

ВВЕДЕНИЕ



ВВЕДЕНИЕ

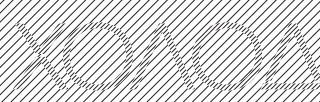
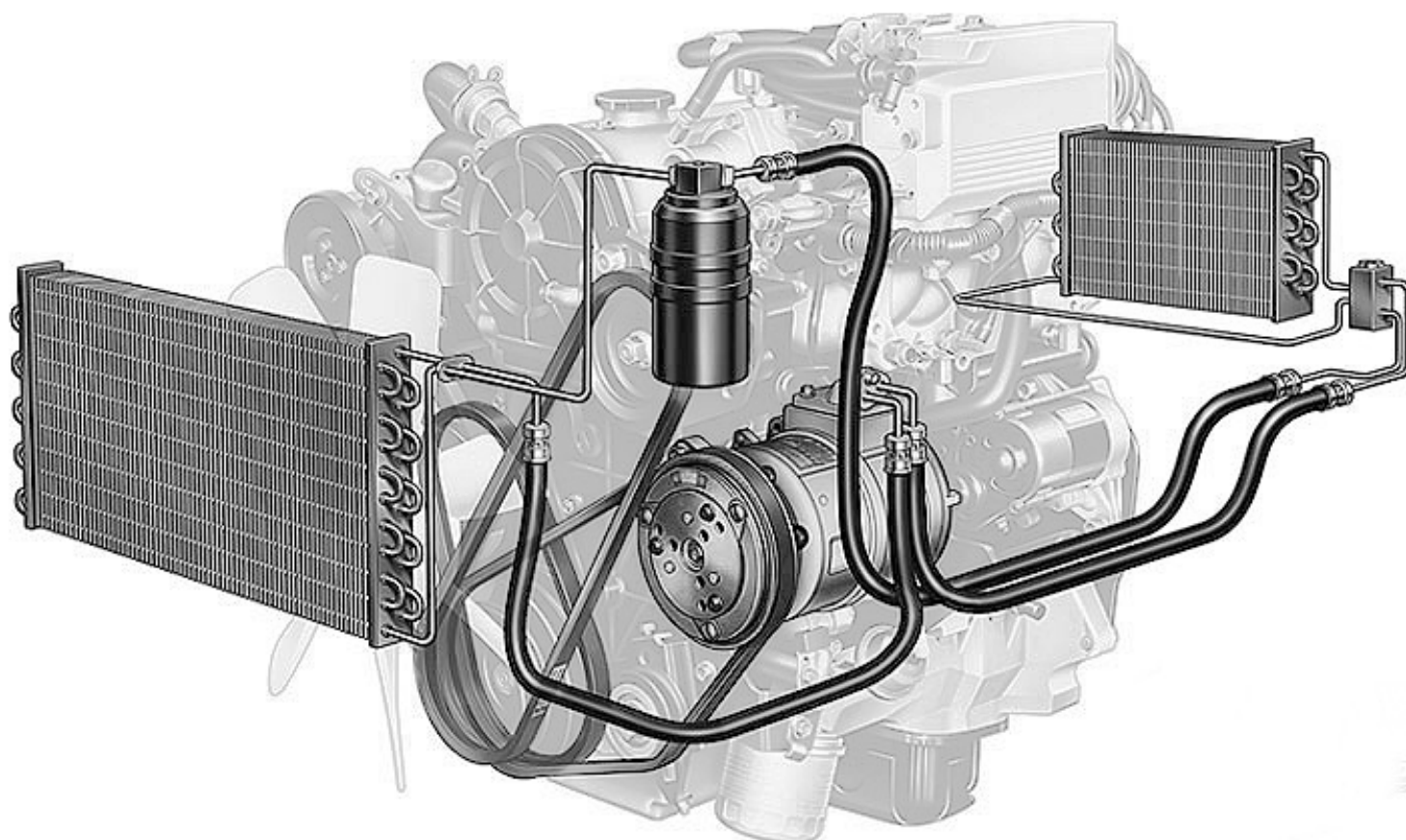
Назначение кондиционера	5
Устройство автомобильного кондиционера	5
Компрессор автомобильного кондиционера	8
Электромагнитная муфта компрессора автомобильного кондиционера	9
Электромагнитная катушка	10
Прижимная пластина	10
Испаритель	10
Конденсатор	10
Ресивер-осушитель	10
Аккумулятор (Фильтр-осушитель).....	11
Терморасширительный вентиль (ТРВ).....	11
Расширительная трубка.....	12
Полезные советы	12

Назначение кондиционера

5

Кондиционер повышает уровень комфорта в салоне автомобиля. При закрытых окнах кондиционер устраняет наружный шум и неприятные запахи, поддерживает оптимальную температуру воздуха и понижает влажность в салоне. Кондиционер не только создает комфортные условия для водителя и пассажиров, но и **повышает безопасность движения**. Благодаря функции обдува и обогрева запотевших стекол, улучшает видимость из автомобиля.

