

Элементы системы кондиционирования .

Существует два основных типа автомобильных систем кондиционирования воздуха :

1. Системы кондиционирования с расширительным клапаном содержат 5 основных элементов :

- Компрессор (приводится от шкива коленвала двигателя)
- Конденсатор (расположен спереди двигателя , перед радиатором системы охлаждения)
- Фильтр \осушитель (расположен в моторном отсеке)
- Расширительный клапан (обычно встроены в испаритель)
- Испаритель (расположен в салоне а\м вместе с элементами системы отопления за лицевой панелью)

2 Системы кондиционирования с расширительной трубкой содержат 5 основных элементов:

- Компрессор
- Конденсатор
- Расширительная трубка (расположена в магистрали или в испарителе)
- Испаритель
- Аккумулятор (расположен в моторном отсеке)

Компрессор сжимает пары хладагента от низкого до высокого давления. Часто выходное отверстие высокого давления маркируется литерой D , а впускное отверстие низкого давления – литерой S .

Конденсатор – пары в него поступают от компрессора под высоким давлением , где конденсируются в жидкость тоже под высоким давлением.

Фильтр\осушитель в него жидкий хладагент поступает от конденсатора . Там он очищается и осушается.

Расширительный клапан или расширительная трубка – здесь давление хладагента падает , превращаясь в смесь жидкости и пара, и поступает в **испаритель** . Там жидкость превращается в пар с низким давлением , одновременно охлаждая воздух. Далее пар и остатки жидкости поступают в аккумулятор , где остатки жидкости кипят и переходят в пар. Далее пар забирается компрессором и цикл повторяется снова.

Вентилятор конденсатора – на большинстве а\м стоит вентилятор с электроприводом , но есть модели а\м с приводом вентилятора от вязкостной муфты или при помощи приводного ремня от коленвала.

Элементы системы управления кондиционированием воздуха .

Два элемента управляющей системы существует в любой системе : это муфта сцепления компрессора и расширительный клапан (или расширительная трубка). Эти элементы регулируют поток хладагента .

Элементы управления разделяются на 4 группы:

- Управление компрессором
- Управление вентилятором конденсатора
- Управление испарителем
- Управление отбором мощности на кондиционирование воздуха
- Иногда устанавливается клапан ограничения давления.

Управление компрессором . Компрессоры подразделяются на постоянно работающие и работающие циклично , т.е. периодически включающиеся и выключающиеся. Большинство постоянно включенных компрессоров являются компрессорами с переменной

производительностью. В этом случае отпадает необходимость периодически включать и выключать компрессор, но эти компрессоры также имеют муфту сцепления, которая управляется подачей питания на соленоид муфты.

Основные системы управления компрессором :

- выключатель по низкому давлению
- выключатель по высокому давлению
- объединенный тройной выключатель
- выключатель по температуре окружающего воздуха
- циклический выключатель по давлению хладагента в системе (для систем расширительной трубкой)
- плавкий предохранитель \ датчик перегрева
- термостатический выключатель
- управляющий клапан компрессора (в компрессорах переменной производительности)

На новых а\м система кондиционирования управляется блоком электронного управления (БЭУ).

Выключатель по низкому давлению обычно включен в эл.цепь последовательно с муфтой сцепления. Он останавливает компрессор, если давление хладагента в системе упало до определенного уровня. В системах с расширительным клапаном выключатель обычно устанавливается со стороны высокого давления, чаще всего в фильтре\осушителе или в узле расширительного клапана. В системах с расширительной трубкой – со стороны низкого давления, чаще всего в аккумуляторе.

Выключатель по высокому давлению включен в эл.цепь последовательно с муфтой сцепления кондиционера. Он останавливает компрессор, если давление хладагента в системе превысило определенный уровень. В системе он устанавливается со стороны высокого давления, чаще всего в корпусе компрессора.

Объединенный тройной выключатель представляет собой выключатель по низкому давлению, выключатель по высокому давлению и выключатель вентилятора конденсатора, объединенные в одном корпусе. При низком или высоком давлении хладагента срабатывают, соответственно, тот или другой выключатель. А если температура конденсатора превышает определенный уровень, то срабатывает выключатель вентилятора и он начинает работать. Этот выключатель применяется в системах с расширительным клапаном и обычно устанавливается в фильтре\осушителе.

Выключатель по температуре окружающего воздуха реагирует на температуру окружающего воздуха и если она ниже определенного уровня, то он выключает компрессор. Если окружающий воздух потеплеет, то компрессор включится вновь автоматически. Этот выключатель обычно находится в передней части моторного отсека, чаще всего перед решеткой радиатора.

Циклический выключатель по давлению хладагента (системы кондиционирования с расширительной трубкой) реагирует на давление хладагента в системе со стороны низкого давления. Для поддержания температуры в испарителе в заданных пределах выключатель начинает циклически включать и выключать компрессор. По сути, этот выключатель заменяет выключатель по низкому давлению.

Плавкий предохранитель и контактный датчик перегрева отключают компрессор при недопустимо низком давлении хладагента в системе. На некоторых а\м этими элементами заменяют выключатель по низкому давлению. Датчик перегрева устанавливается с задней стороны компрессора и погружается в поток хладагента. При достижении температуры хладагента определенного уровня контакты датчика замыкаются, предохранитель замыкается на массу и перегорает, пропадает напряжение на соленоиде муфты сцепления и компрессор

останавливается. Часто предохранитель устанавливают на кронштейне компрессора. То, что предохранитель перегорел, определяют визуально.

