**Диагностика систем автомобильных кондиционеров (САК)**

1. Полное отсутствие охлаждения

*Возможные причины:*

1.1. Разгерметизация контура охлаждения САК, выход хладагента из системы по причине механической поломки или износа в результате коррозии любой из деталей контура САК.

*Мероприятия:*

1.1.1. Визуальная диагностика

*Результаты:*

* При включении САК на заведенном двигателе компрессор не включается (отсутствует характерный щелчок, сопровождающий притягивание муфты к телу компрессора);
* Металлические части магистралей высокого и низкого давления в подкапотном пространстве одинаковой температуры (средняя температура деталей подкапотного пространства);
* Температура на выходе из дефлекторов воздуховодов в салоне соизмерима с температурой окружающей среды;
* Отсутствие движения в смотровом окошке.

*Примечание 1. Данные нормального давления в САК приведены в Таблице 1.*

 

1.1.2. Диагностика по давлению. Давление в обоих магистралях отсутствует.

1.1.3. Выявление мест утечки хладагента методом визуального осмотра деталей контура САК.

 *Примечание 2. Характерной особенностью места утечки хладагента является наличие масляных пятен на деталях контура охлаждения САК, а также присутствие пятен зелено-желтого цвета, означающих выход фреона в смеси с диагностическим составом, который мог быть заправлен в систему ранее, в ходе предыдущих диагностических мероприятий. После обнаружения такого пятна следует произвести осмотр предполагаемого места поломки детали с применением диагностического оборудования (УФ).*

*Примечание 3. Следует обратить особое внимание на места соединений деталей контура САК (вальцовка, O-Ring), а также на заправочные порты системы. При появлении подозрения о выходе из строя соединений O-Ring, следует произвести замену уплотнительных колец.*

1.1.3.1.Металлические патрубки (геометрия, крепление, надежность конечной заделки, наличие ремонтных мест, наличие механических повреждений);

*Примечание 4. Частым случаем поломки приведшей к нарушению герметичности контура САК являются повреждения деталей (в частности патрубков магистралей) в результате перетирания и электрохимической коррозии.*

*Примечание 5. В автомобилях, в которых имеется дополнительный контур охлаждения (тыловой испаритель, охладитель работающий в составе САК), частыми являются поломки патрубков, расположеных под днищем, которые разрушаются в результате сезонной коррозии.*

1.1.3.2.Конденсор (состояние поверхности, наличие погнутых и поврежденных ламелей (аккуратно восстановить геометрию), наличие мест ремонта, геометрия, наличие механических повреждений, трещин, очагов коррозии;

1.1.3.3. Дегидратор (Фильтр-осушитель) (состояние поверхности, геометрия, наличие трещин, повреждений, очагов коррозии);

1.1.3.4. Испаритель. Так как испаритель САК устанавливается внутри передней панели, методом визуального осмотра оценить его состояние не представляется возможным. Предположить разрушение тела испарителя в результате коррозии можно в совокупности следующих данных:

 - Пробег автомобиля более 150 тыс. км;

 - Забит шланг слива конденсата;

 - В салоне автомобиля при эксплуатации определяется повышенная влажность;

 - В салоне автомобиля при эксплуатации чувствуется гнилостный запах;

 - Запотевание окон автомобиля.

1.1.3.5. Компрессор. Следует проверить:

 - Наличие и состояние натяжения ремня сервисного привода;

 - Состояние поверхности (наличие масляных подтеков, механических повреждений, трещин на корпусе и подводящих патрубках);

 - Легкость хода и отсутствие препятствий при вращении шкива, наличие/отсутствие заклинивания, не характерные для нормальной работы звуки при проворачивании, нормальное положение вала шкива);

 - Состояние прокладок и сальника вала шкива. Если поломка имеет место, будут присутствовать масляные подтеки.

1.1.4. Диагностика утечки с помощью электронного течеискателя.

Если в результате вышеуказанных мероприятий не выявлена утечка хладагента, это может означать что место утечки имеет очень малый размер, и ее невозможно выявить визуально. В этом случае, по согласованию с клиентом следует произвести заправку САК фреоном, компрессорным маслом и диагностическим составом, который должен помочь выявить проблему после нескольких десятков-сотен километров пробега с включенной системой.

В случае обнаружения проблемного узла, из-за поломки которого произошла утечка, следует произвести ремонт (Таблица 2).

**

*Примечание 6. Важно! Если автомобиль в САК которого обнаружена утечка, долго эксплуатировался без хладагента в системе, особенно в осенне-зимний период, то после заправки САК фреоном может произойти поломка компрессора. Дело в том, что компрессорное масло является гигроскопичной жидкостью, и напитывается атмосферной влагой при эксплуатации не заправленной САК. После полной заправки жидкость начинает циркулировать в системе, что может привести к заклиниванию компрессора. Также длительная эксплуатация негативно сказывается на отсутствие смазки компрессора. Результат – поломка САК, замена компрессора. Клиент должен быть подготовлен к такому происхождению событий после ремонта заблаговременно.*

1.2. Неисправность датчика давления. Датчик давления обеспечивает выключение системы при достижении критического давления в системе. Следует провести мероприятия (п.п. 1.1.1. и 1.1.2.), при этом САК заправлена хладагентом, но компрессор включается и выключается сразу, или не включается вовсе. Производим визуальный осмотр датчиков давления, очищение поверхности, целостность электропроводки. Меняем датчик давления. В автомобилях с развитой электроникой находим поломку методом компьютерной диагностики.

1.3. Неисправность компрессора. Система заправлена фреоном, но компрессор не включается (или включается, но не создает необходимого уровня давления). Следует произвести очистку поверхности и визуальный осмотр поверхности компрессора, а также электропроводки компрессора (наличие/отсутствие питания). В случае обнаружения нарушения электропроводки, устраняем проблему. В автомобилях с развитой электронной частью крайне желательна компьютерная диагностика. Если поломка не обнаружена в результате визуального осмотра и компьютерной диагностики, следует демонтировать компрессор, произвести его ремонт (или замену), далее провести тщательную промывку САК, монтаж компрессора, заправку САК хладагентом и компрессорным маслом, сдать в эксплуатацию.

1.4. Неисправность модуля управления.

2. Не достаточный уровень охлаждения

*Мероприятия:*

2.1. Диагностика.

Включить зажигание, завести двигатель (1500 об/мин), установить регулятор температуры в положение максимального охлаждения. Установить выносной датчик термометра в центральный воздуховод, и направить максимальный поток воздуха в центральный дефлектор воздуховода. Произвести замер эффективности работы САК за период времени при открытых дверях. Нормальным считается функционирование САК, если термометр регистрирует понижение температуры до 6-10 гр. С. За 4-9 минут с момента включения (при температуре окружающей среды 22…33 гр. С.) Провести диагностику системы по давлению. Проверить состояние и натяжение ремня сервопривода.

*Возможные причины недостаточного охлаждения:*

2.1.1. Система функционирует нормально, компрессор включается (присутствует характерный щелчок притягивания муфты компрессора при включении САК). Диагностика по давлению – норма. Металлическая часть патрубка высокого давления в подкапотном пространстве сильно охлаждена. В смотровом окошке наблюдается не большое количество пузырьков.

2.1.1.1. Засорен фильтр салона. Следует демонтировать салонный фильтр и заменить его на новый.

2.1.1.2. Неисправность наружного вентилятора САК (вентилятора системы охлаждения). Проверить работоспособность вентилятора, электропроводки, датчика, который отвечает за включение вентилятора.

2.1.1.3. Неисправность узла распределения салонного воздуха (блока управления воздушными заслонками). Следует произвести проверку, устранить поломку.

2.1.1.4. Неисправность вентилятора климатического блока. Проверить работоспособность вентилятора, электропроводки, произвести проверку, устранить поломку.

2.1.2. Компрессор включается (присутствует характерный щелчок притягивания муфты компрессора при включении САК). Диагностика по давлению показывает низкие значения давления в обоих магистралях. Металлическая часть патрубка высокого давления в подкапотном пространстве не сильно охлаждена. В смотровом окошке наблюдается непрерывный поток пузырьков.

2.1.2.1. Не достаточное количество фреона в САК (система не дозаправлена). Так как выход фреона предполагается либо в результате естественной диффузии через резиновые детали контура охлаждения (естественным считается выход хладагента 5-10% в год), либо в результате утечки, следует опросить клиента о времени последней дозаправки системы, и произвести диагностические мероприятия по поиску предполагаемой утечки (п.п. 1.1.3. – 1.1.3.5.)

*Примечание 7. Для профилактики бесперебойной работы САК рекомендуется производить ежегодную диагностику по давлению в преддверии жаркого сезона, по результатам диагностики - дозаправку системы фреоном и компрессорным маслом.*

*Примечание 8. Если по результатам диагностики проводится дозаправка САК, следует обязательно оповестить клиента о том, что в САК данного автомобиля не исключена (скорее всего присутствует) микроскопическая утечка фреона, которая обязательно проявится при повышении температуры воздуха, и приведет к возврату в исходную ситуацию с недостаточностью охлаждения в салоне. В следствие чего, клиент не может претендовать на гарантийные обязательства в связи с вышеуказанными обстоятельствами. Рекомендуется применение вместе с хладагентом диагностического состава, который призван облегчить обнаружение микроскопической утечки после очередного выхода фреона из системы (последующего обращения клиента на предмет недостаточного охлаждения в салоне автомобиля).*

2.1.3. Компрессор включается (присутствует характерный щелчок притягивания муфты компрессора при включении САК), и выключается не достигая желаемого уровня охлаждения (система часто включается/выключается). Металлическая часть патрубка высокого давления в подкапотном пространстве теплая (горячая). Диагностика по давлению: завышенный уровень давления в обоих контурах.

2.1.3.1. Избыточное количество хладагента в системе в следствие не квалифицированного обслуживания САК. Поток пузырьков воздуха в смотровом окошке отсутствует. Следует удалить излишнее количество фреона из системы, и убедиться в том, что работа САК пришла в норму

2.1.3.2. Забит конденсор. Процесс может сопровождаться перегревом двигателя. Проблема определяется методом визуального осмотра. Следует демонтировать передний бампер, решетку радиатора, рассоединить конденсор и радиатор системы охлаждения, тщательно промыть с помощью аппарата высокого давления, аккуратно, не повредив поверхность радиаторов. Последующая заправка как правило не требуется.

*Примечание 9. В этом случае чистку следует выполнять незамедлительно, автомобиль эксплуатировать не рекомендуется во избежание более серьезных поломок.*

2.1.3.3. Заклинивание терморегулирующего вентиля (ТРВ) в открытом положении. При этом может обмерзать испаритель. Демонтировать, произвести чистку, ремонт ТРВ (или замену на новый), заправка системы.

2.1.3.4. Заклинивание ТРВ в закрытом положении (забит сетчатый фильтр ТРВ). На поверхности ТРВ наблюдается присутствие конденсата. Диагностика по давлению: сторона низкого давления: 0 атм., сторона высокого давления – в пределах 3 атм. Демонтировать, произвести чистку, ремонт ТРВ (или замену на новый), заправка системы.

*Примечание 10. Некорректная работа ТРВ может являтся следствием засорения системы, выходом из строя ресивера-осушителя, не корректной регулировкой, не правильным техническим обслуживанием САК.*

3. Не стабильная работа САК, снижение эффективности, другие проблемы и жалобы клиентов

*Возможные причины и диагностические мероприятия:*

3.1. Выход из строя дегидратора (ресивера-осушителя). Диагностика по давлению: низкая сторона – от 0 до нормы; высокая сторона – от нормы до 0. Может происходить обмерзание дегидратора и подводящих патрубков магистралей. Наличие влаги в системе, что может привести к поломке компрессора. Демонтировать и заменить дегидратор. Рекомендуется проводить промывку системы.

3.2. Поломка подшипников компрессора САК. Шум при работе системы. Поломка подшипника компрессора может привести к выходу из строя электромагнитной муфты компрессора. Следует произвести демонтаж компрессора, диагностику, замену подшипников, монтаж компрессора, заправку системы фреоном и компрессорным маслом.

3.3. Неприятный запах в салоне автомобиля, запотевание стекол. Необходимо прочистить дренажное отверстие, произвести чистку испарителя САК специальным составом с применением соответствующего оборудования. В особо запущенных случаях требуется разборка передней панели с целью дальнейшей механической чистки испарителя системы.

3.4. Причиной не корректной работы или отказа САК может являться поломка одного или нескольких датчиков, количество которых в различных моделях автомобилей разное. Чем сложнее электронная часть авто, тем чаще при обслуживании САК требуется углубленная компьютерная диагностика.