Устройство автомобильного кондиционера



В настоящее время в автомобильных системах кондиционирования воздуха используются две основные схемы:
- с ресивером-осушителем и терморегулирующим вентилем (ТРВ):

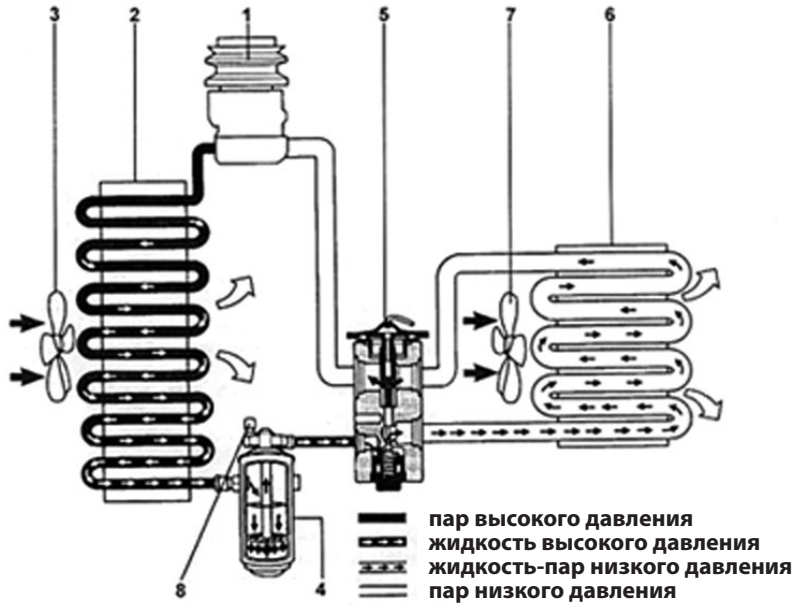


Рис.1

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1 - компрессор | 5 - расширительный клапан |
| 2 - конденсатор | 6 - испаритель |
| 3 - вентилятор | 7 - вентилятор отопителя |
| 4 - ресивер-осушитель | 8 - предохранительный клапан |

Систему кондиционирования условно разделяют на всасывающую (сторона низкого давления – НД) и нагнетающую (сторона высокого давления – ВД) части. Граница проходит через компрессор и дросселирующий элемент, в данном случае – расширительный клапан.

- с фильтром-осушителем (аккумулятором) и расширительной трубкой:

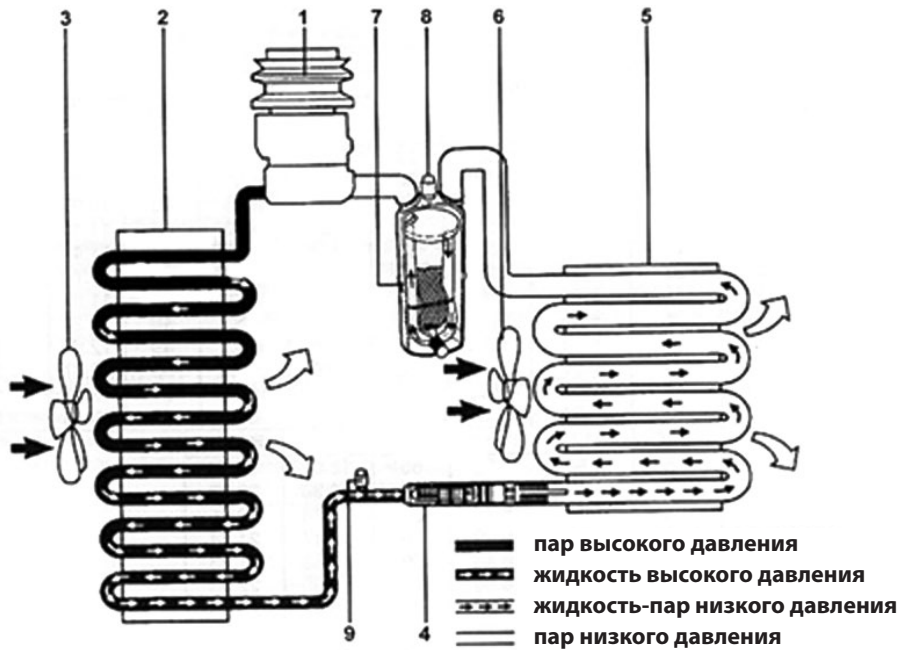


Рис.2

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1 - компрессор | 6 - вентилятор |
| 2 - конденсатор | 7 - фильтр-осушитель |
| 3 - вентилятор | 8 - датчик низкого давления |
| 4 - расширительная труба | 9 - смотровое стекло |
| 5 - испаритель | |

Автомобильный кондиционер работает следующим образом.

На всасывающей стороне находится *испаритель* и трубопровод по которому хладагент поступает в *компрессор*.

На компрессоре располагается датчик давления и сервисный штуцер низкого давления.

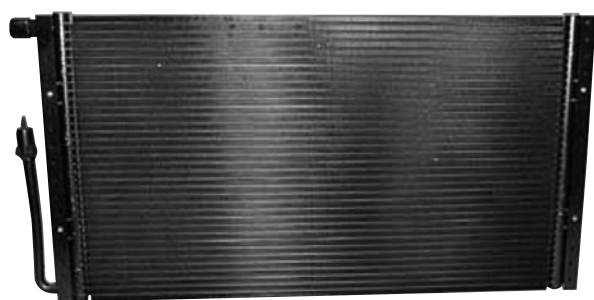


Испаритель



Компрессор

На нагнетающей стороне находятся *конденсатор*, *ресивер – осушитель*, *расширительный клапан* с термобаллоном, трубопровод с сервисным штуцером высокого давления и датчик давления..



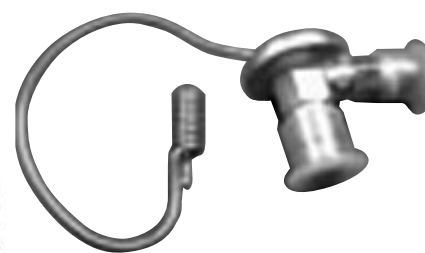
Конденсатор



Фильтр-осушитель



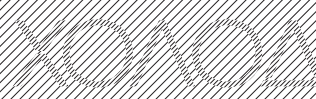
ТРВ (Терморасширительный вентиль)



При включении электромагнитной муфты вал компрессора начинает вращаться, газообразный хладагент всасывается и сжимается компрессором до высокого давления, после чего поступает в конденсатор, где газ высокого давления и температуры переходит из газообразного состояния в жидкость, отдавая «скрытое тепло конденсации» воздуху, проходящему через конденсатор. Температура хладагента на входе в конденсатор составляет порядка 80° С, а на выходе из него – порядка 50° С.

Жидкий хладагент поступает в ресивер – осушитель, где происходит его очистка от мелких частиц, возникающих при работе пар трения и др., а также удаление влаги, которая могла попасть в систему при зарядке хладагентом или недостаточно качественном вакуумировании системы. Жидкий хладагент высокого давления поступает в расширительный клапан, и далее в испаритель, где он расширяется (кипит) с падением давления и понижением температуры и переходит в пар с давлением порядка 2 бар (при температуре испарения около -2° С). При кипении хладагент низкого давления отнимает тепло от стенок испарителя. Температура стенок испарителя понижается, делая при этом продуваемый через него воздух салона автомобиля более холодным и сухим. Лишняя влага, содержащаяся в теплом воздухе, в виде конденсата выводится из автомобиля.

В другой системе – с фильтром-осушителем (аккумулятором) и расширительной трубкой, на выходе из испарителя установлен фильтр-осушитель, где происходит удаление влаги из хладагента с перегревом хладагента, поступающего из испарителя. То есть функцию ресивера-осушителя выполняет фильтр-осушитель (аккумулятор).



