

Klimatyzacja

– najczęstsze usterki, naprawa i serwisowanie

Pomimo wyraźnych zaleceń producentów pojazdów samochodowych, dotyczących konieczności wykonywania cyklicznych zabiegów konserwacyjnych i obsługowych, niestety nie wszyscy właściciele swoich aut stosują się do nich.

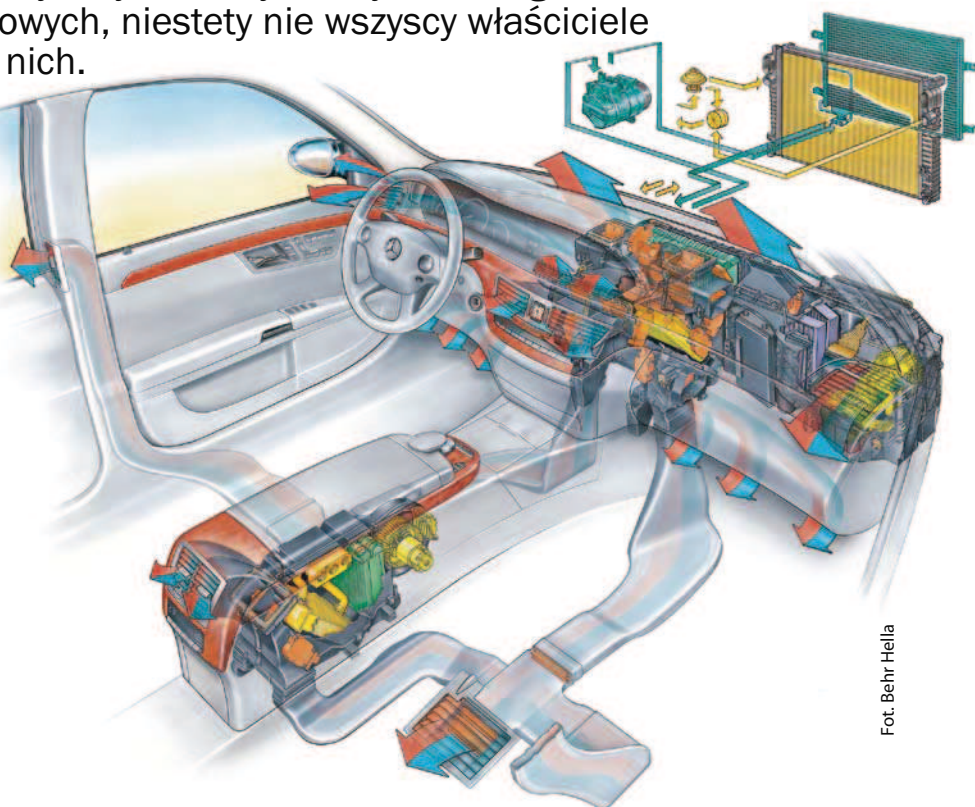
■ **mgr Andrzej Kowalewski**

Wtych właśnie konkretnych przypadkach, najczęściej dopiero w momencie wystąpienia jakiejś usterki powodującej całkowity brak funkcjonowania układu klimatyzacji w pojeździe odwiedzają warsztaty wyspecjalizowane w tej dziedzinie. Zdecydowanie rzadziej zgłaszają jakies niedomagania w działaniu systemu. W praktyce powodem nieprawidłowego funkcjonowania układu klimatyzacji są najczęściej:

- zbyt mała ilość czynnika chłodniczego w układzie (spowodowana zwykle nieszczelnością układu),
- zatory w przepływie czynnika,
- uszkodzenie któregoś z podzespołów,
- usterki instalacji elektrycznej,
- obecność powietrza w obwodzie,
- obecność wilgoci w obwodzie,
- niedostateczne skraplanie,
- nieprawidłowe działanie zaworu.

Efektom tych niedomagań może być:

- występowanie lodu na elementach układu
- świadczące o pojawiającym się w tym punkcie ograniczeniu przepływu czynnika chłodniczego,
- nieprzyjemne zapachy wydostające się z nawiewów – świadczące o wytworzeniu się pleśni i bakterii wokół odpływu skroplin spowodowanych wilgocią,
- odgłosy przelewania się cieczy – świadczące o zbieraniu się wody pod parownikiem,
- zaparowywanie szyb – świadczące o zapchaniu się rurki odprowadzającej skropliny z parownika,



Fot. Behr Hella

- podgrzewanie powietrza (zamiast chłodzenia) – świadczące o uszkodzeniu kłapek mieszających powietrze z nagrzewnicy i parownika,
 - wyłączenie się układu po krótkim okresie pracy – świadczące o zapowietrzeniu układu (po jakimś czasie – dopiero, kiedy wilgoć zawarta w powietrzu zaczyna zamarzać i blokuje przepływ czynnika).
- Przy diagnozowaniu i naprawie samochodowych układów klimatyzacji bardzo istotne jest opisanie przez użytkownika pojazdu pojawiających się niedomagań w układzie, a w przypadku całkowitego braku chłodzenia objawów poprzedzających wystąpienie awarii. Ułatwia to w znacznym stopniu trafne zdiagnozowanie i stwierdzenie występującej usterki.

Z praktyki wiadomo, że najczęstszą przyczyną niedomagań układu klimatyzacji jest woda. W sposób bezpośredni lub pośredni wywołuje ona nieprawidłowe działanie, a w skrajnych przypadkach może doprowadzić do uszkodzenia systemu. Wchłanianie pewnej ilości wilgoci zawartej w powietrzu przez układ klimatyzacji jest niestety procesem nieuniknionym. Woda zawarta w czynniku chłodniczym wydziela się w miejscu rozprężania, przy parowaniu czynnika, a w niskiej temperaturze krzepnie w kryształki lodu, zakłócając lub całkowicie uniemożliwiając przepływ czynnika w układzie. Taki stan rzeczy występuje aż do chwili, w której lód ulega stopieniu na skutek nagrzewania się czynnika, spowodowanego jego rozprężaniem się. Czynnikiem chłodniczym

może cyrkulować w układzie dalej, aż do ponownego przedostania się wilgoci do miejsca rozprężania czynnika, w którym następuje ponownie proces zamrażania.

Zamrażanie zaworu rozprężnego nie jest jedynym szkodliwym działaniem wilgoci zawartej w czynniku. Powoduje ona również korozję elementów metalowych. Proces ten wzmagają się ze względu na występujące zjawisko hydrolizy, w którym czynnik w reakcji z wodą przekształca się w kwas, co w zdecydowany sposób przyspiesza proces korozji.

Ponadto woda zawarta w czynniku bardzo szybko absorbowana jest przez olej sprężarkowy, w skutek czego tworzy się emulsja dyspersyjna, znacznie zmniejszająca zdolności smarne oleju. Powstający w ten sposób osadza się jako stała warstewka wewnątrz przewodów lub krąży w układzie w postaci śluzowatej substancji z domieszką drobnego pyłu i ziarnistych substancji, zatykając tym samym filtry i zawory rozprężne.

Jak widać układ klimatyzacji w celu zapewnienia mu odpowiednich warunków pracy powinien być poddawany cyklicznym przeglądom technicznym i odpowiedniej obsłudze serwisowej. Do obsługi tej zaliczyć trzeba:

- uzupełnienie ilości czynnika w układzie i zlokalizowanie ewentualnych nieszczelności,
- oczyszczenie powierzchni skraplacza,
- sprawdzenie drożności rurki odprowadzającej skropliny z parownika,
- sprawdzenie poprawności działania wentylatora skraplacza.

Szczelność układu najlepiej sprawdzać na włączonym układzie napełnionym czynnikiem chłodniczym. Czynność tą należy rozpoczynać zawsze w najwyższym punkcie

układu i kierować się w dolne partie układu, ponieważ czynnik chłodniczy jest cięższy od powietrza i opada w dół.

Sprawdzenie szczelności układu może być przeprowadzane za pomocą:

- spienionego roztworu,
- barwnika,
- elektronicznego wykrywacza.

Najprostszym sposobem kontroli szczelności układu jest wykorzystanie spienionego roztworu, zawierającego najczęściej dodatkowy barwnik. Spieniony roztwór наносzony jest w miejsce ewentualnych nieszczelności. Poprzez włączenie układu klimatyzacji w pojeździe i zwiększenie ciśnienia czynnika w układzie, obserwuje się powstające na skutek wydostającego się z układu czynnika pęcherzyki w roztworze wokół nieszczelności.

Inną metodą kontroli szczelności układu jest dodanie barwnika do czynnika chłodniczego w trakcie napełniania układu lub przy użyciu specjalnego urządzenia do jego aplikowania poprzez zawór obsługowy strony niskiego ciśnienia. W tej metodzie kontrola szczelności polega na oświetlaniu układu promieniowaniem nadfioletowym wytwarzanym przy użyciu specjalnej lampy, dzięki działaniu której wycieki widoczne są w postaci jasno zabarwionych obszarów.

Najczęściej jednak stosowaną w praktyce metodą lokalizacji nieszczelności w układzie jest użycie wykrywacza elektronicznego (tzw. detektora wycieków). Dzięki świetlnej i dźwiękowej metodzie sygnalizowania wycieków w łatwy sposób można zlokalizować nieszczelność układu.

Przy okresowej obsłudze układu klimatyzacji wskazane jest oczyszczanie powierzchni skraplacza. W trakcie eksploatacji jego powierzchnie pokryte zostają warstwą zanieczyszczeń, które w znaczący sposób ograniczają strumień powietrza przepływającego przez skraplacz, powodując przegrzewanie się układu.

Kolejną czynnością wymagającą sprawdzenia jest drożność rurki odprowadzającej skropliny z parownika. Przy jej braku skropliny nie mogą znaleźć ujścia i odkładają się na obudowie parownika, zmniejszając zdolność układu do usuwania wilgoci, sprzyjając tym samym rozwojowi bakterii i powstawaniu nieprzyjemnych zapachów.

W związku z tym, że warunkiem poprawnego działania całego układu jest niezawodne funkcjonowanie wentylatora skraplacza, należy przy okresowej obsłudze skontrolować również stan naprężenia paska napędzającego wentylator.



Przy nieprawidłowo funkcjonującym układzie klimatyzacji niezmiernie ważne jest zlokalizowanie miejsca wystąpienia usterki. Jednym ze skutecznych sposobów potwierdzających poprawność działania układu jest temperatura przewodów (lub rurek), w których krąży czynnik chłodniczy. Zasada jest bowiem taka, że w prawidłowo działającym układzie rurka między parownikiem i sprężarką, a także pomiędzy zaworem rozprężnym lub dyszą dławiącą i parownikiem powinna być chłodna, rurka pomiędzy skraplaczem a zaworem rozprężnym lub dyszą dławiącą powinna być ciepła, a rurka pomiędzy sprężarką i skraplaczem gorąca.

Następną podpowiedzią przy stwierdzeniu poprawności działania układu może być temperatura powietrza nawiewu. Przy w pełni poprawnym funkcjonowaniu układu i ustawieniach temperatury chłodzenia i prędkości dmuchawy na maksymalnych wartościach, temperatura powietrza w nawiewach powinna utrzymywać się w zakresie 10°C – 15°C poniżej temperatury otoczenia i nieco wzrastać (przy wyłączonej) i opadać (przy włączonej) w zależności od rytmu pracy sprężarki.

Kolejnym wskaźnikiem potwierdzającym prawidłowość działania układu jest obserwacja zachowania się układu w trakcie jazdy i podczas postoju. W przypadku występowania wilgoci w czynniku lub niedostatecznej jego ilości w układzie pewne niedomagania nie będą występowały na włączonym układzie na postoju, a pojawiać się będą wyłącznie w trakcie jazdy. Decydującą kwestią w takim przypadku jest dodatkowy (wymuszony) przepływ powietrza przez skraplacz (w czasie jazdy) lub jego brak (w czasie postoju). To właśnie intensywność przepływu powietrza przez skraplacz ma zasadniczy wpływ na temperatury panujące w poszczególnych elementach układu klimatyzacji.

Niezmiernie ważne przy obsłudze i wszelkich naprawach układów klimatyzacji jest zachowanie czystości. Konieczne i dlatego tak bardzo zalecane jest dokładne oczyszczenie okolic przyłączy rurek i przewodów przed ▶



ich rozłączeniem. Końcówki rozdzielonych po odkręceniu elementów należy bezwzględnie zatykać lub zakrywać w celu uniknięcia sytuacji, w której dojdzie do wniknięcia jakichkolwiek zanieczyszczeń, jak również i powietrza (wilgoci), do wnętrza układu. Podczas demontażu lub montażu przewodów układu posługiwać się należy dwoma płaskimi kluczami w celu przytrzymywania



przyłącza i zabezpieczenia go przed skręceniem przewodu. Po każdorazowym rozłączeniu przyłącza zaleca się stosowanie nowych uszczelek.

Przy wykonywaniu czynności naprawczych układów klimatyzacji wszelkie prace prowadzą się najczęściej do:

- usuwania nieuszczelnienia,
- naprawy (lub wymiany) przewodów sztywnych i elastycznych,
- wymiany zasobników, filtrów, odwadniaczy, zaworów rozprężnych i skraplaczy.

Zdecydowanie najczęściej występującą usterką w funkcjonowaniu układu klimatyzacji jest utrata szczelności układu, prowadząca w konsekwencji do całkowitego ubytku czynnika chłodzącego. Utratę szczelności układu spowodować mogą bezpośrednio drgania wywołane pracą silnika lub pęknięciem na skutek przepracowania. W pierwszym przypadku do usunięcia nieuszczelnienia wystarczy ponowne dokręcenie złącza, połączone z ewentualną wymianą uszczelek. W drugim przypadku pozostaje jedynie wymiana uszkodzonych elementów na nowe.

Przy wymianie uszkodzonych przewodów elastycznych konieczne jest posiadanie odpowiedniej zagniatarki do wykonania końcówek i przewodów i uzyskania szczelności połączeń.

Wymiana jakiegokolwiek elementu układu klimatyzacji, zawierającego olej sprężarkowy (skraplacz, parownik, rurka czy przewód) powoduje ubytek pewnej ilości tego oleju w układzie. Przy takim zabiegu konieczne jest dodanie odpowiedniej ilości oleju przy ponownym napełnianiu układu czynnikiem chłodniczym.

Przy wymianie zarówno skraplacza, jak i parownika należy zwracać uwagę na to, by nie uszkodzić przypadkiem płytek wymienników ciepła. Przy wymianie filtra-odwadniacza zawsze należy natychmiast zakrywać wloty czynnika chłodniczego, by nie dopuścić do wniknięcia wilgoci. W przypadku niektórych konstrukcji filtrów odwadniaczy istnieje możliwość ich rozmontowywania i wymiany samego osuszacza. Filtr odwadniacz lub zasobnik wymienia się zawsze po usunięciu nieuszczelnienia w układzie, zaworu rozprężnego czy dyszy dławiącej. Wymianę osuszacza lub nawet całego elementu filtra-odwadniacza zaleca się także po wymianie sprężarki lub parownika, gdy istnieje niebezpieczeństwo, że uległ on nasyceniu lub jeśli pojawiają się oznaki wilgoci w opróżnionym układzie.

Konieczność wymiany zaworu rozprężnego zachodzi przy jego uszkodzeniu, uszkodzonej sprężarce, a także mocnym zanieczyszczeniu układu. Równocześnie z wymianą zaworu rozprężnego zaleca się wymianę filtra-odwadniacza. Z kolei wymiana dyszy dławiącej powinna być dokonana zawsze przy uszkodzeniu sprężarki lub zanieczyszczeniu układu.

W przypadku niektórych napraw układu klimatyzacji (np. po wymianie sprężarki) konieczne jest płukanie poszczególnych elementów układu. W trakcie tego procesu usuwane są z układu różne zanieczyszczenia (zbędny olej, opiłki metali).

Do przeprowadzania czynności płukania stosuje się specjalny płyn płuczący, a jako



źródło czyszczenia czysty azot. Czynnościom płukania można poddać wymienniki ciepła skraplacza i parownika. Kategorycznie zabronione jest płukanie filtra-odwadniacza, zasobnika, dyszy dławiącej, zaworu rozprężnego, czy sprężarki.

Proces płukania przeprowadzany jest przez:

- odłączenie odpowiednich przewodów (tych, które mają być płukane) od skraplacza i parownika,

- napełnienie płynem płuczącym pojemnika,
- podłączenie przewodów wylotowych pojemnika z płynem płuczącym do wlotu elementu przeznaczonego do płukania,
- podłączenie przewodu zasilającego z po-



jemnika z czystym azotem do przyłącza ciśnienia w pojemniku z płynem płuczącym,

- podłączenie odpowiedniego przewodu do wylotu elementu, który ma być płukany i umieszczenie jego drugiego końca w pojemniku na zużyty płyn płuczący,
- wytworzenie odpowiedniego ciśnienia (od 1,5 do 2 bar) poprzez otwarcie głównego zaworu pojemnika z azotem,
- ponowne oczyszczenie elementu, jeśli zachodzi taka potrzeba, realizowane poprzez odwrócenie kierunku przepływu płynu płuczającego.

Po każdorazowej naprawie układu klimatyzacji (i jego rozszczelnieniu) wskazane jest przeprowadzenie próby szczelności metodą ciśnieniową, którą należy wykonywać przed osuszaniem układu. Do jej przeprowadzenia konieczne jest zastosowanie czystego azotu (ponieważ nie zawiera wilgoci, dlatego też jest on całkowicie nieszkodliwy dla układu).

Do wykonania próby należy:

- podłączyć zestaw manometrów,
- podłączyć przewód obsługowy zestawu manometrów (żółty) do źródła czystego azotu,
- otworzyć w zestawie manometrów ręczne zawory niskiego ciśnienia i wysokiego ciśnienia,
- otworzyć główny zawór pojemnika azotu, ustawić maksymalne ciśnienie na manometrze reduktora na około 3,5 bara,
- osłuchać układ,
- jeśli wyciek nie jest słyszalny, zamknąć główny zawór pojemnika z azotem i pozostawić układ w takim stanie na kilka minut,
- jeśli ciśnienia na manometrach się nie zmieniają, wówczas układ jest szczelny. ■

Fot.: archiwum autora