ДМК ИЗДАТЕЛЬСТВО

Кашкаров А. П.

АВТОМОБИЛЬНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ

УСТАНОВКА, ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ

Андрей Кашкаров

Автомобильные кондиционеры. Установка, обслуживание, ремонт

«ДМК Пресс»

2012

Кашкаров А. П.

Автомобильные кондиционеры. Установка, обслуживание, ремонт / А. П. Кашкаров — «ДМК Пресс», 2012

Руководство по техническому обслуживанию и ремонту систем кондиционирования воздуха современных автомобилей содержит информацию о заправке, чистке, поиске неисправностей фреоновых систем. Рассматриваются вопросы безопасной замены фреона R12 на K134A в автомобильных кондиционерах систем, имеющих одинаковое строение: на примере автомобилей Kia Sportage, Lada Priora, Subaru B9 Tribeca. Особое внимание в книге уделено диагностике систем кондиционирования, приведены коды ошибок и их расшифровка, распространенные неисправности и полезные советы по их локализации.Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.Книга для широкого круга специалистов и читателей.

© Кашкаров А. П., 2012
© ДМК Пресс, 2012

Содержание

1. Особенности автомобильных систем кондиционирования воздуха 5
1.1. Принцип работы автомобильного кондиционера 5
1.2. Основные устройства автомобильного кондиционера и организация циркуляции воздушных потоков 8
Конец ознакомительного фрагмента. 11

Андрей Петрович Кашкаров Обслуживание и ремонт автомобильных кондиционеров

1. Особенности автомобильных систем кондиционирования воздуха

1.1. Принцип работы автомобильного кондиционера

Автомобильный кондиционер работает по тому же принципу, что и обычный бытовой холодильник, хотя и устроен по-другому В основу работы этих устройств положен эффект Джоуля-Томсона – понижение температуры рабочего тела при дросселировании. Дросселированием называется понижение давления рабочего вещества при протекании его через сужение в канале или какое-либо местное сопротивление (шайба, капиллярная трубка, терморегулирующий вентиль).

Основная функция кондиционеров – обработка внутреннего воздуха в салоне, поскольку кондиционеры лишь обеспечивают комфортную для человека температуру, а именно охлаждение или обогрев воздуха. Кондиционеры обладают дополнительными функциями:

- режим осушения – неконтролируемое осушение воздуха;
- режим сна;
- режим автоматического размораживания;
- защита от попадания влаги;
- регулирование направления воздушного потока;
- фильтр грубой очистки воздуха – у всех кондиционеров;
- различные фильтры тонкой очистки воздуха – у бытовых настенных моделей;
- ионизация, устранение запахов, микробов и прочие функции, влияющие на качество воздуха.

Дополнительные функции отличаются у разных моделей и разных фирм.

В отличие от сплит-систем, состоящих из одного внутреннего и одного наружного блоков, что, впрочем, почти идеально подходит для обеспечения комфортных условий в отдельных помещениях, или получивших широкое распространение инвертерных систем кондиционирования с переменной производительностью и свободной комплектацией внутренними блоками различной мощности, система кондиционирования воздуха в автомобиле наиболее близка к мультизональным системам с изменяемым расходом хладагента (VRF).

В помещениях объектов недвижимости такие системы позволяют присоединять к одному наружному блоку от двух до нескольких десятков внутренних блоков различных моделей, притом расстояние между наружным и внутренним блоками может достигать 100 м, а перепад по высоте – до 50 м.

С другой стороны, автомобильный кондиционер представляет собой герметичную систему, заполненную фреоном и специальным компрессорным маслом, растворенным в жидком фреоне. Масло необходимо для смазки компрессора и некоторых компонентов системы.

Существуют несколько типов расположения узлов систем автомобильных кондиционеров, но, несмотря на некоторые отличия, их принципиальная схема одинакова. Далее рассмотрим самый распространенный вариант; он представлен на рис. 1.1.

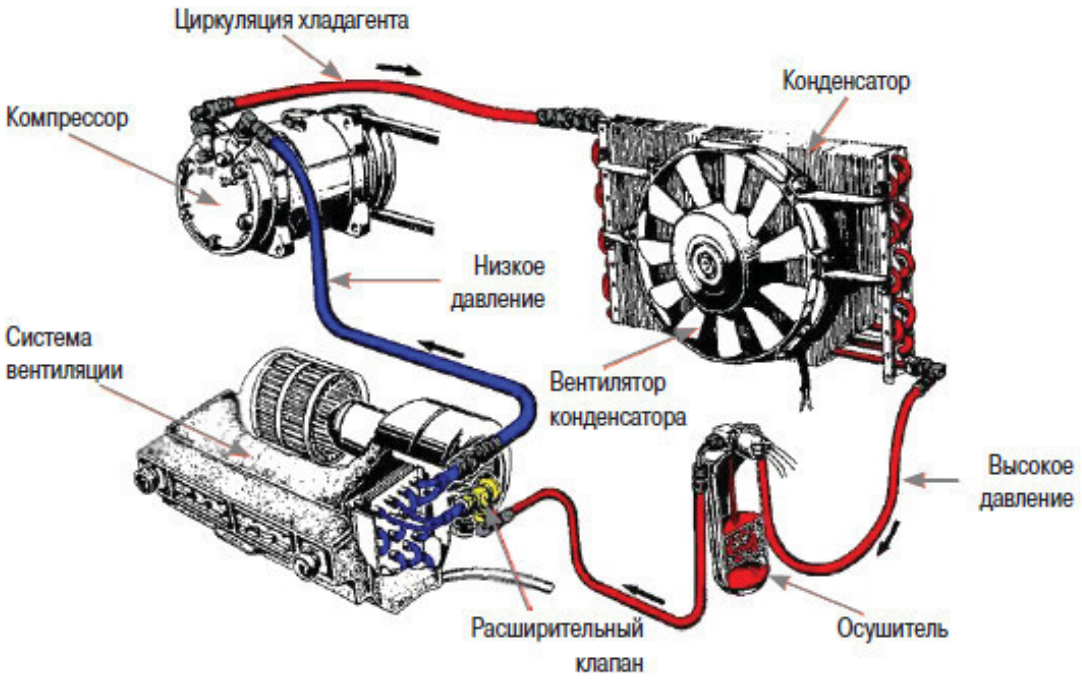

Рис. 1.1. Схема работы автомобильного кондиционера

При включении кондиционера срабатывает электромагнитная муфта компрессора и прижимной диск примагничивается к шкиву компрессора (шкив приводится в движение ремнем от коленчатого вала двигателя и, даже когда кондиционер выключен, постоянно вращается). Теперь начал работать компрессор. Компрессор сжимает газообразный фреон, отчего тот сильно нагревается, и гонит его по трубопроводу в конденсатор. Конденсатор часто называют конденсором, радиатором кондиционера. В конденсоре сильно нагретый и сжатый фреон охлаждается. Охладиться фреону помогает вентилятор. При движении автомобиля конденсатор дополнительно охлаждается набегающим потоком воздуха.

Охладившись, сжатый фреон начинает конденсироваться и выходит из конденсора уже жидким. После этого жидкий фреон проходит через ресивер-осушитель. Здесь от него отфильтровываются шлаки (продукты износа компрессора, пыль, грязь и прочее).

Часто на ресивере-осушителе есть смотровое окно, которое позволяет визуально оценить заполненность системы фреоном. Если система неполная, то при работе компрессора в глазке будет видна молочно-белая пена.

Очистившись в ресивере-осушителе, жидкий фреон подходит к терморегулирующему вентилю (ТРВ). ТРВ представляет собой специальное устройство, регулирующее разницу температур на выходе из испарителя и кипения хладагента – перегрев пара (перегрев), выходящего из испарителя.

ТРВ устанавливают на трубопроводе, по которому жидкий фреон поступает в испаритель. Если испаритель полностью заполнен жидким фреоном, то из него выходит насыщенный пар, температура которого равна температуре кипения, и регулирующий орган ТРВ закрывается.

Если из испарителя выходит пар, перегрев которого превышает установку ТРВ, то регулирующий орган ТРВ открывается настолько, чтобы площадь его проходного сечения соответствовала допустимой величине. По сути, ТРВ является автоматически регулируемым дросселем.

Проходя через ТРВ и попадая в испаритель, фреон переходит в газообразное состояние (кипит) и при этом сильно охлаждается, охлаждая и испаритель, а вентилятор сдувает с испарителя холод в салон автомобиля. Пройдя через испаритель, все еще достаточно холодный фреон попадает снова в компрессор. И далее процесс повторяется.

За правильной работой системы следят различные датчики. Их количество зависит от типа и модели кондиционера. В нашей схеме на ресивере-осушителе стоит датчик включения второй скорости вентилятора. Когда охлаждение конденсора недостаточно, давление в напорной магистрали стремительно растет, а фреон в конденсоре перестает конденсироваться. Датчик реагирует на скачок давления и включает вентилятор на полную мощность.

Датчик выключает компрессор при значительном повышении давления в напорной магистрали. Датчик выключает компрессор при слишком низкой температуре испарителя.

Часть системы от компрессора до ТРВ называется напорной магистралью. Ее всегда можно определить по тонким трубкам, которые теплые или горячие.

Часть системы от испарителя до компрессора называется обратной магистралью, или магистралью низкого давления. Она делается из толстых трубок и на ощупь холодная.

Если в напорной магистрали во время работы компрессора давление колеблется от 7 до 15 атмосфер (в аварийных случаях и до 30), то в обратной магистрали давление не превышает 1–2 атм.

Когда кондиционер выключен, давление в обеих магистралях уравнивается и составляет около 5 атмосфер.

Точные данные по величинам давления и другие характеристики систем кондиционирования автомобилей приведены в специальных справочниках.

В дополнение к описанию принципа работы автомобильного кондиционера на рис. 1.2 представлена наглядная технологическая схема взаимодействия его основных устройств с указанием направлений циркуляции воздушных потоков.

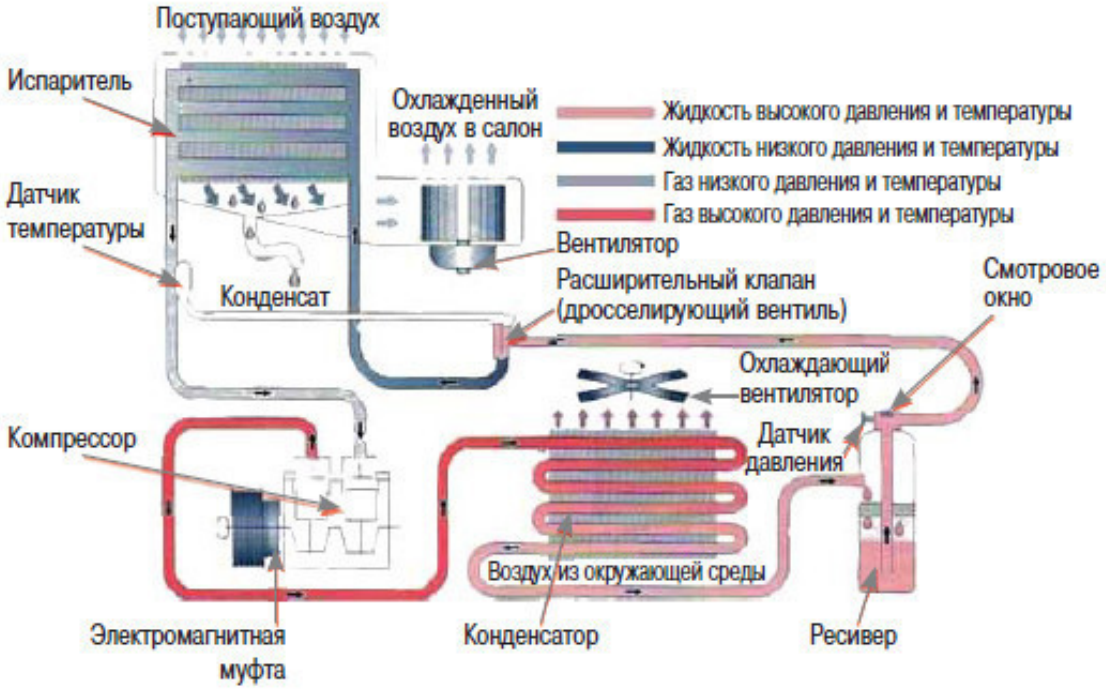

Рис. 1.2. Схема взаимодействия основных устройств кондиционера с указанием направлений циркуляции воздушных потоков

1.2. Основные устройства автомобильного кондиционера и организация циркуляции воздушных потоков

Под термином кондиционирование воздуха подразумевается создание и автоматическое поддерживание необходимых кондиций воздушной среды в помещении или сооружении. В общем случае понятие «кондиция воздуха» включает в себя следующие его параметры: температуру влажность, скорость движения, чистоту, содержание запахов, давление, газовый состав и ионный состав.

В зависимости от назначения обслуживаемого объекта выбирают требуемые кондиции воздушной среды, наиболее важные для конкретных условий применения.

Как правило, для обычных объектов промышленного и гражданского строительства требуемые кондиции воздушной среды ограничиваются только частью перечисленных параметров.

Кондиционирование воздуха обеспечивается применением специальных систем. Под термином системы кондиционирования воздуха (СКВ) подразумевается комплекс устройств, предназначенных для создания и автоматического поддержания в обслуживаемых помещениях заданных величин параметров воздушной среды.

Указанный комплекс может включать в себя следующие шесть составных частей:

1) установку кондиционирования воздуха (УКВ), обеспечивающую необходимые

2) кондиции воздушной среды по тепловлажностным качествам, чистоте, газовому составу и наличию запахов;

3) средства автоматического регулирования и контроля за приготовлением воздуха нужных кондиций в УКВ, а также поддержания в обслуживаемом помещении или сооружении постоянства заданных величин параметров воздуха;

4) устройств для транспортирования и распределения кондиционированного воздуха;

5) устройств для транспортирования и удаления избытков внутреннего воздуха;

6) устройств для глушения шума, вызываемого работой элементов СКВ;

7) устройства для приготовления и транспортирования источников энергии (электрического тока, холодной и теплой сред), необходимых для работы аппаратов в СКВ. В зависимости от конкретных условий некоторые составные части СКВ могут отсутствовать.

Классификацию СКВ можно провести по следующим пяти признакам: назначению, характеру связи с обслуживаемым помещением, способу снабжения холодом, схеме обработки воздуха в УКВ и величине давления, развиваемого вентиляторами.

По назначению СКВ можно подразделить на три вида: технологические, технологически комфортные и комфортные.

Автомобильные СКВ являются комфортными, они должны обеспечить наиболее благоприятные условия для водителя.

Работоспособность и самочувствие человека в значительной мере определяются тепловым балансом его организма и наиболее оптимальны в условиях окружающей воздушной среды на уровне теплового комфорта.

Автомобиль – это дом на колесах. Многие из нас проводят здесь немалую часть жизни. Свежий чистый воздух, тепло или прохлада – необходимые элементы комфорта, без которых любая поездка превратится в мучение.

Отапливать салон долгое время считалось роскошью. Лучшим решением оказался водяной отопитель (радиатор с вентилятором), подключенный параллельно системе жидкостного охлаждения двигателя.

Интенсивность обогрева регулировалась краном подачи горячей воды и воздухозаборным лючком перед ветровым стеклом. Постепенно водяные отопители вошли в широкий оби-

ход. Эти печки не только обогревали ноги водителя и сидевшего рядом пассажира, но и служили «дефростером» (размораживателем) ветрового стекла.

Это интересно!

Иногда отопители использовались с прямо противоположной целью. В свое время – в 50-60-е годы – в России были очень популярны шоссейные гонки на легковых автомобилях. Трассой, как правило, служили прямые участки дорог длиной 100–200 километров. Повышенный тепловой режим форсированных моторов заставлял гонщиков искать дополнительные способы охлаждения. И когда в середине дистанции температура воды начинала «ползти за сотню», приходилось включать печку – работающий «на полную катушку» отопитель помогал спасти радиатор от закипания. Сегодня некоторые автовладельцы при «закипании» воды в гидроконтуре охлаждения используют тот же «дедовский» метод.

Блок-связка «водяной отопитель – вентилятор» многие десятилетия выступала в роли основной климатической установки в автомобиле. Постепенно совершенствовались системы регулирования температуры, смешивания и распределения горячего и холодного воздуха. Появились автомобили, где тепло подавалось в зону под задними сиденьями, приятно согревая ноги пассажиров.

Дальнейшие технические усовершенствования позволили горячий воздух направлять по низу салона (к ногам), теплый – примерно посередине (на уровень пояса и груди), а холодный – наверх (к лицу).

Трехслойное – по высоте – распределение теплого воздуха привело к значительному усложнению приборов управления отопителя. Запросы потребителей с каждым годом становились все разнообразнее и изощреннее. Поэтому сейчас во многих новых моделях водитель и пассажиры могут независимо, каждый по своему вкусу, регулировать температуру потока воздуха и некоторые другие характеристики.

С приходом минивэнов, у которых в салоне трехрядные сиденья, пришлось создать еще более сложные системы отопления и вентиляции. На некоторых моделях минивэнов теплый (или холодный) воздух поступает к заднему ряду кресел. На отдельных моделях среднего и высшего классов предусмотрена подача подогретого воздуха на стекла передних дверей через воздуховоды с резиновыми гармошками – такой обогрев стал необходимостью: в холодное время через запотевшие окна передних дверей не видны наружные зеркала заднего вида.

Да и сами отопители стали мощней – их вентиляторы уже стали оснащать трех-, пяти– и многоступенчатыми регуляторами скорости. А сам вентилятор год от года делался все более производительным. В жаркое время, особенно если в машине, кроме водителя, есть и пассажиры, необходим интенсивный обмен воздуха. Если в 50-е годы вентилятор в лучшем случае (и только на таких дорогих автомобилях, как «Роллс-Ройс» или «Ягуар») «прогонял» через салон 150–180 кубометров воздуха в час, то сейчас этот показатель вырос в 2,5–3 раза!

Тем не менее в зоне магистралей, поскольку транспортный поток стал намного интенсивней, резко возросла загазованность вредными выбросами, копотью, резиновой пылью, и в результате потребовалась фильтрация поступающего в салон воздуха. Такой фильтр, улавливающий почти 100 % взвешенных в воздухе частиц размером не менее пяти микрон и задерживающий даже некоторые газообразные примеси, размещается после воздухоприемной решетки у основания ветрового стекла. Фильтрующий вкладыш надо менять примерно раз в год или после пробега в 15 000 км.

Иногда есть смысл полностью изолировать салон автомобиля от наружной атмосферы (в дорожных пробках, туннелях, при движении за дизельным автопоездом и в иных случаях).

Поскольку поворотных форточек в дверях уже давно нет, дверные уплотнители очень надежны, а щелей и сквозных отверстий в кузове практически нет, то добиться герметичности салона вполне реально. Вентилятор будет «гонять» в закрытом внутреннем пространстве машины один и тот же объем воздуха – рециркулировать его.

Конечно, долгое время сохранять такой режим не удастся – кислород из воздуха постепенно «выдышат». Но как временный выход из положения рециркуляция нужна и полезна.

Хорошую климатическую установку, то есть эффективный отопитель и вентилятор, все чаще оснащают управляющей автоматикой: компьютер, ориентируясь на заданную водителем температуру в салоне, будет считывать показания датчиков вне кузова и внутри и отдавать команды кранам, электромоторам, заслонкам и другим устройствам, тем самым постоянно поддерживая необходимый температурный режим.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.