Фильтр-осушитель (аккумулятор) предохраняет компрессор от попадания в него мелкодисперсных капель парообразного хладагента. Мелкодисперсные капли в компрессоре могут вывести его из строя вследствие гидроудара. Компрессор в этой схеме работает циклически, получая команды на пуск-остановку от блока управления по сигналам с датчиков давления и температуры.

Существуют системы автомобильных кондиционеров с двумя и тремя испарителями. Принципиально при этом устройство автомобильного кондиционера не меняется. В этом случае увеличивается лишь общая длина трубопроводов, появляются новые элементы- тройники на всасывающей и нагнетающей части, переходники, штуцеры.

Компрессор автомобильного кондиционера

Компрессор является главным элементом системы и служит для сжатия газообразного хладагента низкого давления и обеспечения его циркуляции в системе АС. Имеются более 40 различных видов компрессоров, которые используются сегодня, но наибольшее распространение получили поршневые и роторно – пластинчатые.

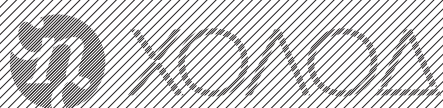
Поршневые компрессоры автомобильного кондиционера могут иметь один и более поршней, объединенных по разным схемам: в ряд, соосно друг другу, горизонтально-оппозитно (поршни направлены в противоположные стороны) или V-образно. Большинство используемых в настоящее время компрессоров имеют несколько поршней, которые приводятся в движение «качающей плитой», которая жестко насажена на вал компрессора. При вращении вала, качающаяся плита перемещает поршни в осевом направлении (взад и вперед), заставляя их сжимать и всасывать хладагент.

Компрессоры автомобильного кондиционера роторного типа состоят из ротора, имеющего несколько подвижных в радиальном направлении пластин, и корпуса. Центр вращения ротора смещен по отношению к оси корпуса и имеет эксцентриситет. При вращении ротора лопасти, расположенные вдоль оси вращения компрессора, образуют с внутренней поверхностью корпуса полости переменного объема. Хладагент через впускное отверстие (всасывающий патрубок) попадает в начальную полость с максимальным объемом. Далее, при вращении ротора, объем этой полости уменьшается, радиально расположенная пластина смещается к оси вращения ротора и в конце оборота почти полностью утопает в нем. Хладагент, сжатый до максимального давления, выходит в выпускное отверстие (нагнетательный патрубок). Далее, миновав выпускное отверстие, полость увеличивается в объеме, начинается процесс всасывания хладагента. И цикл повторяется.

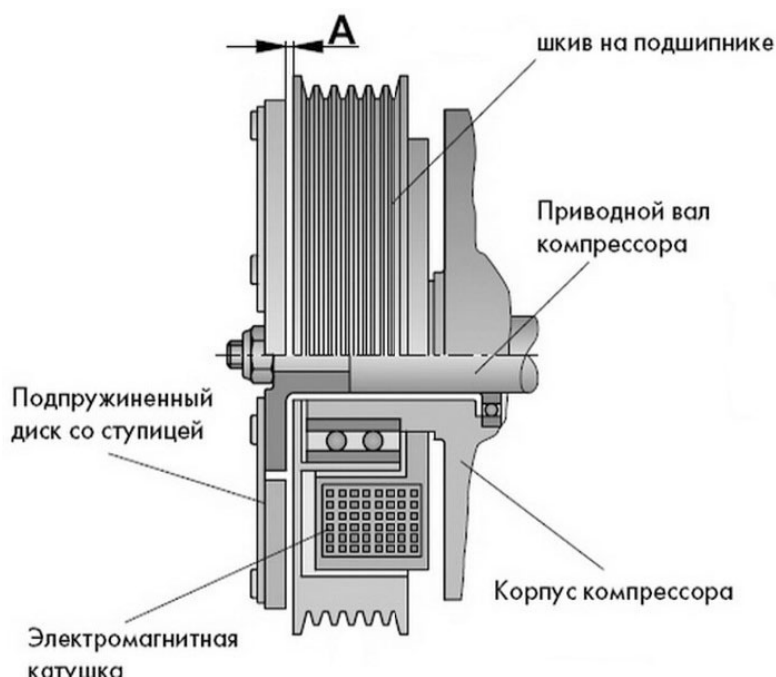
Вращение вала компрессора автомобильного кондиционера осуществляется приводным ремнем от шкива коленчатого вала автомобиля через шкив электромагнитной муфты. Муфта с электромагнитным управлением включает в работу (выключает) сам компрессор и его приводной шкив, когда это необходимо. В старых конструкциях компрессоров муфта представляла собой соленоид, объединенный с ведущим шкивом компрессора и вращающийся вместе с ним. Во всех новых конструкциях компрессоров муфта неподвижна. В большинстве компрессоров катушка электромагнитной муфты расположена за ведущим шкивом компрессора (ближе к неподвижному корпусу) или сбоку от него, а нажимной диск муфты – перед шкивом. Нажимной диск жестко связан с валом компрессора и соединен с ним шлицами или подвижной шпонкой. При включении системы кондиционирования на катушку электромагнитной муфты подается питание (12 В или 24 В), возникает магнитное поле, прижимающее нажимной диск к вращающемуся ведущему шкиву. Вращающий момент от коленчатого вала двигателя передается на вал компрессора.

