Промывка кондиционера

дата публікації: 2017.11.23

Промывка является одним из процессов восстановления исправности старых или поврежденных кондиционеров. Когда мы собираемся расширить предоставляемые услуги по ремонту и замене запчастей кондиционеров, приспособление для промывки становится одним из главных инструментариев в мастерской. На рынке оборудования для автомастерских можно найти несколько решений, которые позволяют производить промывку растворителями или хладагентами. Данное оборудование может быть встроено в обслуживаемые агрегаты или являться отдельной единицей. Наиболее новая технология заключается в применении пульсации давления моющего средства, которое наполняет весь объем промывающегося элемента.

«Пульсирующая промывка» является патентным процессом, который не повреждает внутреннее пространство механизмов и их движущихся элементов. Правильный поток воздуха и жидкости с точно установленными параметрами создает резкие удары растворителя, который отделен слоями сжатого воздуха. Получаемый эффект напоминает трение щеткой внутренних поверхностей, к которым нет доступа. Энергия сжатого воздуха являет собой напорное пульсирование растворителя на отдаленных поверхностях теплообменников. Данная энергия также воздействует в «карманах», углах, щелях и выдувает застрявшие частицы грязи. Интенсивность пульсирования регулируется к уровню, не повреждающего моющихся поверхностей. Частота пульсирования составляет около 5-6 импульсов за секунду и образовавшиеся отбивающиеся напорные волны улучшают эффект трения. Пульсирующая промывка является одним из мало проверенных методов, преодолевающих принцип «линии наименьшего сопротивления». Это значит, что «скобление» проникает очень глубоко во всех параллельных капиллярах и каналах теплообменников, даже когда давление

потока неравномерно гасится.

Почему применяем промывку?

• Чтобы избавиться от сомнений о засорении внутренней части и убедится, что каждый элемент после промывки чистый как новопроизведенный.

• Чтобы устранить препятствия, нарушающие правильный поток жидкости или газа.

• Чтобы устранить фрикционные продукты износа прокладок и металла, которые будут соединяться, а потом оседать в разных частях системы.

• Чтобы устранить осадок прежде, чем он повредит новые замененные части.

• Чтобы устранить старое, отработанное компрессорное масло.

• Чтобы в теплообменнике восстановить проводимость тепла.

• Чтобы выполнить требование большинства поставщиков запчастей для предоставления гарантии.

• Потому что промывка является альтернативой необходимости замены узлов.

Основные требования к мастерам, производящим промывку

• Необходимо идентифицировать обслуживаемую систему, а потому нужно хорошо знать принцип работы системы и ее конструкцию.

• Каждую неполадку нужно обдумать, проанализировать и понять причины и последствия данного повреждения. Необходимо знать, не появились ли загрязнения и другие остатки, которые необходимо устранить.

• Нужно знать направления и пути потока в элементах системы.

• Полностью в сборе или частично отсоединена система, не может быть правильно промыта. Необходимо снять помехи, гасящие поток. Нельзя производить промывку через расширительный клапан (за исключением метода, применяющего хладагент), фильтры, гасящие сопла и, конечно, компрессор или другие устройства, освобождающие или затрудняющие поток.

• Направление промывки всегда должно быть противоположно к направлению потока. Наиболее полезным является промывка конденсатора и испарителя отдельно.

• Применяемая чистящая жидкость никогда не должна оставаться в системе после промывки.

Факторы, влияющие на эффект очистки

Системы спроектированы таким образом, что мы получаем стабильный линейный поток без кавитации и вибраций. Поэтому сам хладагент, используемый системой, не может быть моющим средством, так как эффект очистки будет небольшой. Ускоренный

эффект достигается применением специальных смесей жидких углеводородов. Любая форма дополнительной механической энергии всегда полезна для улучшения процесса очистки. Кисть, пульсации, вибрации и ультразвуки являются примерами источников механической энергии. Наилучше, если механическая энергия распространяется и в отдаленные внутренние места теплообменников. Очередным видом энергии является энергия, связанная с потоком и скоростью чистящего средства. Соответствующая скорость растворителя позволит устранить большие и более тяжелые загрязнения. Количество растворителя не может быть слишком малое, так как никакие аэрозоли или поток, вызван пистолетом, не дают результата. Количество растворителя должно быть достаточным для растворения и вымывания загрязнений.