Термостатический выключатель (термостат с капиллярной трубкой) осуществляет управление компрессором по температуре хладагента в испарителе. Термостат выключает компрессор, если температура ниже рамок заранее заданного диапазона, и включает – при входе температуры в этот диапазон.

Управляющий клапан (компрессоры с переменной производительностью) находится с задней стороны компрессора и регулирует давление в его картере, что, в свою очередь, изменяет производительность компрессора.

Управление вентилятором конденсатора

Часто устанавливаются два электровентилятора, которые управляются системой управления кондиционированием воздуха. Наиболее часто встречающиеся системы управления вентилятором конденсатора включают в себя:

- Выключатель вентилятора системы охлаждения по температуре охл жидкости (расположен в рубашке охлаждения двигателя)
- Выключатель вентилятора системы кондиционирования по высокому давлению
- Объединенный тройной выключатель системы кондиционирования Страница 2 от 2
- Центральный выключатель вентилятора системы кондиционирования
- Выключатель вентилятора по давлению

Выключатель вентилятора системы охлаждения по температуре охл жидкости не относится к системе кондиционирования воздуха. Он включает вентиляторы когда температура охл жидкости превышает определенное значение. На многих а\м вентиляторы системы охлаждения могут работать даже при выключенном зажигании.

Выключатель вентилятора системы кондиционирования по высокому давлению включает вентилятор если давление в системе превышает определенный уровень. Если кондиционер выключен то вентиляторами управляет датчик температуры охл жидкости. На некоторых а\м выключатель вентилятора по высокому давлению может подавать сигнал в систему управления двигателем.

Объединенный тройной выключатель. На некоторых а\м выключатель вентилятора по высокому давлению встраивается в объединенный тройной выключатель.

Центральный выключатель вентилятора системы кондиционирования. На некоторых а\м установлен этот выключатель, который заставляет вентилятор работать вне зависимости от параметров работы системы.

Выключатель вентилятора системы кондиционирования по давлению устанавливается в системах с компрессорами переменной производительностью, работающими постоянно без выключения. Этот выключатель управляет вентиляторами системы охлаждения двигателя по давлению высокой стороны системы кондиционирования и устанавливается в системе выпуска хладагента из компрессора. Этот выключатель координирует свою работу с выключателем вентилятора системы охлаждения по температуре охлаждающей жидкости.

Управление испарителем

Это управление применялось на устаревших а\м и подробно рассматриваться не будет. Системы управления испарителем включают в себя:

- Клапан-дроссель всасывания

4

- Клапан-дроссель , управляемый абсолютным давлением
- Блок клапанов в ресивере
- Клапан , регулирующий давление в испарителе.

Управление отбором мощности от двигателя

Управление отбором мощности от двигателя на привод компрессора сводится к выключению привода когда необходима максимальная мощность двигателя . Особого влияния на охлаждающее действие системы это не оказывает .

Реле задержки времени отключает компрессор при запуске двигателя.

Датчик полного открытия дроссельной заслонки непосредственно связан с дроссельной заслонкой . При полностью открытой дроссельной заслонке реле разрывает эл.цепь муфты компрессора , выключая компрессор. Датчик ставится на а\м с небольшой мощностью.

Датчик полного закрытия дроссельной заслонки непосредственно связан с дроссельной заслонкой. При полностью закрытой дроссельной заслонке реле разрывает эл цепь муфты компрессора , выключая компрессор. Датчик ставится на а\м с небольшой мощностью .

Датчик низкого разряжения во впускном коллекторе отключает компрессор при недопустимо большой нагрузке на двигатель когда разряжение во впускном коллекторе резко снижается.

Датчик давления в гидроусилителе рулевого управления ставится на а\м небольшой мощности. Он отключает компрессор при активном маневрировании или парковках . На а\м с ЭСУД при этих условиях БЭУ двигателя сам увеличивает частоту вращения коленвала и необходимость отключения компрессора отпадает.

Датчик работы усилителя тормозов ставится на а\м небольшой мощности. Он отключает компрессор при остановке двигателя.

Датчик повышенной температуры охл жидкости ставится на некоторые а\м для уменьшения риска перегрева системы охлаждения двигателя. Этот датчик при достижении определенной температуры охл жидкости выключает компрессор.

Реле работы двигателя на холостом ходу управляется ЭСУ двигателя и поддерживает нормальную частоту вращения коленвала на x/x . Реле не позволяет включиться компрессору при работе двигателя на x/x в течение некоторого времени. Если промежуток времени слишком большой то реле включает на короткое время компрессор , чтобы предотвратить переохлаждение хладагента в испарителе.

Таймер временной задержки компрессора устанавливается на а\м с ЭБУ Если система кондиционирования включена при работе двигателя на x/x или при низкой частоте вращения коленвала , то таймер выключает на несколько секунд компрессор , чтобы частота оборотов двигателя выросла.

Реле калильного зажигания временно включает компрессор на несколько секунд при продолжении работы двигателя после выключения зажигания , чтобы помочь двигателю остановиться.

Клапан (мембрана) ограничения давления устанавливаются в системе со стороны высокого давления и являются предохранительным элементом в случае возникновения в системе экстремального давления. Большинство клапанов закрываются после того , как давление в системе придет в норму. Он обычно находится в фильтре\осушителе (системы с расширительным клапаном) или в компрессоре , в таком месте , чтобы в случае его срабатывания хладагент не попал бы на

человека. После срабатывания клапана систему нужно обязательно заправить хладагентом и маслом для смазки компрессора.

Системы кондиционирования с автоматическим управлением (климат – контроль)

Системы кондиционирования с автоматическим управлением, объединенные с системой отопления, называются климат-контролем. Он автоматически управляет охлаждением или нагревом воздуха. Общее управление системой осуществляет блок электронного управления (БЭУ), как отдельный - для климат контроля, так и общий - электронной системы управления двигателем. Управление температурой воздуха внутри а\м осуществляется открытием или закрытием различных жалюзи воздухопроводов, а также скоростью вращения вентилятора. Если требуется подать в салон большее количество холодного воздуха, то жалюзи закрываются. Это ограничивает теплоотвод от отопителя и увеличивает охлаждающее действие испарителя.

Многие системы с климат-контролем имеют систему самодиагностики, которая записывает коды неисправностей в БЭУ. Запоминающее устройство как отдельному БЭУ, так и блоку системы электронного управления двигателем.

Сервисные клапаны автомобиля.

Большинство а\м имеют два сервисных клапана: со стороны низкого и – высокого давления. Встречаются а\м с большим числом сервисных клапанов. Встречаются системы (некоторые модели Audi) с одним сервисным клапаном со стороны низкого давления. В этом случае при проведении работ со стороны высокого давления нужно слить хладагент из системы и установить переходник на специальное отверстие компрессора. Стандартных мест сервисных клапанов не существует, они могут быть расположены на любом отрезке системы. Сервисные клапаны закрыты крышками.

Крышки клапанов снимать медленно, если клапан тревит, то крышку может сорвать давлением системы.

Типы сервисных клапанов: все современные а\м оснащены сервисными клапанами Шредера. Эти клапаны являются самозакрывающимися и открываются автоматически при присоединении к ним сервисного оборудования. На старых а\м (в основном США) сервисные клапаны открываются вручную. Ручные стержневые клапаны имеют в сечении три канала и стержень, перемещающийся вручную при помощи специального ключа. Клапан имеет три положения:

- Стержень полностью выдвинут наружу (клапан полностью открыт), Это нормальная работа системы в рабочем состоянии. В этом же положении клапан присоединяется к сервисному оборудованию.
- Стержень находится в промежуточном положении (клапан открыт для техобслуживания). Это положение клапана достигается поворотом стержня по часовой стрелке на один-два оборота.
- Стержень до упора задвинут внутрь клапана (клапан полностью закрыт) Поскольку клапан обычно располагается на корпусе компрессора, то в этом положении он препятствует прохождению хладагента к компрессору и от него. При работе системы при закрытом клапане неизбежна поломка компрессора.

Клапаны систем, работающих на хладагентах R12 и R134a имеют разный способ крепления к ним сервисных шлангов. Клапаны для R12 имеют резьбу, а клапаны R134a – на защелках.

Хладагенты.

Наиболее часто применяют две марки хладагента : старый- R12, новый – R132a . Системы кондиционирования рассчитаны только на один из этих хладагентов.

Масла.

Для хладагента R12 применяется минеральное масло , а для R134a – специальное синтетическое масло PAG. Компрессорные масла очень гигроскопичны ,особенно PAG , поэтому емкости с маслом должны быть плотно закрыты и опечатаны . Некоторые производители предписывают браковать масло , которое имело контакт с воздухом более , чем 20 мин. При отсоединении элементов системы всегда немедленно закрывайте отверстия пробкой или крышкой , чтобы свести к минимуму попадание влаги в масло.

Перед заправкой системы маслом из справочников необходимо знать каким количеством масла заправлять систему. Например , если в систему , по справочнику , должно быть заправлено 200 см³ масла – то это значит , что нужно заправить это количество масла только в те системы , которые еще не были в работе. В системах , которые уже были в работе , масло распределяется по системе в следующих пропорциях :

- Компрессор 116 см³
- Конденсатор 28 см³
 - Фильтр \ осушитель
 - Или аккумулятор 14 см³
- Испаритель 28 см³
- Патрубки и шланги 14 см³

- Часть масла (около 50 см³) поглощает влагопоглотитель в фильтре\осушителе или в аккумуляторе.

Из этого следует , что , например, при замене конденсатора теряется только 28 см³ масла , которое необходимо добавить в систему. При сливе хладагента из системы какое-то количество масла в ней остается , поэтому перед заправкой системы маслом необходимо выяснить , какое его количество требуется добавить .

Определение уровня масла по щупу уровня масла применяется на компрессорах , у которых есть масляный поддон и спец гнездо для щупа (которое может быть закрыто простым болтом) . При этом перед проверкой уровня масла хладагент из системы необходимо слить.

После того , как хладагент из системы слит , найдите болт , закрывающий гнездо для щупа масла, и действовать следующим образом:

1. Отверните этот болт.
2. Для того , чтобы вставить щуп , на некоторых конструкциях поршневых компрессоров , возможно , потребуется повернуть ротор компрессора.
3. Вставьте масляный щуп в гнездо , затем выньте его и оцените уровень масла в компрессоре . Протрите щуп и повторите замер уровня масла .
4. При необходимости долейте масло в компрессор . Так как некоторое количество масла присутствует других элементах системы , не нужно доливать масло в компрессор до уровня , указанного на щупе - в этом случае масла в системе окажется слишком много .
5. Заверните болт.
6. Заправьте систему хладагентом.

Компрессоры , не имеющие масляного поддона :

1. При замене элементов системы (вне зависимости от наличия утечек) :
 - А. При установке нового компрессора снимите старый , слейте из него масло , залейте столько же масла и добавьте еще около 28 см³ .
 - Б. При замене конденсатора , фильтра\осушителя или аккумулятора (в зависимости от типа системы) слейте из старых элементов масло и залейте в них столько же нового масла.
 - В. Если меняется элемент системы по причине утечки из него хладагента , то в новый элемент залить масло в количестве по распределению его в этих элементах системы.

- Г. Если утечка масла произошла не через один из основных элементов системы, а, например через уплотнение, то долить немного (около 28 см³) масла при заправке системы хладагентом.
2. При очевидной сильной утечке хладагента из системы или при неизвестном уровне масла в системе с очевидным падением эффективности и ухудшением работы системы кондиционирования:
- Слить хладагент из системы, промыть ее и залить масло в таком количестве, как при перезаправке системы хладагентом.

Оборудование и инструмент.

Блок измерительной аппаратуры наиболее важный прибор для работы с системами кондиционирования: одновременно измеряет давление низкой и высокой сторон системы. Блок содержит манометры низкого и высокого давления, вентили и шланги.

Манометр низкого давления: корпус, вентиль и шланг окрашены обычно в **красный** цвет. Подсоединяется к сервисному клапану со стороны низкого давления, измеряет как абсолютное давление, так и разрежение. Шкала манометра проградуирована по часовой стрелке от 0 до 900 или 1100 кПа. Шкала вакуумметра проградуирована против часовой стрелки от 0 до 760 мм ртутного столба.

Манометр высокого давления: корпус, вентиль и шланг обычно окрашены в **синий** цвет. Подсоединяется к сервисному клапану системы со стороны высокого давления. Шкала проградуирована по часовой стрелке от 0 до 3500 кПа.

Вентили измерительного блока: во время проверки давления в системе оба вентиля должны быть закрыты (повернуты до упора по часовой стрелке), при этом манометры показывают, соответственно, высокое и низкое давление в системе. Если один из вентиля закрыт, а другой открыт, то показания манометров также соответствуют действительности. **Никогда не открывать вентиль высокого давления если система кондиционирования работает** - это чревато неприятными последствиями.

Шланги: измерительного блока всегда окрашены в разные цвета ??? Шланги блока для систем с хладагентом R12 окрашены в синий (сторона низкого давления), красный (сторона высокого давления) и желтый (сервисное отверстие) цвета. Шланги блока для систем с хладагентом R134a окрашены в те же цвета, но обычно имеют черную полосу по всей длине.

Если вы работаете с простейшим оборудованием, то по возможности нужно купить шланги с продувочным клапаном на одном, а лучше на обоих концах. Можно их поставить самостоятельно. Продувочные клапаны нужны для удаления из шлангов воздуха, который может попасть в систему, если его не удалить.

Штуцеры блока систем R134a – защелкивающиеся, а с R12 – навинчивающиеся. Также они имеют разные размеры резьбовой части, поэтому некорректное подключение исключено.

Переходники: на разных моделях а\м сервисные клапаны расположены в различных местах, к которым не всегда легко добраться. Для этого необходимы переходники: в наборе или, более экономично, поштучно.

Вакуумный насос: удаляет воздух из замкнутой емкости и создает в ней вакуум. При падении давления до определенной величины при вакуумировании системы легко достигается точка кипения воды или другой жидкости. Чтобы удалить всю влагу из системы, необходимо понизить температуру точки кипения до температуры, меньшей температуры окружающего воздуха. В дальнейшем, вся жидкость, превращенная в пар, удаляется вакуумным насосом. Для полного удаления всей влаги из системы необходимо создать в ней абсолютный вакуум (760 мм рт.ст. на высоте уровня моря).

Цилиндры для хладагентов : бывают двух типов : с одним или двумя отверстиями (клапанами). Цилиндры с двумя клапанами более удобны в работе. Некоторые системы кондиционирования заправляются только жидким хладагентом , другие – только парами хладагента . Цилиндр с двумя клапанами позволяет осуществить тот и другой виды заправки , в зависимости от того , вентиль какого отверстия открыт. Отверстие для заправки паром обычно окрашено в **синий** цвет , жидкостью – в **красный** . Для заправки системы из цилиндра с одним выходным отверстием цилиндр нужно будет перевернуть. Всегда нужно использовать цилиндры, имеющие предохранительный клапан.

Компаратор : определяет марку хладагента . Существует также электронный анализатор хладагента.

Термометр повышенной точности : необходим для проведения работ по диагностике и обслуживанию систем кондиционирования . Требуется термометр с диапазоном температур –4 +52 град , а лучше с диапазоном -8 +104 град.

Оборудование для обнаружения утечек хладагента :

- пенный раствор
- электронный индикатор утечек
- Цветовые индикаторы утечек
- Оборудование для создания давления в системе обескислороженным азотом.

Поиск утечек всегда необходимо проводить сверху вниз , начиная с самой высокой точки системы. По возможности проверки на наличие утечек надо проводить на системе , заправленной хладагентом , как во время работы системы , так и при выключенной. Важно отметить , что некоторые утечки могут проявляться лишь во время работы системы , поэтому проверка при вакуумировании системы и проверка системы давлением ничего не дадут .

Система кондиционирования , находящаяся в хорошем состоянии, в среднем теряет в год от 25 до 100 г хладагента через небольшие утечки и пористость элементов системы.

Пенный раствор : наносят кисточкой или из баллончика на места предполагаемых утечек . Можно использовать пенный раствор , полученный из обычного мыла.

Электронный индикатор утечек : лучшим является прибор , у которого можно повысить или понизить чувствительность в зависимости от условий работы . В начале работы чувствительность поиска максимальна . После примерного определения места утечки (по самой интенсивной сигнализации) чувствительность прибора понижают , чтобы при наличии поблизости других утечек хладагента исключить их влияние на показания прибора.

Весы повышенной точности : необходимы для определения веса хладагента в цилиндре. Необходимы весы , которые легко выставляются на ноль.

Щуп для измерения уровня компрессорного масла в системе : для измерения уровня масла в компрессорах , имеющих масляный поддон. Тип щупа зависит от типа компрессора . Можно приобрести универсальный щуп . , а можно сделать своими руками.

Подогреватель для цилиндра с хладагентом : часто имеют вид ремня , который прикрепляется к цилиндру по его окружности и подсоединяется к источнику питания. Некоторые нагреватели имеют термостат , который отрегулирован на определенный диапазон температуры , при выходе из которого нагреватель включается или выключается.

Оборудование для промывки элементов системы кондиционирования :

Прибор для заправки компрессорного масла необходим при перезарядке системы хладагентом. Прибор подсоединяется к шлангу, по которому происходит зарядка системы хладагентом, между емкостью с хладагентом и измерительным блоком. Для систем с хладагентом R12 нужен свой прибор, а для систем с R134a – свой.

Электронный анализатор хладагента: позволяют быстро определить, какой хладагент залит в систему и подлежит ли он восстановлению.

Приспособление для разборки соединения с пружинным замком: нужен для разборки соединения трубок с пружинным замком.

Приспособление для снятия расширительной трубки: из впускного патрубка испарителя. Приспособление захватывает расширительную трубку за ее выступы, а затем вращением гайки, вытягивает трубку из патрубка.

Что следует делать при обслуживании кондиционера:

1. Всегда использовать защитные очки и перчатки.
2. Определять марку масла, залитого в систему.
3. Убедиться, вентиляторы конденсатора вращаются свободно, без заеданий.
4. Определить марку залитого хладагента.
5. Перед отсоединением любого элемента системы кондиционирования всегда сливать хладагент.
6. Использовать отдельное оборудование для хладагентов R12 и R134a.
7. Перед заправкой системы хладагентом всегда проводить тест на утечки хладагента.
8. Всегда закрывать пробками или крышками отверстия шлангов и патрубков системы.
9. Перед заправкой системы хладагентом, и после заправки, всегда проверять герметичность сервисных отверстий системы.

Не следует делать:

1. Не заправлять систему хладагентом той марки, на использование которой система не рассчитана.
2. При проверке системы давлением не применять сжатый воздух.
3. Для промывки системы использовать только специальные жидкости, никогда не использовать воду.
4. Не включать систему, если Вы не уверены в том, что она заправлена хладагентом.
5. Не включать систему, если она заправлена не хладагентом, а другой жидкостью. Также система не должна работать на обескислороженном азоте.
6. Не позволять краске попадать на сервисные клапаны, всегда закрывать их при покраске.

Ежегодное сервисное обслуживание системы кондиционирования.

1. Проверить и при необходимости очистить дренажную трубу для слива конденсата из поддона испарителя.
2. Осмотреть и при необходимости очистить конденсатор от грязи. Для этого можно использовать щетку. Не продувать конденсатор сжатым воздухом, так как это может повредить ребра охлаждения трубок.
3. Проверить работу вентилятора конденсатора, состояние и натяжение ремней.
4. Проверить работу всей системы, замерить давление и температуру.
5. Проверить систему на наличие утечек хладагента.
6. Слить хладагент из системы и оценить содержание в нем влаги.

7. Если влага в хладагенте присутствует в большом количестве , то заменить влагопоглотитель в фильтре \ осушителе или аккумуляторе (в зависимости от типа системы) , или установить новый \ осушитель или аккумулятор.
8. Проверить систему давлением , удалить вакуумированием из нее влагу , заправить новым хладагентом и компрессорным маслом в предписанном количестве.

Подсоединение блока измерительной аппаратуры.

Перед началом работ одеть защитные очки и влагонепроницаемые перчатки.

1. Установить сервисные штуцеры на а\м , при необходимости снять защитные крышки с Сервисных клапанов.
2. Убедиться в том , что оба вентиля измерительного блока полностью закрыты.
3. Подсоединить шланг низкого давления (синий) к сервисному клапану низкого давления, а шланг высокого давления (красный) – к клапану высокого давления. Переходники систем R12 наворачиваются на клапаны , а R134a – защелкиваются.
4. Удалить воздух из сервисных шлангов.
5. При необходимости сервисный шланг (желтый) подсоединить к вакуумному насосу или к установке для удаления хладагента или к установке для заправки системы хладагентом – в зависимости от вида работ.
6. Убедиться , что шланги находятся вдали от вращающихся частей и они не должны соприкасаться с окрашенными поверхностями кузова.
7. Где необходимо отвернуть ручные вентили сервисных шлангов , чтобы открыть клапаны Шредера. После выключения системы кондиционирования показания давления на манометрах высокого и низкого давления будут примерно одинаковыми.
8. Не открывайте ручные вентили измерительного блока , если шланги ни к чему не подсоединены. Никогда не открывайте вентиль высокого давления измерительного блока , если система кондиционирования не работает.

Выход системы на режим стабильной работы.

Нужно проделать следующее :

1. Запустить двигатель и выставить несколько завышенную частоту оборотов холостого хода.
2. Установить переключатели режимов работы системы на максимальное охлаждение воздуха , а вентилятор отопителя \ испарителя - на максимальную скорость вращения.
3. Открыть стекла и двери а\м , чтобы как можно скорее охладить салон.
4. Дать поработать системе в течение 5-10 минут . После этого система вышла на режим стабильной работы и готова к проведению техобслуживания.

Проверка давлений и температур хладагента системы :

Проводится после выхода системы на режим стабильной работы.

1. Термометром замерить температуру окружающего воздуха – это может влиять на давление в системе , особенно со стороны высокого давления. Записать показания термометра.
2. Поднести термометр к испарителю , установить минимальную скорость вращения вентилятора и замерить температуру – записать показания.
3. Записать показания манометров низкого и высокого давления измерительного блока.
4. Сравнить показания приборов с температурами и давлениями , приведенными в таблицах 6.1 и 6.2. Возможны небольшие расхождения. Если же различия значительны , то проведите более подробную диагностику системы.

Таблица 6.2 Взаимосвязь давлений и температур хладагента R134a

Сторона низкого давления.

Показания манометра низкого давления кПа
103 – 276
276 – 345

Температура испарителя град С
2-16
10-18

Сторона высокого давления .

Показания манометра высокого давления кПа
793 – 1379
965 – 1620
1138 – 1861

Температура окружающего воздуха град С
21-27
27-32
32-44

Замена компрессора.

Причиной для замены компрессора является его износ или выход из строя , а также наличие металлических опилок в хладагенте . Новый компрессор должен быть той же модели. Слить из старого компрессора масло и добавить в новый столько же. Если система промывалась , то залить в новый компрессор рекомендуемое количество масла.

В новых компрессорах масла иногда залито больше , чем требуется. При установке нового компрессора также необходимо менять аккумулятор или фильтр/осушитель. Не заливать в новый компрессор масла больше , чем требуется.

Доливка масла в систему при заправке ее хладагентом.

При работе на простом оборудовании требуется спец цилиндр с маслом и спец штуцеры для подсоединения к системе. Масло можно залить в систему после ее вакуумирования или во время заправки хладагентом.

1. Заправьте требуемое количество масла в заправочный цилиндр и подсоедините его к системе . В зависимости от типа цилиндра он может быть подсоединен к сервисному отверстию системы со стороны низкого давления (предварительно в ней должен быть вакуум) или между сервисным шлангом (желтого цвета) , подсоединенным к заправочному цилиндру , и измерительным блоком.

Слив хладагента из системы:

Не переполняйте цилиндр для сбора хладагента сверх нормы. Большинство установок для удаления хладагента имеют индикатор , который сигнализирует о переполнении фильтра для удаления влаги от хладагента. Если фильтр переполнен , то прекратите работу и замените фильтр.

1. Остановите двигатель a/m , подсоедините измерительный блок к системе.
2. Подсоедините сервисный шланг (желтого цвета) к впускному отверстию установки для удаления хладагента.
3. Подсоедините выпускной шланг установки для удаления хладагента к соответствующему цилиндру , Если цилиндр имеет два отверстия , можно к любому из них. Не переполняйте цилиндр для сбора хладагента сверх нормы.
4. При необходимости удалите воздух из шлангов измерительного блока и шланга идущего от установки для удаления хладагента к цилиндру для хладагента.
5. Откройте вентили высокого и низкого давления на измерительном блоке и соответствующие вентили на установке для удаления хладагента и цилиндре для хладагента .
6. Убедитесь в том , что все вентили открыты , включите установку для удаления хладагента.
7. Установка должна работать до тех пор , пока показания обоих манометров не станут нулевыми , после чего подождите , пока стрелка манометра низкого давления уйдет в область разрежения. Это означает , что весь хладагент из системы слит в цилиндр .
8. Остановите установку для удаления хладагента и закройте все вентили , расположенные между системой и цилиндром для хладагента.

9. После завершения процедуры показания манометров могут несколько возрасти , а от системы может исходить шипение Шипение можно также услышать при вскрытии системы . Это некоторое количество хладагента выделяется из масла.
10. После слива хладагента систему можно проверить давлением. Если система держит давление в нерабочем состоянии , то утечки все-таки могут быть при запуске системы в рабочем состоянии.

Вакуумирование системы :

1. Убедитесь , что хладагент из системы слит и все работы с системой кондиционирования закончены . Подсоедините измерительный блок к системе.
2. Подсоедините сервисный (желтый) шланг к впускному отверстию вакуумного насоса .
3. Полностью откройте вентили высокого и низкого давления измерительного блока .
4. Запишите показания манометра низкого давления и включите вакуумный насос. Если через пару минут манометр вакуума показывать не будет , то проверьте соединения шлангов измерительного блока и проверьте систему на наличие утечек . Устраните неисправность и продолжите действия по вакуумированию .
5. После работы насоса около 10 минут закройте вентили измерительного блока и выключите насос. Манометр низкого давления должен показывать вакуум около 760 мм рт ст .
6. Оставьте систему на 5 минут , после этого проверьте показания манометра низкого давления снова. Если они не изменились , значит система держит вакуум (т.е. , косвенно, в системе нет утечек) . Если манометр показывает «ноль» - значит в системе есть утечки хладагента.
7. В случае , если система вакуум не держит , отсоедините вакуумный насос и произведите поиск утечек . После устранения причины утечки повторите вакуумирование сначала.
8. Если система держит вакуум , то откройте вентили измерительного блока и запустите вакуумный насос . Дайте насосу поработать около 30 минут . После этого закройте вентили измерительного блока и выключите насос .
9. Система готова к заправке хладагентом.

Перелив чистого хладагента из большого цилиндра в маленький.

Емкость , закачиваемого в цилиндр хладагента , можно найти взвешиванием цилиндра. Обычно цилиндры , гарантирующие безопасность , имеют где-то на корпусе надпись о том , сколько весит цилиндр , полностью заправленный хладагентом и вес пустого цилиндра в сборе с клапанами.

Самый простой и надежный способ переливания – это остудить маленький цилиндр , например в холодильнике , а можно подогреть большой цилиндр. Для процедуры перелива требуются также весы повышенной точности для определения количества хладагента.

1. Остудите маленький цилиндр , например в холодильнике , до температуры меньшей , чем температура большого цилиндра.
2. Посмотрите вес тары на маленьком цилиндре и прибавьте к этому числу максимальный вес хладагента . Вы получите максимальный вес цилиндра вместе с заправленным в него хладагентом.
3. Подсоедините подходящий шланг для хладагента между большим и маленьким цилиндрами. Если большой цилиндр имеет два выходных отверстия , то подсоедините шланг к отверстию для жидкости (красного цвета).
4. Установите маленький цилиндр на весы , сравните вес тары с показаниями весов. Если показания весов значительно превышают вес тары , то в цилиндре уже есть хладагент.
4. Откройте вентили на цилиндрах и следите за показаниями весов . Ни в коем случае нельзя заправлять маленький цилиндр недопустимо большим объемом хладагента.

Заправка системы хладагентом.

Перед заправкой хладагента в систему необходимо выполнить три очень важных действия :

1. Проверить уровень компрессорного масла (там , где это возможно)
2. Система должна быть проверена на наличие утечек.
3. Система должна быть вакуумирована , чтобы удалить из нее влагу.

Существуют два способа заправки : заправка жидким хладагентом – со стороны высокого давления , и заправка парами хладагента – со стороны низкого давления. Второй способ лучше , так как он безопаснее.

Заправка системы парами хладагента:

1. Не отсоединяйте измерительный блок от системы.
2. Подогрейте цилиндр с хладагентом , специальным электрическим подогревателем (лентой) , но не слишком сильно.
3. Определите количество хладагента для заправки этой системы. При этом часть хладагента находится в сервисном шланге , который должен быть заполнен до начала заправки системы , при удалении воздуха из сервисного шланга. На каждый метр шланга требуется для заполнения около 30 г хладагента. (т.е прибавьте к весу хладагента , которым должна заправляться система, еще по 30 г столько раз , какова длина сервисного шланга) . Однако часто производитель уже учитывает этот вес. Если вес хладагента в системе точно не известен , то в этом случае лучше пусть в системе будет меньше хладагента , чем его будет больше.
4. Установите цилиндр с хладагентом на весы . В нем должно быть хладагента столько , чтобы наверняка хватило на заправку системы.
5. Подсоедините к цилиндру сервисный (желтый) шланг измерительного блока. Если цилиндр имеет два отверстия , подсоедините шланг к синему (для пара) .
6. Откройте вентиль на цилиндре и при необходимости осторожно удалите из шланга воздух.
7. Выставьте весы на «ноль».
8. На измерительном блоке откройте вентиль низкого давления (синий). Вентиль высокого давления оставьте закрытым.
9. Запустите двигатель а\м и включите систему кондиционирования. Зарботает компрессор системы и он сам закачает хладагент в систему.
10. Наблюдайте за показаниями весов , как только в систему уйдет нужное количество хладагента , закройте вентиль цилиндра. После этого подождите еще несколько секунд и закройте вентиль измерительного блока.
11. В системах с расширительной трубкой для заправки может потребоваться длительное время , так как выключатель по низкому давлению будет периодически выключать компрессор . Для ускорения процесса можно отсоединить контакт питающего провода и отключить этот выключатель , закоротив этот контакт проводом.
12. После заправки системы остановите двигатель а\м , отсоедините сервисный шланг измерительного блока от цилиндра.
13. Перед окончательным отсоединением измерительного блока проверьте давления и температуры хладагента в системе , а также опробуйте систему в работе.
14. После отсоединения измерительного блока от системы , нужно проверить сервисные клапаны на утечку хладагента.

Заправка системы жидким хладагентом :

После вакуумирования системы не отсоединяйте измерительный блок от системы.

1. Подогрейте цилиндр , в котором был приобретен хладагент, ленточным подогревателем для увеличения давления в цилиндре.
2. Подсоедините подходящий шланг к исходному и заправочному цилиндрам . Если исходный цилиндр имеет два выходных отверстия , то подсоедините шланг к красному (для жидкости с высоким давлением) клапану. Если исходный цилиндр имеет одно отверстие , то

- подсоедините к нему шланг , затем переверните цилиндр вверх дном , чтобы жидкий хладагент мог перетекать в заправочный цилиндр .
- Откройте вентиль на исходном цилиндре и , при необходимости , осторожно удалите из шланга воздух. Не открывайте вентиль заправочного клапана , так как при этом вакуум исчезнет и заправочный цилиндр наполнится воздухом.
 - Найдите данные о количестве хладагента в системе.
 - Откройте вентили исходного и заправочного цилиндров , чтобы хладагент смог перетечь из исходного в заправочный цилиндр. При этом нужно закачать в цилиндр немного больше хладагента , чем это требуется для заправки системы .
 - После того , как требуемое количество хладагента перетечет из исходного цилиндра в заправочный , закройте сначала вентиль исходного цилиндра , а затем вентиль заправочного.
 - Установите на заправочный цилиндр ленточный нагреватель и включите его . Следите , чтобы давление в заправочном цилиндре не превысило критический уровень .
 - Подсоедините сервисный шланг (желтого цвета) измерительного блока к выпускному клапану заправочного цилиндра.
 - После того , как подогреватель заправочного цилиндра будет выключен и давление в цилиндре стабилизируется , запомните величину этого давления .
 - Запишите объем хладагента в заправочном цилиндре . Вычтите вес хладагента , необходимый для полной заправки, из общего веса хладагента , находящегося в цилиндре. Результат покажет вес хладагента , который должен остаться в цилиндре , после прекращения заправки системы.
 - Откройте выпускной вентиль на заправочном цилиндре и , при необходимости , осторожно удалите из шланга воздух .
 - Медленно откройте вентиль высокого давления (красный) измерительного блока, позволив хладагенту перетекать в систему под действием собственного давления. При достижении необходимого объема закройте вентиль высокого давления (красного цвета) измерительного блока.
 - Закройте выпускной вентиль заправочного цилиндра .
 - Отсоедините сервисный шланг измерительного блока от цилиндра. При отсоединении из шланга выйдет немного хладагента.
 - Проверьте давления и температуры хладагента в системе , а также опробуйте систему в работе. Окончательно отсоедините измерительный блок от системы.
 - После отсоединения измерительного блока проверьте сервисные клапаны на наличие утечек.

Промывка элементов системы кондиционирования.

Промывке подвергаются только теплообменники (испаритель и конденсатор) и соединительные шланги и патрубки . Никогда не промывайте другие элементы системы (фильтр)осушитель, аккумулятор , расширительную трубку , расширительный клапан , а тем более компрессор) так как это выведет их из строя.

Для промывки используйте только спец жидкость . Не применяйте хладагент , воду , Воздух или другие жидкости. Промывка необходима всегда при выходе из строя компрессора и при избытке масла в системе.

Ремонт и замена элементов системы кондиционирования.

При проведении любых ремонтных работ важно соблюдать чистоту. При отсоединении любых элементов системы закрывайте их патрубки для предотвращения попадания в них грязи или влаги из воздуха. Перед проведением любых ремонтных работ сначала убедитесь , что хладагент из системы слит. При отсоединении или присоединении элементов системы всегда устанавливайте новые уплотнительные кольца взамен старых. При отворачивании

резьбовых соединений всегда пользуйтесь двумя гаечными ключами : одним придерживайте , другим отворачивайте гайку штуцера. Для разборки соединения с пружинным замком требуется спец приспособление . Существуют пружинные соединения различных размеров и для каждого размера требуется свое приспособление .

При замене любого элемента системы , содержащего компрессорное масло , эта доля масла для системы будет потеряна , поэтому при заправке системы эту долю необходимо восполнить.

Для обеспечения герметичного соединения шлангов при их установке необходимо спец обжимное приспособление для шлангов.

Замена расширительного клапана : основанием для замены расширительного клапана является выход из строя компрессора или слишком сильное загрязнение хладагента. При этом желательно одновременно заменить фильтр\осушитель.

Замена расширительной трубки : это элемент недорогой , поэтому желательно ее менять каждый раз при сливе хладагента из системы . Эту трубку также необходимо менять , если компрессор вышел из строя или хладагент слишком загрязнен.

Замена пластинчатых клапанов : на большинстве компрессоров пластинчатые клапаны можно заменить без полной разборки компрессора . Они обычно встроены в тонкую пластину , похожую на прокладку , к которой можно добраться , сняв заднюю крышку компрессора.

Диагностика неисправностей.

Необходимо четкое знание принципов работы систем кондиционирования. Умение считывать показания измерительного блока – залог правильной и быстрой диагностики системы.

Основными причинами неисправностей систем могут быть :

1. Низкий уровень хладагента в системе (часто вызванный утечками)
2. Пробки в магистрали системы
3. Неисправности эл проводки

При поиске неисправностей всегда нужно придерживаться определенной последовательности поиска. Сначала нужно выяснить , какие элементы системы работают нормально. После этого будет видно , что в системе может являться источником неисправности и с чего начинать поиск этой неисправности.

Нормальная работа системы кондиционирования : температура хладагента в шлангах и элементах системы представляют хороший оценочный параметр того , нормально ли работает система. При исправной системе температуры должны быть следующими :

1. Шланг , соединяющий испаритель и компрессор должен быть холодным.
2. Шланг , соединяющий компрессор и конденсатор должен быть горячим.
3. Шланг , соединяющий конденсатор и расширительный клапан (или расширительную трубку) должен быть теплым.
4. Шланг , соединяющий расширительный клапан (трубку) и испаритель (если он есть в системе) должен быть очень холодным.

В режиме максимального охлаждения воздух , подаваемый в салон , должен быть на 10 – 15 град холоднее , чем за пределами салона. Температура подаваемого в салон воздуха может немного колебаться при включении и выключении компрессора.

Поток воздуха , проходящий через конденсатор , оказывает большое влияние на работу всей системы , поэтому неисправность может проявляться при движении а\м и пропадать на стоянке. Это может происходить , например, потому , что при движении замерзает влага в магистрали , а на стоянке температура в магистрали повышается (поток воздуха , проходящий через конденсатор мал) и влага оттаивает. Также если в системе мало хладагента , то при движении а\м охлаждающее действие системы системы будет недостаточным , хотя на стоянке этого заметно не будет. Поиск неисправности рекомендуется начинать с блок схем поиска с самого простого и очевидного по информации с измерительного блока , используя процедуры поиска основных неисправностей.