Владельцу автомобиля следует помнить, что при работе автомобильного кондиционера, компрессор может «отбирать» от двигателя от 5 до 10% мощности, иногда больше, (в зависимости от размера автомобиля, мощности двигателя, режима охлаждения, в котором работает кондиционер).

Смазка трущихся частей компрессора осуществляется специальным холодильным (компрессорным) маслом, которое циркулирует в системе автомобильного кондиционера вместе с хладагентом. Масло и хладагент хорошо растворяются друг в друге. Марка применяемого масла зависит от используемого в системе хладагента. Для каждого типа компрессора рекомендован свой тип масла.



Электромагнитная муфта компрессора автомобильного кондиционера



Электромагнитная муфта - это узел, который устанавливается спереди компрессора и состоит из нескольких частей: **электромагнитной катушки** (для создания электромагнитного поля), **шкива**, который приводится в движение ремнем, и **прижимной пластины**. Прижимная пластина со шлицевым соединением или скользящей шпонкой напрямую соединена с основным валом компрессора, в то время как катушка и шкив устанавливаются снаружи на передней крышке компрессора. Когда на катушку подается питание, она создает магнитное поле, которое притягивает прижимную пластину к шкиву, приводя в движение вал компрессора. В это время прижимная пластина вращается со шкивом. Так как прижимная пластина соединена с валом компрессора, то на него передается крутящий момент и компрессор начинает работать.

Здесь следует отметить, что величина зазора между прижимной пластиной и металлическим сердечником электромагнитной муфты имеет очень большое значение для правильной и долговечной работы этого узла. Слишком плотное прилегание, практически без зазора, может привести к касанию металлических частей, истиранию, нагреву и подгоранию места контакта прижимной пластины и металлического сердечника. И, как следствие, к выходу из строя электромагнитной муфты. Слишком большой зазор приводит к слишком большому проскальзыванию прижимной пластины относительно сердечника электромагнитной муфты, плохому отбору мощности и неэффективной работе кондиционера.

- Шкивы могут различаться по своему диаметру, количеству и типу ручьев. Наиболее распространенные:
- тип **A** (1 или 2 ручья)
- тип **AZ** (ручьи разной ширины)
- тип **POLY V** (от 4 до 10 ручьев)



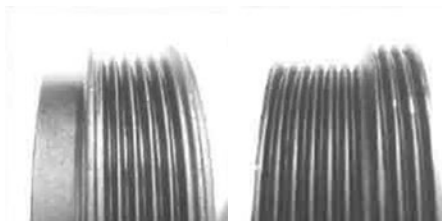
Тип A1



Тип A2



Тип AZ



Тип POLY V

Необходимо учесть расстояние между ручьями и корпусом компрессора.



Электромагнитная катушка

Электромагнитная катушка может быть на напряжение питания 12 В или 24 В (в зависимости от напряжения автомобильной сети).

Прижимная пластина

В некоторых моделях компрессоров передняя часть муфты закрыта металлической или пластмассовой крышкой, чтобы избежать загрязнения рабочей поверхности прижимной пластины.

Испаритель

Испаритель представляет собой теплообменник, сделанный из алюминия или меди. Располагается, как правило, под лицевой панелью салона автомобиля, также существуют подвесные варианты испарителей. Испаритель должен обладать максимальной теплопередающей поверхностью при минимальных размерах. Через оребренные трубки испарителя, вентилятор прогоняет теплый заборный воздух или воздух из салона автомобиля в режиме рециркуляции.