Процессы, изнашивающие кондиционер

Чем дольше эксплуатируется кондиционер, тем больше компрессорное масло начинает разлагаться и терять смазывающие свойства. Во время износа компрессора частички износа попадают в обиход, так как они достаточно малые, чтобы пройти через расширительные клапана, гасящие сопла и фильтры. Если данные продукты износа соединяются с отработанным маслом, тогда возникает проблема – забиваются сопла и оклеиваются теплообменники. Отсутствие чистого масла, в свою очередь, приводит к ускоренному износу компрессора, к эффекту домино и катастрофическим повреждениям компрессора. Неполная заправка системы хладагентом также является причиной ускоренного износа из-за отсутствия смазки. Если в такой загрязненной системе заменить старый компрессор новым, долить несколько граммов масла, создать вакуум и произвести заправку, то можно ли быть уверенным в том, что повреждение не повторится? А что тогда с маслом? Знаем ли мы, сколько красителя долито в систему в прошлом? Сколько долито масла во время эксплуатации? Как устранить старое, отработанное масло? Существует только один метод, позволяющий долить необходимое количество масла назад в систему. Это начать работу с чистой и сухой системой. А этого можно достичь только после замены всей системы новой или после ее полной и тщательной промывки.

Рекомендации автопроизводителей

Некоторые производители допускают применение определенных методов промывки, но в большинстве случаев они вообще не разрешают ее производить. Многие производители отозвали процедуру промывки вместе с хладагентом R-12. Вероятно, это произошло в следствии с возникновением многих проблем, заключавшихся в том, что в системе и оставался растворитель, и разбавлялось масло. В свою очередь, это приводило к повторным повреждениям.

Сегодня автопроизводители не заинтересованы в поддержке методов промывки системы как рекомендованной сервисной процедуры. Ответственность производителей распространяется на первых 3-5 годах эксплуатации кондиционера. В этот период большинство систем не подвергаются повреждениям и, таким образом, они могут работать с большим уровнем надежности даже после замены ее элементов. Повторяющиеся повреждение свидетельствует о необходимости замены всей системы кондиционера новой, что является рекомендуемой процедурой.

Процедуры для независимых мастерских

Независимые мастерские имеют иной подход к ремонту системы кондиционирования. Здесь не приемлема стоимость замены целой системы, но требуется гарантия на предоставленные услуги. Также производители запчастей и компрессоров обязываются гарантировать качество своих изделий. Как на практике соблюдать условия гарантии, когда всем известно, что обслуживание и ремонт кондиционера производятся небрежно? Когда более старый автомобиль попадал во многие случайные мастерские, или, в худшем случае, в мастерскую только по ремонту запчастей, в которой не соблюдают никаких процедур ремонта кондиционеров, тогда можно ожидать что:

• система заправлялась несколько раз влажным хладагентом;

• замена фильтра никогда не производилась;

• возможно, систему заправляли смесью, вместо оригинальной R134a;

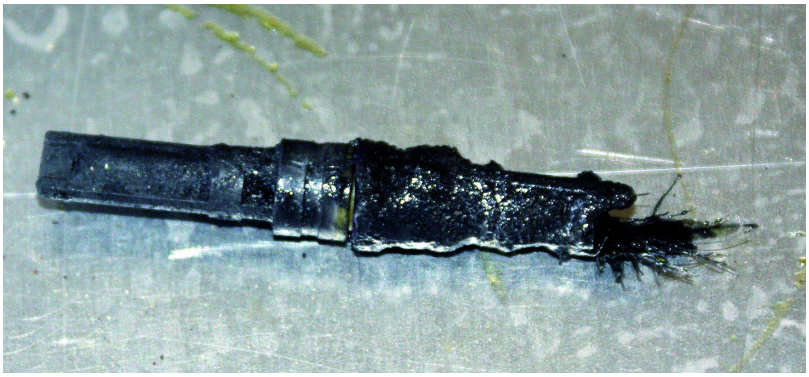
• производилась дозировка разных неизвестных компрессорных масел в неизвестном количестве;

• в систему заливалось чрезмерное количество красителя UV;

• вероятно, в системе применяли самоуплотнители;

• вероятно, в циркуляции находятся продукты распада масла и износа компрессора или уплотнителей;

• эффект охлаждения слаб, потому что теплообменники заклеены изнутри, а загрязнения приводят к дальнейшему ускоренному износу компрессора.



