI, PANASONIC, SAMSUNG, SHARP, TOSHIBA і багато інших. Також одним з виробників є корейська компанія ROLSEN. Кондиціонер віконного типу RAW-08C підтримує температуру повітря в невеликій кімнаті (площею до 13 м²) в діапазоні 16...30°C.

Основні складові елементи однієї з моделей віконного кондиціонера ROLSEN наведені на рис. 7. На вітчизняному ринку найкраще зарекомендували себе моделі фірм «Midea», EWT, «Idea». Однак, відсоток використання віконних кондиціонерів в Україні щороку стає все меншим через значні переваги спліт-систем та іншої кліматичної техніки.

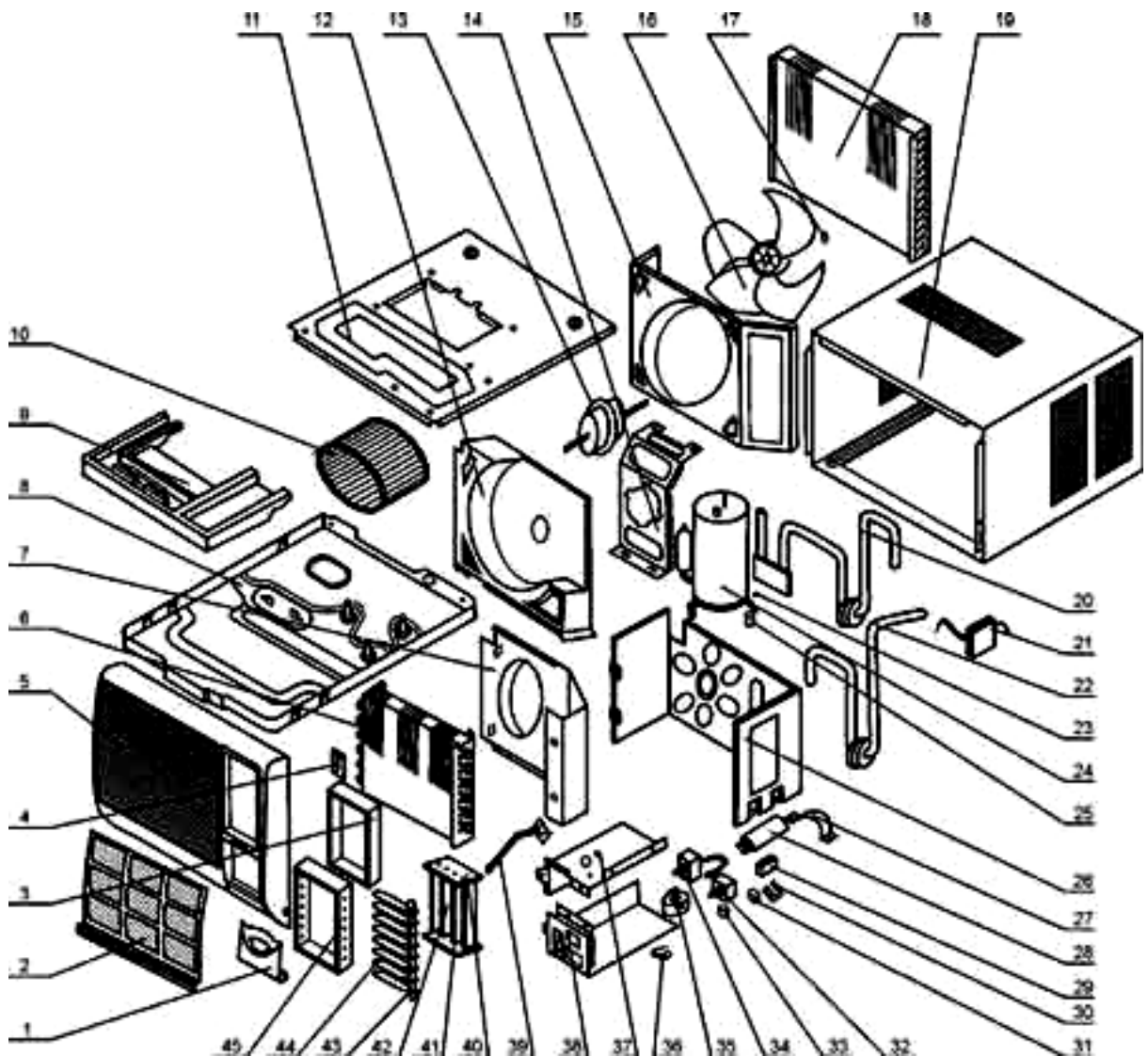
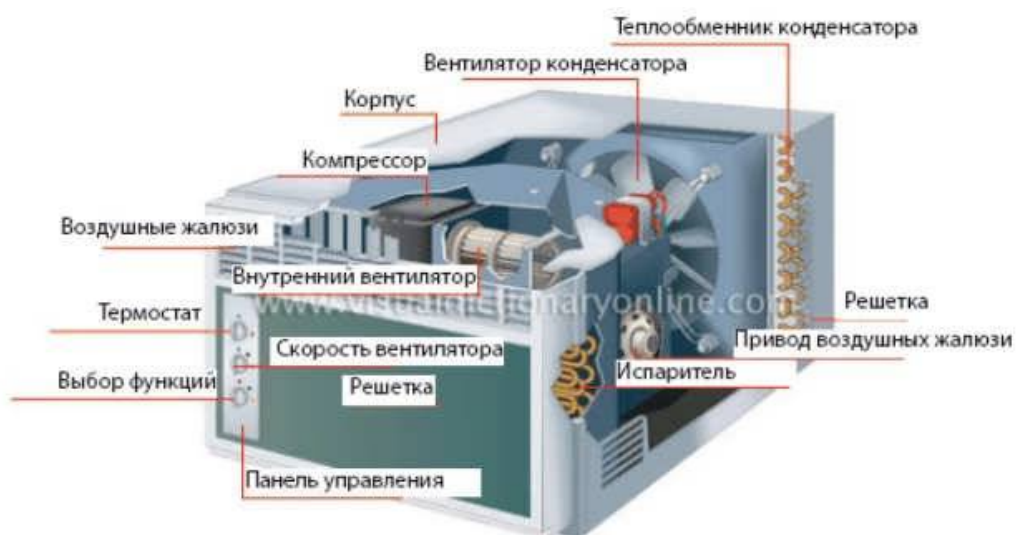
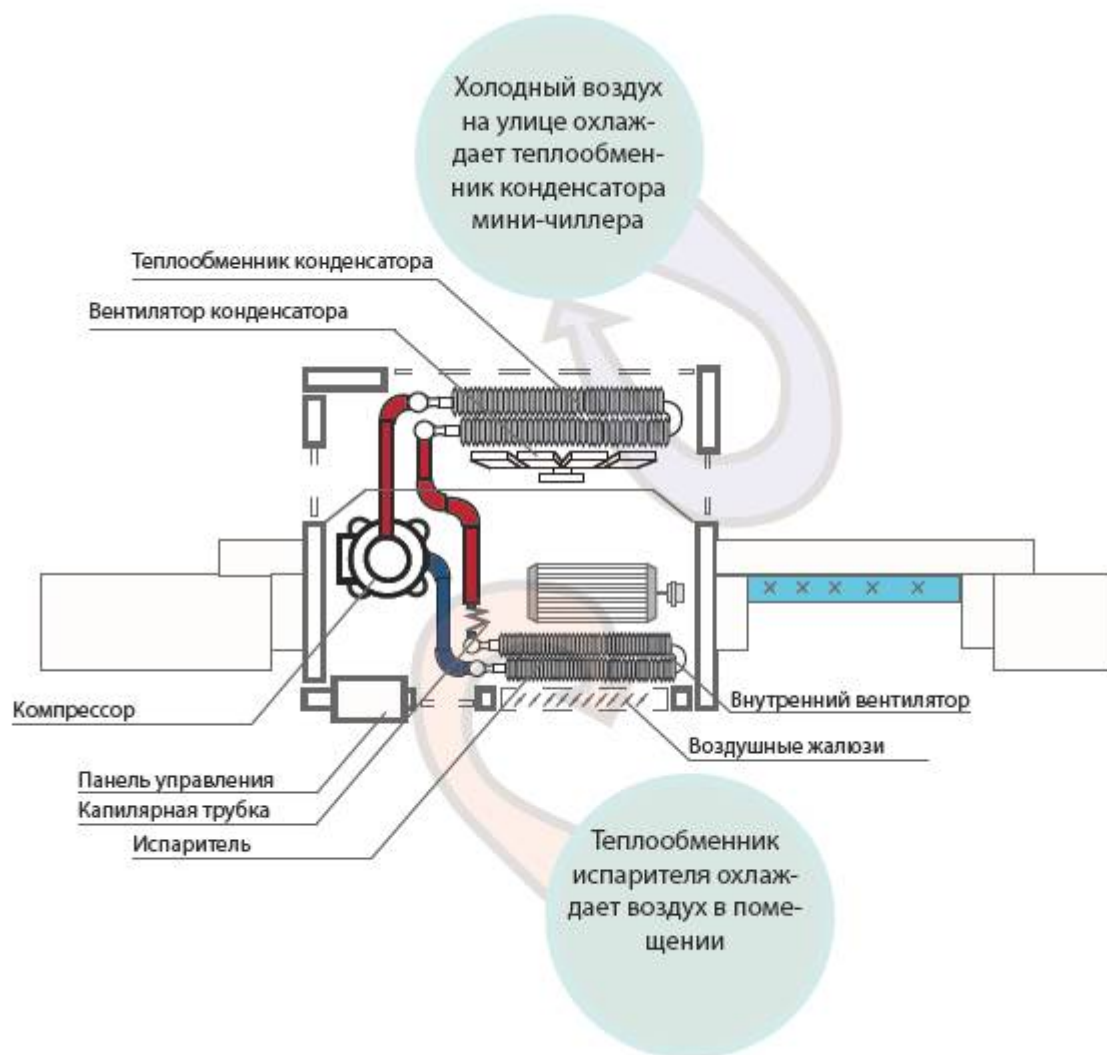
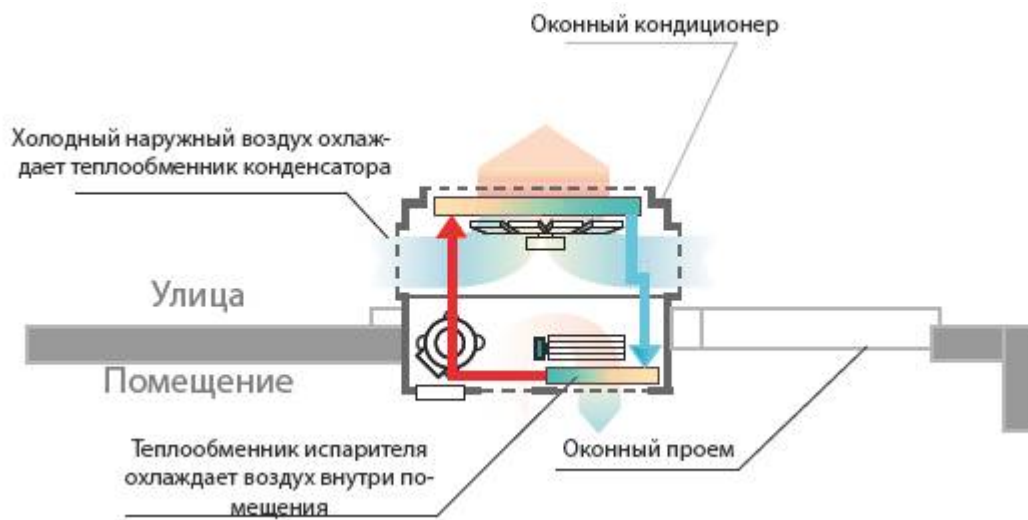


Рис. 7. Складові елементи кондиціонера Rolsen RAW-08C

1 – кришка панелі управління; 2 – фільтр очищення повітря; 3 – ущільнювач вікна виходу повітря; 4 – тримач капіляра датчика-реле температури; 5 – лицьова панель; 6 – випарник в зборі; 7 – каркас кріплення випарника; 8 – днище; 9 – піддон збору води; 10 – відцентрова крильчатка; 11 – верхня кришка; 12 – равлик відцентрової крильчатки; 13 – двигун вентилятора; 14 – рамка вентилятора; 15 – кришка конденсатора; 16 – осьова крильчатка; 17 – гайка кріплення крильчатки; 18 – конденсатор; 19 – кожух кондиціонера; 20 – всмоктуючий трубопровід; 21 – капіляр в зборі; 22 – нагнітальний трубопровід; 23 – гайка кріплення компресора (3 шт.); 24 – компресор; 25 – амортизатор (3 шт.); 26 – розділова перегородка; 27 – притиск електричного конденсатора компресора; 28 – електричний конденсатор компресора; 29 – електричний конденсатор двигуна вентилятора; 30 – 4-місцева клемна колодка; 31 – вимикач повороту жалюзі; 32 – перемикач режимів роботи; 33 – кнопка; 34 – датчик-реле температури; 35 – двигун жалюзі; 36 – притиск; 37 – панель кріплення двигуна жалюзі; 38 – панель управління; 39 – вікно повітрообміном; 40 – верхній тримач жалюзі; 41 – нижній тримач жалюзі; 42 – лопатка механічних жалюзі; 43 – тяга ручних жалюзі; 44 – лопатка ручних жалюзі; 45 – рамка вікна виходу повітря.

ІЛЮСТРАЦІЇ ДЛЯ ПОЯСНЕННЯ ПРИНЦИПУ РОБОТИ ВІКОННИХ КОНДИЦІОНЕРІВ





<https://kondicioner42.ru/article/26/582/>

Посилання на відео, яке пояснює роботу віконного кондиціонера (мова російська):
<https://www.youtube.com/watch?v=vHgOV8i1YR4>