В испаритель жидкий хладагент поступает после ТРВ или расширительной трубки, (дросселируя с понижением давления). Попав в испаритель, хладагент низкого давления вскипает и испаряется, отнимая при этом тепло от стенок испарителя, через который продувается вентилятором теплый воздух салона автомобиля. В системах с ТРВ (расширительным вентилем) весь объем жидкого хладагента, поступившего в испаритель, превращается в пар. В системах с расширительной трубкой жидкий хладагент, после прохода через нее, не полностью переходит в пар, частично остается в нем, поступая дальше в фильтр-ресивер. И лишь после него сухой пар всасывается в компрессор.

При прохождении через испаритель салонный воздух охлаждается и становится сухим. При этом влага конденсируется, стекает в поддон и через дренажную трубку удаляется за пределы автомобиля. Воздух в салоне автомобиля становится сухим, а условия более комфортными.

Конденсатор

Конденсатор автомобильного кондиционера представляет собой алюминиевый или медный теплообменник, в котором газообразный хладагент с высокой температурой и давлением после компрессора превращается в жидкость, отдавая тепло, отнятое из воздуха салона автомобиля, в атмосферу.

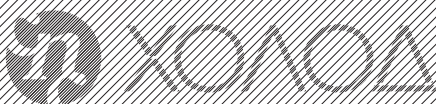
Пары хладагента при прохождении через трубки конденсатора превращаются в жидкость, с выделением большого количества теплоты, называемой скрытой теплотой парообразования. В верхних двух третях конденсатора протекает пар хладагента, а в нижней трети – жидкий хладагент.

В автомобильных кондиционерах применяется несколько конструкций конденсаторов. Но наиболее часто встречаются конденсаторы двух типов – ленточные или серпантинные и многопоточные (MFC- multi flow condensor). Конденсатор, как правило, устанавливается перед радиатором охлаждения двигателя автомобиля.

Ресивер-осушитель

Ресивер-осушитель – это элемент системы, который обеспечивает очистку, удаление влаги и накопление хладагента. Кроме того, служит промежуточным резервуаром для сбора и кратковременного хранения хладагента, поступившего из конденсатора. Устанавливается на линии высокого давления, между выпускным патрубком конденсатора и впускным патрубком ТРВ (терморасширительного вентиля). Применяется в системах кондиционирования воздуха с ТРВ.

Ресивер – осушитель имеет разные конструкции и состоит из емкости, фильтрующего элемента (адсорбента), вещества для удаления влаги. На некоторых моделях имеется смотровое стекло для контроля за уровнем и состоянием хладагента в системе. На корпусе ресивера-осушителя могут устанавливаться датчики давления. Адсорбент имеет пористую кристаллическую структуру, мельчайшие поры соединены узкими каналами, поэтому в полость пор проникают лишь те молекулы, размер которых меньше диаметра канала. Поэтому вся активная поверхность и объем пор используются для удержания молекул воды и не засоряются прочими веществами с более крупными молекулами (в частности хладагентом и маслом).



В качестве адсорбентов используются: силикагель, активная окись алюминия, цеолиты NaA, NaAm.

В системе с хладагентом R-134a в качестве осушителя используют цеолит ХН-9.

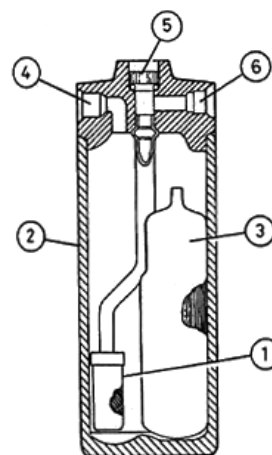
На некоторых моделях ресиверов-осушителей может находиться предохранительный клапан с плавкой вставкой. При повышении температуры ресивера до 90-100 градусов вставка плавится и весь хладагент выпускается в атмосферу.

Аккумулятор (Фильтр-осушитель)

В системах кондиционирования воздуха с расширительной трубкой используется аккумулятор, который располагается между испарителем и компрессором. Служит для окончательного испарения хладагента и защиты компрессора от попадания в него мелкодисперсных капель хладагента (для предотвращения гидроудара). Кроме того, аккумулятор, как и ресивер – осушитель выполняет функции осушения и фильтрации хладагента. На корпусе аккумулятора могут устанавливаться датчики низкого давления хладагента (рис. 2, стр. 6)

Зарубежные производители рекомендуют производить замену ресивера-осушителя и аккумулятора не реже чем через 100 000 км пробега или через 5-6 лет эксплуатации автомобильного кондиционера.

Отечественные производители, учитывая условия эксплуатации и обслуживания автомобилей в нашей стране – не реже 1 раза в 18 месяцев или через каждые 20 000 км пробега.



Разрез фильтра-осушителя в сборе

- 1 Фильтрующий элемент
- 2 Корпус фильтра-осушителя
- 3 Мешочек с влагопоглотителем
- 4 Впускное отверстие
- 5 Смотровое стекло
- 6 Выпускное отверстие

Терморасширительный вентиль (ТРВ)

Терморасширительный вентиль – это устройство для автоматического регулирования количества хладагента, поступающего в испаритель.

Терморасширительный вентиль является дросселем переменного сечения. Величина дросселирующего отверстия регулируется автоматически (в зависимости от нагрузки на испаритель) с помощью термобаллона, который является составной частью ТРВ. Терморасширительный вентиль устанавливается после фильтра-осушителя на впускном патрубке испарителя.

Терморасширительный вентиль регулирует количество хладагента, поступающего в испаритель, обеспечивая его баланс на входе (с тем, что может полностью превратиться в сухой пар при прохождении через испаритель). Проходя через калиброванное отверстие ТРВ, давление жидкого хладагента понижается, начинается интенсивный процесс его испарения с поглощением тепла от стенок испарителя

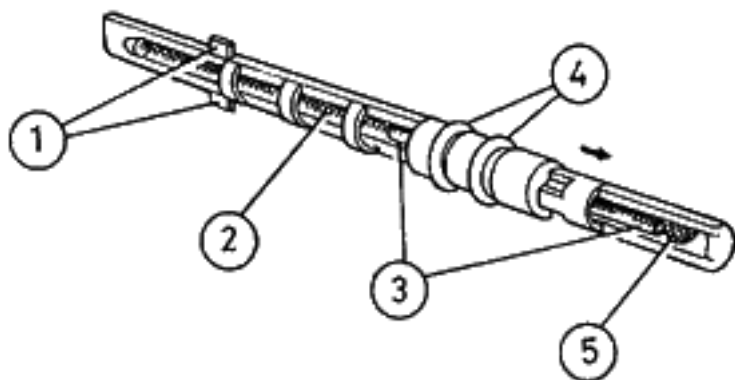


Расширительная трубка

Расширительная трубка является дросселем постоянного сечения.

Предназначена для управления потоком хладагента, поступающего в испаритель. Разность давления конденсации и кипения хладагента в испарителе создается за счет гидравлического сопротивления по всей длине трубки. Расширительная трубка расположена между конденсатором и испарителем.

Расширительная трубка состоит из: корпуса с резиновыми уплотнительными кольцами, сетчатого фильтра и трубки постоянного диаметра.



- 1 Монтажные выступы
- 2 Встроенный фильтрующий элемент входящего хладагента
- 3 Калиброванное отверстие
- 4 Уплотнительное кольцо
- 5 Встроенный фильтрующий элемент выходящего хладагента

Полезные советы

Чтобы обеспечить оптимальную работу кондиционера, необходимо периодически проходить техническое обслуживание с заменой некоторых элементов. Например, следует регулярно (ежегодно или при каждом регламентном техническом обслуживании) заменять **салонный фильтр**.

Также рекомендуется обращаться к специалистам сервисных центров для проверки **состояния приводного ремня** компрессора и проверки **отсутствия утечек** из контура охлаждения кондиционера.

Включайте кондиционер на 5 – 10 минут не реже, чем один или два раза в месяц. Это позволит избежать разгерметизации уплотнений и обеспечит бесперебойную работу кондиционера при эксплуатации автомобиля.

Перед постоянным использованием кондиционера после длительного перерыва следует обратиться в сервисный центр для проверки наличия хладагента в систем кондиционера.

Следует менять **фильтр-ресивер** через каждые два года эксплуатации.

Если кондиционер не охлаждает воздух в салоне автомобиля, то во избежание повреждений не следует им пользоваться ни при каких обстоятельствах. В первую очередь надо проверить наличие в системе кондиционера хладагента. В любом случае надо обратиться в сервисный центр для выяснения причин.

**«СПС-холод» – все для ремонта
и технического обслуживания
автомобильных кондиционеров**