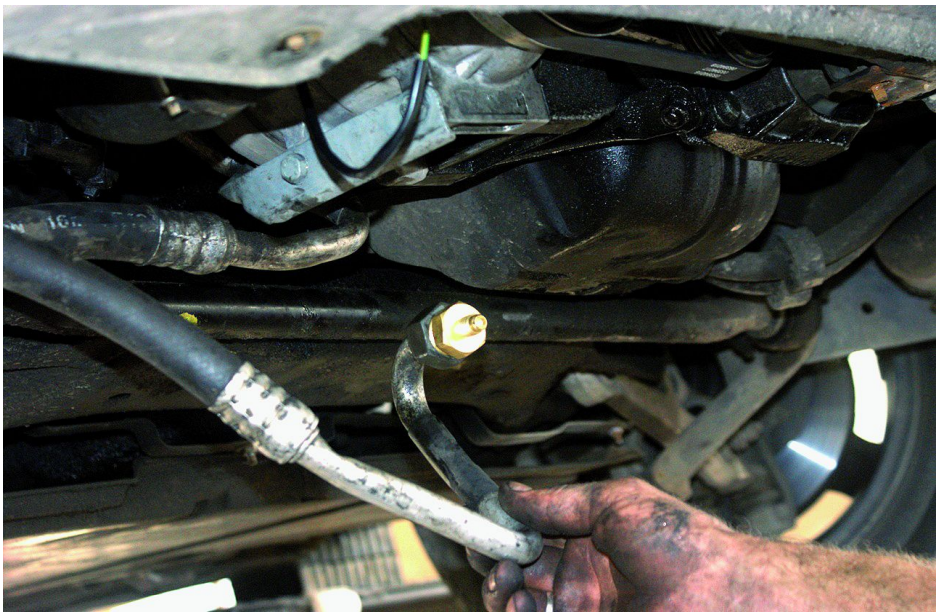
Оказывается, разумным решением в случае с долго эксплуатируемыми кондиционерами является восстановление правильного уровня масла и устранение загрязнений с помощью промывки системы. Промывка необходима перед монтажом нового компрессора или других частей кондиционера. Производители компрессоров, в случае возврата компрессоров с действующей гарантией, исследуют причины поломки. Известно, что причинами поломки является:

• загрязнения и продукты распада масла;

• слишком большое количество масла в обиходе;

• отсутствие смазочных свойств масла, произошедших вследствие их растворения растворителями, как результат неправильно проведенной промывки.

Такой результат анализа аннулирует гарантию. Производители компрессоров подтверждают, что необходимо проводить промывку эффективным способом, соответствующими средствами, а потом произвести полное удаление растворителя из системы. Ниже наведена правильная процедура проведения промывки системы кондиционера.



Идентифицируйте систему

Различают две главные системы, взирая на способ гашения потока и положение фильтрующего устройства:

• система OT (Orifice Tube) с гасящим соплом, имеющая емкость, находившаяся между испарителем и зоной низкого давления компрессора;

• система TXV (Thermal Expansion Valve) с расширительным клапаном, имеющая фильтр-сушилку, находившийся в зоне высокого давления между конденсатором и расширительным клапаном.

В обеих системах применяются разные типы конденсаторов:

• Tube&Fin – одна длинная трубка с ребристой поверхностью, не вызывающая проблем при очистке;

• Serpentine – имеет много трубок, идущих от входа к выходу, как в Tube&Fin – данный тип теплообменника тоже не вызывает проблем;

• Parallel Flow (PFC) – обладают многотрубчатой структурой, как Serpentine, но концы трубок доходят к промежуточным камерам, от которых идут очередные трубки,

которые соединены с очередными камерами. В результате, камеры соединены рядом параллельных каналов. Данный тип в настоящее время встречается в автомобилях очень часто, а наличие камер создает риск оставления значительных количеств растворителя.

Анализируйте повреждения

Необходимо проверить техническое состояние компрессора, состояние масла, не наблюдаются ли загрязнения и какого типа. Данная информация позволит нам принять решение и подтвердить, требуется ли промывка, с какой целью проводится возможная промывка и какие элементы нужно промыть.

Проверьте пути потока

Очень важно знать, как хладагент и масло проходят через систему. Входы и выходы компонентов должны быть идентифицированы, а процесс потока понятен. Загрязнения иногда могут попасть в компоненты и в нетипичный способ.

