

Ковалев Илья Владимирович

магистрант

Галстян Даниэль Алексеевич

магистрант

Целигоров Николай Александрович

д-р техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Донской государственной

технической университет»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА САЛОНА ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ: КАК НЕ ОШИБИТЬСЯ

Аннотация: в статье рассмотрены типы и подтипы систем кондиционирования воздуха легкового автомобиля. Авторами составлен набор необходимого оборудования и поэтапно разобран процесс установки кондиционера.

Ключевые слова: система кондиционирования воздуха, компрессор, хладагент, испаритель, конденсатор, ресивер-осушитель, климат-контроль, легковой автомобиль.

На протяжении многих лет кондиционер в салоне автомобиля являлся предметом роскоши. В настоящее время это неотъемлемая часть современного средства передвижения, обеспечивающая уверенное управление, и относится к элементам конструкции автомобиля, определяющих степень его безопасности и комфорта [1–3]. В настоящее время производители разных фирм предлагают большой ассортимент систем кондиционирования воздуха (СКВ), которые можно установить как в специальном салоне, так и самостоятельно. Как не ошибиться с выбором, и нужно ли обращаться за помощью к профессионалам или установить кондиционер самому? Выясним как выбрать оборудование и провести установку в домашних условиях.

В настоящее время существует два типа кондиционеров:

– автомобильный кондиционер с ресивером осушителем и ТРВ;

– кондиционеры воздуха автомобиля с аккумулятором и расширительной трубкой.

Первый тип автомобильных кондиционеров – с теплообменником и ТРВ.

На всасывающей стороне располагаются испаритель и трубопровод, по которому хладагент поступает в компрессор кондиционера, включающий датчик давления и сервисный штуцер низкого давления. На нагнетающей стороне располагаются конденсатор, ресивер-осушитель, расширительный клапан с баллоном термодатчика, трубопровод с сервисным штуцером высокого давления и датчик давления. При включении электромагнитной муфты газообразный хладагент поглощается и сжимается компрессором до высоких температур и давления, далее поступает в конденсатор, где газ высокого давления и температуры переходит из газообразного состояния в жидкое, отдавая «скрытое тепло конденсации» воздуху, проходящему через конденсатор. Температура хладагента на входе компрессора 80 и на выходе 50 градус Цельсия.

Теплая жидкость хладагента поступает в ресивер-осушитель, где фильтруется от мелких частиц и пыли, а также удаляя влагу. Далее жидкий хладагент высокого давления поступает в расширительный клапан, где испаряется и переходит в жидко-парообразное состояние с низкой температурой и давлением (–2 градуса 2 бар). Далее этот хладагент попадает в испаритель, где он переходит из туманообразного состояния в газообразное (жидкий хладагент при низком давлении кипит, отнимая тепло от стенок испарителя) и всасывается компрессором для повторного цикла.

Второй тип автомобильных кондиционеров – с аккумулятором и расширительной трубкой, на выходе из испарителя устанавливается аккумулятор, в котором удаляется влага и испаряется жидкий хладагент, который может поступать из испарителя. То есть функцию ресивера-осушителя выполняет аккумулятор и фильтрующий элемент расширительной трубки. Аккумулятор предохраняет компрессор от попадания в него жидкого хладагента, который может 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 [4; 5].

Автомобильные кондиционеры могут иметь ряд отличий между собой. Так, условно, СКВ для автомобиля обычно делится на два основных подтипа.

Первый подтип включает в себя устройства, которые имеют возможность ручной регуляции климат-контроля в автомобиле. Эти кондиционеры не способны самостоятельно измерять температуру воздуха внутри автомобиля и включаться. Ручной блок запускается стандартной кнопкой «А/С» на приборной панели. Регулировка подачи воздуха осуществляется поворотом ручки от минимального до максимального значений, указанных как «min» и «max». Направление потока осуществляется перемещением решеток в нужном направлении. На эффективную работу кондиционера влияют различные внешние и внутренние факторы, в том числе температура за пределами кабины, скорость автомобиля, скорость коленчатого вала, мощность компрессорного агрегата.

Второй подтип включает электронные автоматические системы климат-контроля. Этот тип кондиционера успешно используется во многих современных автомобилях. Чаще всего эти системы устанавливаются самими производителями, даже на автомобилях с минимальной конфигурацией. В этих приборах отсутствует обдув и нагрев кабины за счет температуры потока. Кондиционер в автоматическом режиме только сохраняет заданную температуру, самостоятельно производя ее регулировку, от водителя требуется только задать необходимые температурные параметры на приборе.

Диапазон рабочих температур, который способен обеспечить климат-контроль, обычно находится в пределах 18–28 С.

Если в автомобиле установлен первый подтип кондиционера, то автолюбитель может самостоятельно регулировать температуру и устанавливать ее на нужный уровень с помощью специальных кнопок. Также водитель может использовать переключатели для управления скоростью подачи воздуха и даже регулировать влажность по своему усмотрению. В любом случае, так или иначе, на

этот процесс, несомненно, будет существенно влиять ряд внешних факторов, таких как температура воздуха «за бортом», скорость, с которой движется автомобиль и количество оборотов двигателя автомобиля.

Есть у кондиционеров с ручной регулировкой и некоторые недостатки. В частности, основным недостатком данного типа кондиционеров в салоне является то, что автомобилист вынужден периодически отвлекаться от мониторинга дорожной ситуации, при этом переключая и регулируя датчики кондиционирования.

Также производители приборов климат-контроля предлагают автомобилистам еще один вид кондиционирования для автомобиля-комбинированный. Данная система может стать идеальным вариантом для любого автомобиля, ведь комбинированные системы кондиционирования успешно подключаются к ручному и электронному климат-контролю в автомобиле. Таким образом, используя комбинированный кондиционер, автомобилист может выбрать тот тип управления, который на данный момент является для него наиболее удобным [6].

Первое, с чего следует начать выбор кондиционера для автомобилей – это изучение мануала автомобиля, относительно дополнительных устройств. Далее, вид и тип собственно кондиционера, который будет установлен на автомобиль: его необходимо выбирать в зависимости от мощности двигателя.

Следующим шагом является проверка конфигурации автомобильного кондиционера.

Для того, чтобы установить кондиционер на автомобиль, нужно профессиональное оборудование. Для обеспечения правильной работы СКВ потребуется комплект кондиционера и монтажных инструментов. К этому следует отнести: набор ключей, а также стандартный набор отверток и различных плоскогубцев; качественную дрель, а также сверла по металлу и пластику; также нужно специализированное место с подъемником или ямой, чтобы можно было подлезть под машину, но это может и не понадобиться. В комплект кондиционера входит:

- компрессор в комплекте с ремнем;
- конденсор (конденсатор), народное название «радиатор кондиционера»;

- испаритель-теплосборник;
- ресивер-осушитель;
- блок управления, датчики, трубки, сервисные клапана и остальные комплектующие, согласно описи комплекта;
- инструкция по сборке, монтажу и очистке кондиционера должна быть переведена.

Для справки: фреон (хладагент) применяется только с 1993 года.

Отличие в типах авто

Речь идет об особенностях дизайна европейских и японских автомобилей. Эта характеристика положение испарителя.

Если это японская модель, то испаритель обычно расположен под доской приборов, чем в принципе, упрощают установку кондиционера на автомобиль.

Если это европейская модель, то установить кондиционер на автомобиль быстро, вряд ли получится. В европейском автомобиле испаритель в основном расположен в моторном отсеке, что создает определенные трудности при самостоятельной установке кондиционера [7; 8].

Этапы установки СКВ

Подготовка автомобиля:

1. Автомобиль необходимо установить на плоскую поверхность или на яму, если нужно работать под дном. Выключить двигатель и выключить зажигание. Желательно, чтобы двигатель успел остыть перед запуском.
2. При замене старого кондиционера на новый сначала нужно избавиться от устаревшего оборудования. Снимая его с автомобиля, обязательно обращаем внимание на все крепления и прохождение магистралей системы.
3. Частично открутить приборную панель автомобиля, так как под ней необходимо будет скрыть функции панели управления кондиционера.
4. Слить весь антифриз из системы и удалить воздушные фильтры.
5. Для удобства также необходимо демонтировать бампер вентилятора и снять его с воздушного фильтра двигателя.

Итак, как установить автомобильные кондиционеры?

1. Во-первых, устанавливаем компрессор с муфтой. В соответствии с инструкциями необходимо установить муфту, катушку и прижимную пластину.

2. Следующий шаг – подсоединяем компрессор к конденсатору. Как правило, компрессор монтируется перед конденсатором. На данном этапе необходимо быть максимально точным, поскольку на практике существует вероятность того, что алюминиевые пластины устройства могут повредиться.

3. На третьем этапе устанавливаем испаритель. В зависимости от конструктивных особенностей автомобиля установка данного устройства производится либо в машине, под панелью управления и в моторном отсеке, в частности, рядом с разделом огонь.

4. На заключительном этапе устанавливается сушильный агрегат, как правило, он размещается между клапаном регулирования температуры и радиаторным устройством. Если дизайн вашей системы кондиционирования воздуха включает пользу батареи-сушильщика, то этот элемент необходимо установить между испарителем и конденсатором.

5. Теперь все, что нужно сделать, это подключить проводку и заправить систему кондиционирования фреоном.

После того, как все элементы подключены, остается только установить все демонтированные детали автомобиля и сразу же проверить работоспособность кондиционера [9–11].

Выводы

Существуют разнообразные системы кондиционирования, обслуживающие легковые автомобили. Системы кондиционирования предусматривают большой комплекс процессов обработки воздуха, с помощью которых могут быть удовлетворены самые высокие и разнообразные требования к параметрам воздушной среды салона. Выбор СКВ зависит от года выпуска автомобиля и предпочтения владельца.

При выборе оборудования и материала необходимо учитывать тип СКВ, марку машины и ее год выпуска, мощность двигателя.

Для долгой и эффективной работы установленной системы необходимо четко следовать правилам эксплуатации и периодически делать полную диагностику кондиционера.

Список литературы

1. Ананьев В.А. Холодильное оборудование для современных центральных кондиционеров. Расчеты и методы подбора: учеб. пособие / В.А. Ананьев, И.В. Седых. – М.: Евроклимат, 2001. – 96 с.
2. Tseligorov N., Tseligorova E., Mafura G. Assessment of robust stability of room temperature control system // Университетский научный журнал. – 2017. – №30 – С. 39–45.
3. Tseligorov N., Tseligorova E., Mafura G. Robust absolute stability analysis of a temperature control system for an enclosed space // Проблемы оптимизации сложных систем: труды XIII-ой Международной Азиатской школы-семинара в рамках международной мультikonференции IEEE SIBIRCON. – 2017. – С. 356–359.
4. Ананьев В.А. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика / В.А. Ананьев, Л.Н. Балужева, А.Д. Гальперин. – 3-е изд. – М.: Евроклимат, 2001. – 416 с.
5. Доссат Рой Дж. Основы холодильной техники / Дж. Доссат Рой. – М., 1984. – 508 с.
6. Коляда В.В. Кондиционеры. Принципы работы, монтаж, установка, эксплуатация. Рекомендации по ремонту / В.В. Коляда. – М., 2002. – 240 с.
7. Журавлев Б.А. Наладка и регулирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха: справочное пособие / Б.А. Журавлев, Г.Я. Загальский; под ред. Б.А. Журавлева. – М.: Стройиздат, 1980. – 488 с.
8. Котзаогланиан П. Пособие для ремонтника. Справочное руководство по монтажу, эксплуатации, обслуживанию и ремонту современного оборудования холодильных установок и систем кондиционирования / П. Котзаогланиан; пер. с фр., под ред. В.Б. Сапожникова. – М.: Эдем, 2007. – 832 с.
9. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача / В.В. Нащокин. – М.: Высшая школа, 1980. – 450 с.

10. Розенфельд Л.М. Примеры и расчеты холодильных машин / Л.М. Розенфельд, А.Г. Ткачев, Е.С. Гуревич. – Госторгиздат, 1960. – 340 с.

11. Шиляев М.И. Типовые примеры расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха / М.И. Шиляев. – Томск., 2012. – 288 с.