

УДК 697.911

## Монозональные сплит-кондиционеры

Канд. техн. наук, доцент **Никитин А.А.** andyquest@mail.ru

**Рябова Т.В., Санкина Ю.Н.**

**Чурашов О.**

Университет ИТМО

191002, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

*В настоящее время широкое распространение получили кондиционеры сплит-систем. Именно о них пойдет речь в представленной статье. По сфере применения кондиционеры делятся на: бытовые, полупромышленные и промышленные. Так же их можно разделить по внешнему виду и производительности на четыре основные группы: настенные, напольно-потолочные, канальные и кассетные. Кондиционеры всех типов имеют одинаковое внутреннее строение. О главных узлах и их назначении подробно описано в тексте статьи. Основная задача кондиционера сплит-системы – это создание оптимальных климатических условий жизнедеятельности человека. Для выполнения этой цели кондиционер может работать в одном из режимов: охлаждения или нагрева помещения. О процессах, которые сопровождают эти режимы, подробно описано в статье. В завершении Вы ознакомитесь с пультом управления кондиционером сплит-системы и узнаете его возможные функции.*

**Ключевые слова:** кондиционеры сплит-систем, настенные, напольно-потолочные, канальные, кассетные, охлаждение, нагрев, пульт управления.

---

## Monozonal split air conditioners

Ph. D. **Nikitin A.A.** andyquest@mail.ru

**Ryabova T.V., Sankina J.N.** ulyashka95@yandex.ru

**Churashov O.**

ITMO University

191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosov str., 9

*Currently, air conditioning split-systems are widespread. They are the topic discussed in the presented article. Air conditioning is divided into 3 types: domestic, industrial and semi-industrial. They can be divided by appearance and performance into four main groups: wall, wall-ceiling, ducting and cassette. Air conditioners of all types have the same internal structure. The main nodes and their purpose is described in detail in the presented article. The main task of an air conditioning split-system is the creation of optimal climatic conditions for human life. Air conditioning can operate in one of the modes to accomplish this goal: cooling or heating the room. The processes that define these modes are described in detail in the article. Finally, you will become acquainted with a remote control, air conditioning split-system and learn its possible functions.*

**Keywords:** air conditioning split-systems, wall, wall-ceiling, ducting, cassette, cooling, heating, remote control.

---

В современном мире мы повсюду встречаемся с плодами технического прогресса, одним из которых являются кондиционеры сплит-системы. В зависимости от сферы их применения,

кондиционеры бывают бытовые, полупромышленные и промышленные. Их основная задача – это обеспечение комфорта жизнедеятельности человека.

Все современные кондиционеры сплит-систем можно разделить на четыре основные группы, которые различаются между собой по своему внешнему виду и потребляемой мощности. [1] На рис. 1 представлены основные типы кондиционеров.



**Рис. 1. Виды кондиционеров**

Тип 1: настенные кондиционеры – один из самых распространенных видов сплит-системы. Внутренний блок таких кондиционеров может быть разных размеров, в зависимости от его производительности. Диапазон колебания мощности таких кондиционеров от 2 до 10 кВт. По сфере применения данный тип относится к бытовым кондиционерам. [2]

Тип 2: напольно-потолочные – это кондиционеры, устанавливаемые в больших помещениях, таких как магазин или конференц-зал. Системы очень мощные: от 2 до 15 кВт по холоду/теплу.

Тип 3: канальные кондиционеры – это кондиционеры полупромышленного назначения. Внутренний блок монтируется в подвесной потолок или устанавливается в подсобном помещении. Такие кондиционеры могут обслуживать сразу несколько помещений. [3] Данный тип имеет большой диапазон мощностей и в связи с этим подразделяется на три подгруппы:

- Низконапорные – мощностью от 2,4 до 6 кВт
- Средненапорные – мощностью от 3,4 до 13,4 кВт
- Высоконапорные – мощностью от 12 до 25кВт

Тип 4: кассетные кондиционеры предназначены для больших помещений и монтируются в подвесной потолок. Воздухораспределение у таких кондиционеров идет сразу в четырех направлениях. Данные системы имеют мощность от 2,5 до 15 кВт. [4]

Все типы кондиционеров сплит-систем имеют одинаковый принцип внутреннего строения внешнего и внутреннего блоков. Внешний блок располагают вне кондиционируемого помещения. Основные элементы внешнего блока:

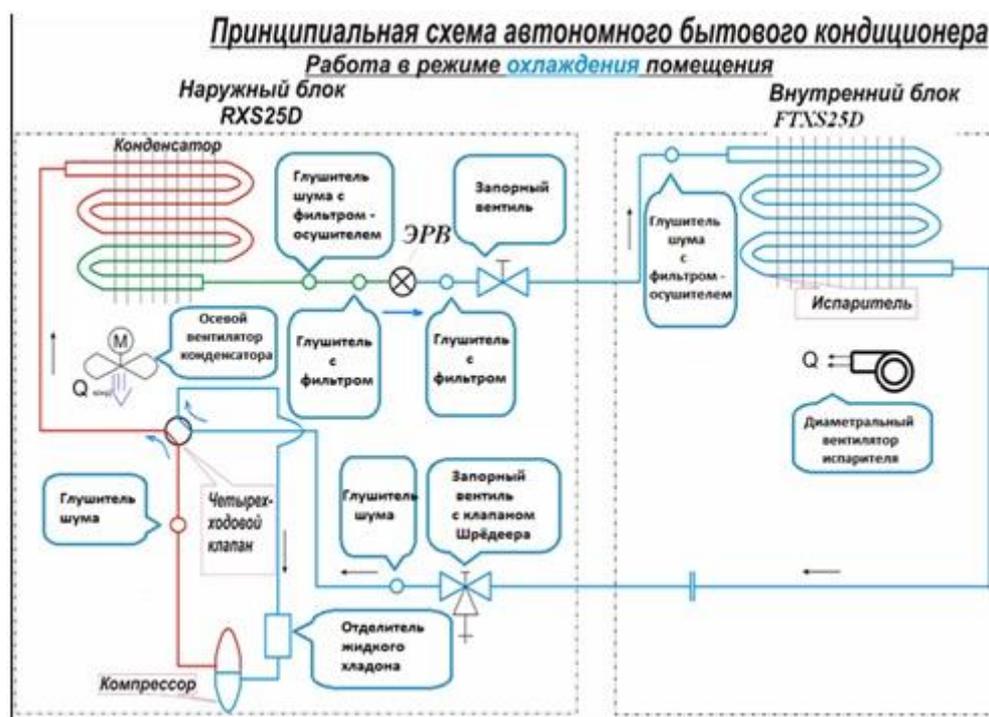
- Компрессор – это устройство для сжатия фреона и поддержания его движения по холодильному контуру.

- Четырехходовой клапан, который используется в реверсивных кондиционерах, нацелен на изменение движения фреона.
- Вентилятор – это устройство для создания потока воздуха, обдувающего конденсатор.
- Конденсатор – теплообменник, в котором происходит охлаждение и конденсация фреона. [5]
- Фильтр фреоновой системы – устанавливается перед входом компрессора и защищает его от мелких частиц, которые могут попасть в систему при монтаже кондиционера.

Внутренний блок располагают в зависимости от типа кондиционера, то есть на потолке, полу, стене или он может быть встроен в подвесной потолок. Основные элементы внутреннего блока:

- Передняя панель – это пластиковая решетка, через которую во внутрь блока поступает воздух.
- Фильтр глубокой очистки – это пластиковая сетка, предназначенная для задержки крупной пыли, шерсти и т.п.
- Испаритель – теплообменнику, в котором происходит нагрев холодного фреона и его испарение. [6]
- Горизонтальные жалюзи – регулируют направление воздушного потока по вертикали.
- Вентилятор, имеющий несколько скоростей вращения.
- Вертикальные жалюзи, которые регулируют направление потока по горизонтали.

Блоки кондиционера соединены между собой с помощью фреонопроводов и сигнальных кабелей. Кондиционеры сплит-систем предназначены для работы в режиме охлаждения или нагрева помещения. Кондиционер – это холодильная машина, предназначенная для температурной обработки воздушного потока. В основе работы любого кондиционера лежит свойство жидкостей поглощать тепло при испарении и выделять его при конденсации. [7]



**Рис. 2. Принципиальная схема автономного бытового кондиционера, работающего в режиме охлаждения помещения**

На рис. 2 представлена схема работы конденсатора в режиме охлаждения помещения. Холодильный контур данной машины состоит из компрессора, конденсатора, электронного расширительного

вентиля (ЭРВ) и испарителя. Внутри него циркулирует смесь фреона и небольшого количества компрессорного масла. При работе кондиционера происходят следующие процессы:

В компрессор из испарителя поступает газообразный фреон под низким давлением (около 8 бар) и температурой (около 5°C). Далее компрессор сжимает фреон до давления 15 – 25 бар, в следствии чего температура фреона повышается до 70 - 90°C, и затем он поступает в конденсатор.

С помощью вентилятора конденсатор обдувается воздухом, имеющим температуру ниже температуры фреона. В результате данного процесса выделяется теплота, и фреон понижает свою температуру и меняет свое агрегатное состояние, становится жидким. При этом воздух, проходящий через конденсатор, нагревается. На выходе из устройства жидкий фреон имеет температуру на 10 – 15°C выше, чем атмосферный воздух, и на 4 - 7°C ниже, чем температура конденсации. Это объясняется тем, что размеры конденсатора подбираются таким образом, чтобы газ полностью сконденсировался (достигается температура переохлаждения).

Из конденсатора теплый фреон поступает в ЭРВ, где его давление значительно понижается, а часть фреона может испариться. В результате образуется газо-жидкостная смесь, которая поступает в испаритель.

Испаритель обдувается с помощью вентилятора комнатным воздухом, тепло которого фреон забирает для полного перехода в газообразное состояние. Таким образом, воздух в помещении охлаждается. Испаритель подбирают таким образом, чтобы вся жидкость перешла в газообразное состояние, поэтому температура пара на выходе больше, чем температура кипения фреона, происходит перегрев. Это необходимо для предотвращения попадания жидкости в компрессор, чтобы избежать «гидравлического удара». [8]

Как уже отмечалось, кондиционер так же может работать в режиме нагрева помещения. Для обеспечения этого процесса устанавливается четырехходовой клапан, который позволяет изменить направление движения фреона. Это изменение как бы меняет испаритель и конденсатор местами, что приводит к тому, что внутренний блок нагревает воздух, а внешний работает на его охлаждение. [9] Принципиальная схема такого кондиционера представлена на рис.3.

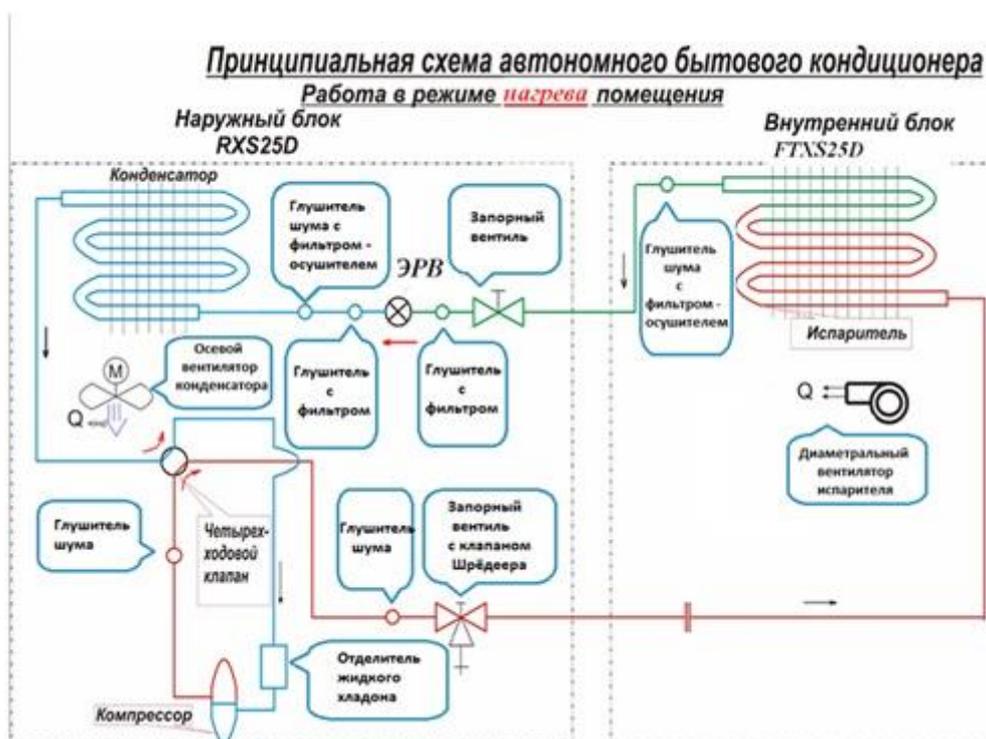


Рис. 3. Принципиальная схема автономного бытового кондиционера, работающего в режиме нагрева

Все кондиционеры сплит-систем управляются с помощью пульта управления. Для каждого устройства свой индивидуальный пульт, но принцип его работы одинаков для всех видов кондиционеров. Пульт управления бывает нескольких видов: дистанционного управления (ДУ), встраиваемый и проводной. С помощью пульта управления можно менять режим работы кондиционера, задавать требуемые функции. Более подробно работу пульта рассмотрим на примере пульта ДУ фирмы Daikin, который представлен на рис. 4.

### Пульт управления сплит-кондиционера

1. Передатчик сигнала
2. Дисплей (ЖК-дисплей)
3. Кнопка установки вентилятора
4. Кнопка повышенной мощности
5. Кнопка вкл/выкл
6. Кнопки регулировки температуры
7. Кнопка выбора режима
8. Кнопка тихой работы
9. Кнопка режима эконома
10. Кнопка поворота
11. Кнопка поворота
12. Кнопка комфорта/датчика
13. Кнопка еженедельно/программирования/копирования/назад/следующий
14. Кнопка выбора
15. Кнопка таймера выкл
16. Кнопка таймера вкл
17. Кнопка отмены таймера
18. Кнопка часов



**Рис. 4. Пульт ДУ кондиционером сплит-системы ARC452A3**

В первую очередь пульт предназначен для включения/выключения кондиционера сплит-системы. Так же основной задачей является выбор режима работы: охлаждение, нагрев или сушка. Затем с помощью данного пульта есть возможность выбирать скорость вращения вентилятора, что в свою очередь приводит к изменению скорости воздушного потока. Так же с его помощью задается требуемая температура в помещении.

Во вторых пульт имеет второстепенные функции, такие как таймер. Таймер используется для автоматического включения или выключения кондиционера, например, на ночь. С помощью пульта можно задать тихий режим работы наружного блока. При этом понижается уровень шума наружного блока благодаря изменению частоты и скорости вращения вентилятора в наружном блоке. [10]

В завершении можно добавить, что пультом возможно задавать режим работы как эконома, так и повышенной мощности. Первый обеспечивает эффективную работу при ограничении потребляемой мощности, что позволяет использовать кондиционер совместно с другими отопительными приборами. Второй режим позволяет быстро достичь эффекта охлаждения/нагрева в помещении.

В настоящее время кондиционеры сплит-систем получили широкое распространение в повседневной жизни человека. Для исправной работы данных устройств необходимо правильно подобрать тип кондиционера для требуемых условий, иметь представление о принципе их работы и производить своевременное сервисное обслуживание. Для обслуживания кондиционеров требуются высококвалифицированные инженерные работники, которые имеют знания термодинамики, теплофизики и холодильной техники. В основе Вашего комфорта лежит ответственный подход к выбору и монтажу кондиционера сплит-системы.

### Список литературы

1. Виды кондиционеров: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.houseless.ru/vidy-kondicionerov.html>
2. Настенные сплит-системы: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ecocomfort.ru/catalog/conditioners/split/>
3. Коляда В.В. Кондиционеры. Принцип работы, монтаж, установка, эксплуатация. Рекомендации по ремонту/Коляда В.В. – М.: СОЛОН – Пресс, 2002.-240с.
4. Кондиционеры: кассетные сплит-системы: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ohladite.ru/cassete/>
5. Конструкция и устройство кондиционеров: [Электронный ресурс]. URL: [http://www.rfclimat.ru/hm/con\\_cons.htm](http://www.rfclimat.ru/hm/con_cons.htm)
6. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. Справочник. (Теплоэнергетика и теплотехника; Кн.2). Под общей ред. Клименко А.В. и Зорина В.М. М.: Издательство МЭИ. 2001. – 564с.
7. Системы кондиционирования:// Мир климата. Спецвыпуск «Менеджеру». URL: <http://www.mir-klimata.info/archive/men/art/art2/>
8. Принцип работы холодильной машины://Мир климата. Спецвыпуск «Монтажнику». URL: <http://www.mir-klimata.info/archive/mont/article/article02/>
9. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Третье издание. М., Евроклимат, 2001
10. Инструкция по эксплуатации кондиционеров фирмы Daikin для моделей:FTXS60GVIB, FTXS71GVIB.

*Статья поступила в редакцию 25.05.2015 г.*