Устраните помехи потока

Нельзя проводить промывку через сервисные горловины, служащие для заправки кондиционера. Нельзя проводить промывку через компрессор, фильтры или гасящие сопла. Промывка эффективна только в случае применения большого потока растворителя с большей скоростью. Можно проводить промывку через трубки.

Как к теплообменникам попадают загрязнения?

Испаритель в системах с гасящим соплом подвергается большему количеству отработанного масла. Загрязнения в определенных количествах попадают через имеющийся, отсутствующий или поврежденный экран емкости. Испаритель в системах с расширительным клапаном будет подвержен большему количеству отработанного масла. Фильтр, находящийся в зоне высокого давления, ограничивает приток механических загрязнений. Однако, в случае серьезного внутреннего повреждения компрессора, резкое выравнивающее давление может притянуть зоной низкого давления большие частички износа от компрессора к испарителю. Это не теория, а практика, с которой сталкиваются во множестве реальных случаев поломки. Загрязнения с поврежденного компрессора попадают прямо в конденсатор через собственный вход. И здесь, как правило, несутся частички износа под высоким давлением.

Камеры и их последовательность

В процессе промывки заполняются камеры, входящие в конструкцию испарителей и конденсаторов. Равномерный поток в этих теплообменниках вынуждает иметь такую конструкцию, из-за какой впоследствии возникают частые проблемы с полным устранением растворителя с обслуживаемого компонента. Такие проблемы могут тоже возникнуть и в глушителях. Конденсатор, который мы хотим промыть, в принципе должен быть снят с автомобиля. Это подтверждено практикой, во избежание сомнений, не осталось ли какого-то количества растворителя. Направление промывки

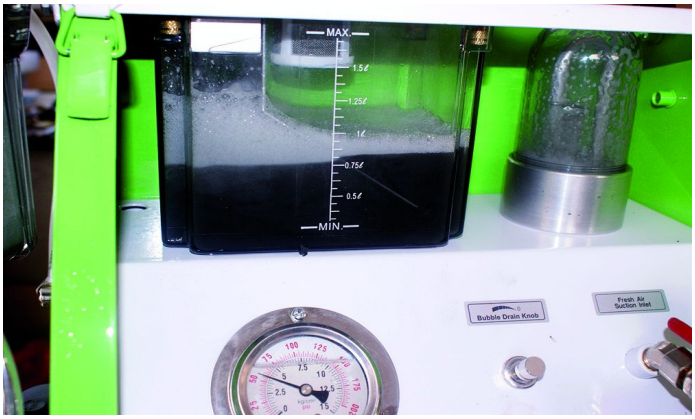
конденсатора – от нижнего выхода, то есть, вынимая этот компонент и оборачивая противоположной стороной к месту крепления, помогаем загрязнениям отпасть и выплыть. Промывка имеет существенное экономическое значение. Автопроизводители начали применять многомодульные теплообменники, в состав которых входят – радиатор двигателя, радиатор масла, конденсатор кондиционера, охлаждение электроники и так далее – в одном очень дорогостоящем компоненте. Иногда можно иметь последствия, связаны с чернением или серением внутренней поверхности алюминиевых стоп, которые не сходят после промывки. Оказывается, что сильно перегретое масло вступает в контакт с внутренними алюминиевыми стенками вследствие механических трений и приводит к эффекту, который напоминает анодированный алюминий. Таким способом модифицированная поверхность не влияет на дефект обмена тепла и не имеет никакого негативного влияния на функционирование кондиционера. Следует обратить внимание на уплотнители, так как некоторые из них могут быть повреждены при монтаже и демонтаже, особенно силиконовые, которые необходимо заменить.

Направление промывки

Оно должно быть противоположным к направлению потока хладагента и обратным к направлению попадания загрязнений. Для конденсаторов обязательное направление – снизу вверх. Если корпус сушилки находится внутри конденсатора, тогда сушилку и фильтр необходимо вынуть, а корпус закрыть перед промывкой конденсатора. Некоторые конденсаторы необслуживаемые, и тогда применяется соответствующий и доступный на рынке фильтр, или необходима замена конденсатора целиком. Испарители в системах с гасящим соплом (OT) нуждаются обычно только в противоположной промывке через больший или высший штуцер. Если промываем испаритель с расширительным клапаном (TXV), то этот клапан должен быть демонтирован, а тот моющийся компонент промываться с помощью меньшей трубки в том самом направлении, как обычно течет хладагент. Для автомобилей с задним испарителем процедура идентична. В случае же затрудненного демонтажа применяем метод промывки хладагентом через расширительный клапан и доводящие трубки.

Чистящие средства

Выбранный для промывки растворитель должен быть на 100% летучий, чтобы он полностью испарялся и устранялся. Растворители на основе нефти обычно оставляют после испарения небольшое количество осадка, и даже масла. Особое внимание следует обратить на выбор моющего средства. Необходимо также тщательно прочитать инструкции на этикетках и подходить с большой осторожностью к неизвестным средствам.



Методы промывки

Рекомендуются два эффективных метода промывки:

• промывка пульсирующая, органическим растворителем;

• промывка хладагентом.

Пульсирующая промывка растворителем является проверенным методом с эффективными ударами по всему объему чистящегося компонента. Такая промывка является быстрой и эффективной. Очень полезно применять специальные переходники для соединения различных выводов компонентов кондиционера. Профессиональное оборудование данной группы, кроме фазы промывки, делает доступной функцию устранения растворителя. Обратная трубка имеет механические фильтры со смотровым люком, что позволяет визуально контролировать процесс промывки, проверить и подтвердить качество промывки в конечном итоге.

Промывка хладагентом с помощью таких продуктов, как R-11, R-113 или R141b, в прошлом всеобще-то одобрялась. На сегодняшний день данные вещества недоступны, а их оборот запрещен или ограничен законодательством. Промывка хладагентом являлась обязательной и рекомендуемой автопроизводителями, так как данный метод промывки был невоспламеняемый, универсальный и не оставлял остатков растворителя. Применение хладагентов группы HFC, допускаемых сегодня на рынок, позволяет проводить промывку, только с исключением R134a. Хладагенты HFC, растворяющие масла PAG и POE, невоспламеняемые, их можно восстанавливать, они работают в закрытой среде и полностью испаряются. Температура кипения хладагента R134a составляет -15°F (то есть -26,5°C). R134a сразу испаряется, а газ не позволяет проводить промывку. Хорошим в целях промывки считается хладагент R254fa, точка кипения которого ровна +60°F (то есть +15,5°C).

Промывка хладагентом рекомендуема для систем с утрудненным доступом, испарителей, находящихся сзади, где разъединение расширительного клапана есть особенно трудное, и тогда можно проводить промывку через трубки и расширительный

клапан. Некоторые производители станций для обслуживания систем кондиционирования дополняют функцию промывки хладагентом. Необходимо отдать себе отчет, что промывка через сервисные разъемы не имеет никакого смысла. Промывка с помощью горловины для заправки приводит к проталкиванию загрязнений от одного компонента к другому. Такая промывка дает возможность устранить с системы значительное количество старого масла, но не загрязнений и механических продуктов износа.

Устранение чистящего средства

Очень важно полностью устранить растворитель. В конечном итоге компонент должен быть чистым и сухим. Остатки после промывки растворят компрессорное масло, что приведет к быстрому повреждению компрессора. Рекомендуемым методом устранения растворителя является продувка системы азотом. Иногда требуется от 20 до 30 минут, чтобы полностью испарить типичный растворитель, доступный в продаже. Количество расходуемого азота может быть экономически необоснованно и здесь можно применить сжатый воздух, приготовленный таким образом, как и воздух для покраски. Воздух должен быть сухой и очищен от масел. Для устранения растворителя не применяется вакуумный метод. В устройствах, в которых применяется хладагент, полное устранение хладагента достигается образованием легкого вакуума.

Контроль

Для нужд мастерских «старая школа» советует делать следующее. Необходимо использовать продувочный пистолет, к которому подключаем шланг со сжатым азотом или сухим, чистым воздухом. Нужно направить перерывчатую струю газа к очищенному элементу. На выходе нужно применить фильтрующую ткань светлого цвета, наилучше белую. Если на фильтре обнаружим следы растворителя, загрязнения или следы масла, то процесс промывки можно оценить негативной оценкой. Безусловно, белая ткань или фильтр покажут, насколько процесс тщательно выполнен. Направление продува должно совпадать с направлением промывки компонента.

Фильтры

Отличным решением защиты является применение проточных фильтров и емкостей на всасывающей стороне. После промывки необходимо поставить новые фильтры, однако следует помнить, что они не являются альтернативой промывки. Без очистки системы фильтр быстро засоряется.

М. Янковский

Джерело: