

Systemy klimatyzacji samochodowej



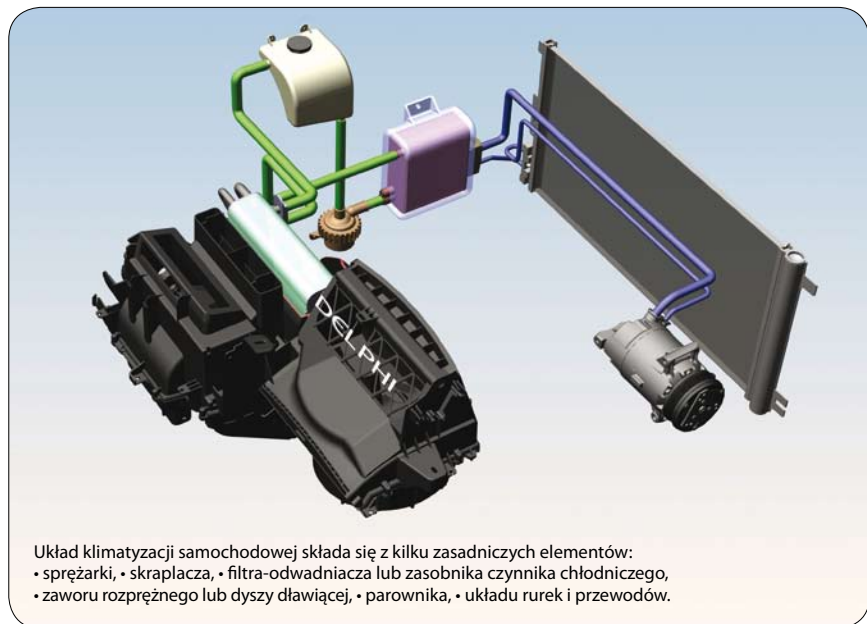
Fot. Behr Hella

■ mgr Andrzej Kowalewski

Stosowane w pojazdach poprzedniej generacji wyposażenie, zawierające system nawiewu ciepłego i zimnego powietrza niestety nie było w stanie zapewnić najkorzystniejszych dla kierowcy warunków klimatycznych, czyli temperatury w zakresie od 21°C do 27°C i wilgotności w zakresie od 35% do 60%. Zaczęto więc coraz częściej wyposażać samochody w układy zapewniające podczas upałów sztuczne korygowanie warunków klimatycznych we wnętrzu kabiny. Systemy te mają niebagatelne znaczenie dla kierującego pojazdem. Zapewniają właściwy komfort jazdy, a więc powodują również znaczne podwyższenie bezpieczeństwa. Wyposażenie, stosowane obecnie w większości przypadków jako standardowe, to systemy ogrzewania i klimatyzacji, które regulują temperaturę, wilgotność i cyrkulację powietrza przez ochładzanie powietrza w kabinie pojazdu, w sytuacji, gdy na zewnątrz jest gorąco lub ogrzewanie, gdy na zewnątrz jest chłodno. Zadaniem takiego systemu jest utrzymywanie wewnątrz pojazdu żądanej temperatury wraz z właściwymi

ustawionymi przez kierowcę wielkościami tych parametrów dla różnych miejsc wewnątrz kabiny. Działanie systemu klimatyzacji samochodowej polega w większym stopniu na usuwaniu

ciepłego powietrza z wnętrza pojazdu niż na jego chłodzenie. Proces ten jest możliwy dzięki wykorzystaniu zjawiska wchłaniania ciepła we wnętrzu kabiny i przenoszenia go na zewnątrz do atmosfery. Stosowa-



Fot. Delphi

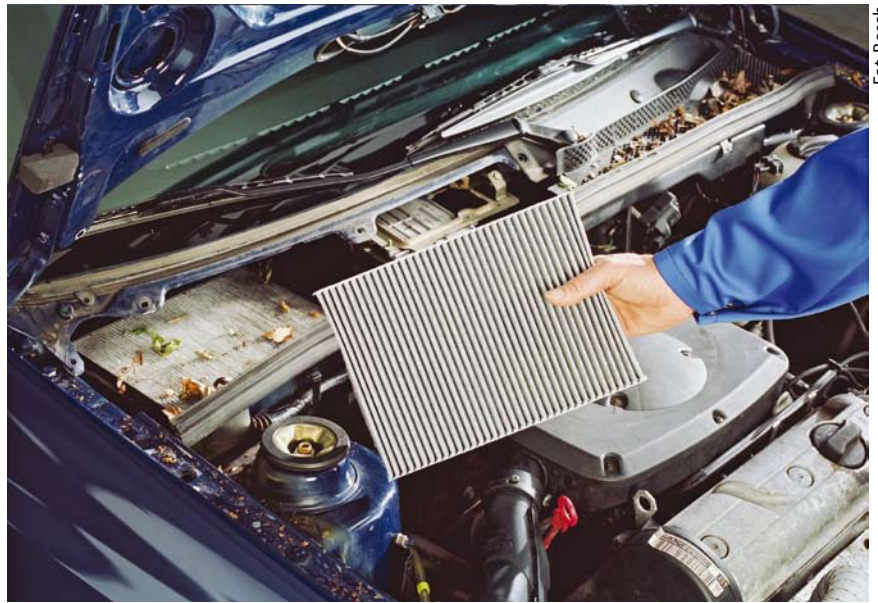
Układ klimatyzacji samochodowej składa się z kilku zasadniczych elementów:
 • sprężarki, • skraplacza, • filtra-odwadniacza lub zasobnika czynnika chłodniczego,
 • zaworu rozprężnego lub dyszy dławiącej, • parownika, • układu rurek i przewodów.

ne w pojazdach samochodowych układy klimatyzacji mogą utrzymać temperaturę wewnątrz pojazdu na poziomie od 10°C do 15°C niższym od temperatury powietrza na zewnątrz pojazdu.

Układ klimatyzacji składa się z dwóch obwodów: wysokiego i niskiego ciśnienia. Oddzielenie obwodu wysokiego i niskiego ciśnienia występuje między sprężarką i zaworem rozprężnym lub dyszą dławiącą. Strona wysokiego ciśnienia charakteryzuje się wysoką temperaturą i wysokim ciśnieniem czynnika chłodniczego, natomiast po stronie niskiego ciśnienia układ czynnika ma niskie ciśnienie i niską temperaturę.

Czynnik chłodniczy przepływa ze skraplacza, w którym panuje wysokie ciśnienie do parownika przez urządzenie, którego zadaniem jest obniżenie ciśnienia. Proces ten realizowany jest poprzez zawór rozprężny lub dyszę dławiącą.

Jednostką napędową zapewniającą przemieszczanie czynnika chłodniczego w układzie i zwiększanie jego ciśnienia i temperatury jest sprężarka. Sprężarki samochodowych układów klimatyzacji napędzane są od wału korbowego silni-



Jednym z elementów warunkujących poprawną pracę klimatyzacji jest regularna wymiana filtra przeciwpyłkowego

silnika, spełniający funkcję wymiennika ciepła. Czynnik chłodniczy docierając ze sprężarki do górnej części skraplacza w postaci gorącej sprężonej pary, przepływa przez jego kanaliki oddając przy tym duże ilości ciepła. Dzięki temu zjawisku czynnik stopniowo przemienia się w ciecz w efekcie zjawiska skraplania.

W celu zapewnienia odpowiedniej ilości przepływającego przez skraplacz powietrza koniecznego do odbierania ciepła zawartego w czynniku chłodniczym, jego przepływ musi być wspomagany pracą wentylatora.

Dalszymi elementami składowymi układu z zaworem rozprężnym są:

- filtr-odwadniacz,
- zawór rozprężny,
- parownik.

Po opuszczeniu skraplacza czynnik chłodniczy w postaci cieczy przepływa do filtra-odwadniacza, w którym następuje oczyszczenie cieczy i usunięcie z niej wilgoci. Dodatkowym zadaniem tego elementu jest spełnianie roli zapasowego zbiornika dla cie-

kiego czynnika chłodniczego opuszczającego skraplacz. Filtr-odwadniacz składa się ze zbiornika, filtra oraz środka osuszającego. Dalej czynnik w postaci cieczy o wysokim ciśnieniu przepływa do zaworu rozprężnego, którego zadaniem jest regulacja dopływu czynnika chłodniczego do parownika poprzez obniżenie jego ciśnienia, a zarazem również i temperatury do poziomu umożliwiającego jego całkowite odparowanie w parowniku. Zawór rozprężny składa się z kalibrowanej dyszy i sterowanego termostatem zaworu.

Ostatnim elementem tego typu układu klimatyzacji jest parownik pełniący funkcję typowego wymiennika ciepła, do którego dopływa rozpylona mieszanka cieczy i pary o niskim ciśnieniu i temperaturze. W trakcie przepływu chłodnego czynnika przez rurki parownika ciepło przechodzi z cieplejszego powietrza do chłodniejszego czynnika chłodniczego, w skutek czego ciekły czynnik chłodniczy odparowuje, zmieniając swoją postać z cieczy o niskim ciśnieniu na parę o niskim ciśnieniu. Zadaniem parownika jest więc odbieranie jak największej ilości ciepłego powietrza z kabiny. Parownik jest zwykle umieszczany za deską rozdzielczą, najczęściej w tej samej obudowie, co element grzejny układu ogrzewania razem z zestawem klap między nimi.

Po przejściu przez parownik para o niskim ciśnieniu powraca z powrotem do sprężarki, skąd zaczyna się ponowny obieg czynnika chłodniczego.

Rozwiązanie konstrukcyjne układu kli-



Profesjonalna obsługa układów klimatyzacji wymaga zastosowania stacji serwisowej

ka za pomocą paska. Sprężarki zużywają około 8-10 kW mocy silnika. Ponieważ zadaniem sprężarki układu klimatyzacji jest sprężanie pary czynnika chłodzącego, w celu jej zabezpieczenia przed zatarciem, do czynnika chłodniczego dodawany jest olej, który przemieszcza się wraz z czynnikiem po całym układzie.

Kolejnym elementem każdego układu samochodowej klimatyzacji jest skraplacz umieszczany zawsze bezpośrednio przed chłodnicą



Znaczne uproszczenie przy obsłudze układu daje korzystanie z automatycznej stacji obsługowej

matyzacji z dyszą dławiącą posiada za skraplaczem nieco inną budowę i składa się dalej z:

- dyszy dławiącej,
- parownika,
- zasobnika czynnika chłodniczego.

Różnica w pracy tego układu zaczyna się od momentu, gdy ciecz o wysokim ciśnieniu wpływa do dyszy dławiącej, która ogranicza przepływ i zmniejsza ciśnienie czynnika chłodniczego. W tym przypadku przepływ czynnika chłodniczego przez dyszę jest stały i zależy tylko i wyłącznie od tego, czy sprężarka pracuje. Przerwywana temperaturowym lub ciśnieniowym wyłącznikiem sprzęgła praca sprężarki reguluje przepływ i ciśnienie czynnika chłodniczego. Ciecz o niskim ciśnieniu przepływa dalej do parownika, w którym tylko jej część zamienia się w parę, schładzając tym samym przepływające przez parownik powietrze. Mieszanka cieczy i pary o niskim ciśnieniu przepływa do zasobnika czynnika chłodniczego, który zabezpiecza układ przed wilgocią, a także pełni rolę zapasowego zbiornika na ciekły czynnik chłodniczy wypływający z parownika. Ciekły czynnik chłodniczy zbiera się na dnie zasobnika, podczas gdy parę zasysa sprężarka przez kalibrowaną rurkę powrotną.

Systemy klimatyzacji samochodowej mogą być sterowane ręcznie lub posiadać sterowanie automatyczne. W ręcznie sterowanych układach temperatura wewnątrz pojazdu jest regulowana manualnie (ręcznie) przez użytkowników pojazdów przy użyciu nastaw układów klimatyzacji i ogrzewania. Układy klimatyzacji z automatycznym sterowaniem

są sprzężone z układem ogrzewania i tworzą układ regulacji samoczynnej. Takie układy automatycznie utrzymują stałą temperaturę w kabinie zgodnie z wymaganiami użytkowników pojazdów.

W przypadku układów sterowanych ręcznie najczęściej stosowane są dwa rodzaje układów: z zaworem rozprężnym lub dyszą dławiącą.

Konstrukcja układów klimatyzacji z automatycznym sterowaniem oparta jest na elementach wykorzystywanych w układach konwencjonalnych, ze sterowaniem ręcznym. Stosuje się w nich jednak dodatkowo elementy sterowania pracą sprężarki i pracą całego układu. W trakcie pracy systemu czujniki mierzą temperaturę wewnątrz i na zewnątrz pojazdu. Układ odpowiednio dopasowuje poziom ogrzewania i chłodzenia do poziomu koniecznego dla zapewnienia temperatury żądanej przez użytkownika pojazdu. Temperatura wewnątrz pojazdu regulowana jest poprzez zamykanie i otwieranie odpowiednich przesłon w kanałach powietrza, a także przez zmianę prędkości wentylatora nagrzewnicy-parownika.

System klimatyzacji należy do tej grupy układów w pojeździe, w których do poprawnej i bezawaryjnej pracy konieczne jest wykonywanie cyklicznych przeglądów technicznych, połączonych z konkretnymi czynnościami serwisowymi. W przypadku układu klimatyzacji wykonywanie sezonowych zabiegów konserwacyjnych powinno być dokonywane co najmniej raz na dwa lata i powinny obejmować one sprawdzenie poprawności działania zespołów i elementów odpowiedzialnych za przepływ czynnika chłodniczego i doprowadzanego powietrza.

Na nieprawidłową pracę układu wpływ ma przepracowanie czynnika chłodniczego, spowodowane obecnością zanieczyszczeń mechanicznych i jego zawilgoceniem. Obecność wilgoci w układzie wynika z faktu, iż przedostaje się ona do czynnika w postaci pary (występującej w powietrzu). Niebezpieczeństwo dla pracy układu polega na tym, że po przekroczeniu zdolności wchłaniania wody przez wkład osuszający filtra nadmiar wody pozostaje w oleju i czynniku chłodniczym, w którym krzepnąc, tworzy kryształki lodu utrudniające, a niekiedy nawet uniemożliwiające przepływ czynnika roboczego w układzie.

Konieczność sezonowej obsługi układu klimatyzacji spowodowana jest również nieuniknionym ubytkiem czynnika chłodniczego



Obsługa klimatyzacji samochodowej wymaga podłączenia stacji serwisowej do układu niskiego i wysokiego ciśnienia

(od 30 g do 120 g rocznie) wynikającym z konstrukcji układu.

Okresowej obsługi technicznej (prze czyszczenia) wymagają również powierzchnie skraplacza, które zwłaszcza w okresie letnim pokryte zostają warstwą zanieczyszczeń (w tym również i owadów), która skutecznie zmniejsza strumień powietrza przepływającego przez skraplacz, co powoduje przegrzewanie układu.

Do obsługi układu klimatyzacji niezbędne jest posiadanie specjalistycznych narzędzi i urządzeń:

- stacja serwisowa,
- wykrywacz nieszczelności,
- dokładny termometr,
- urządzenia do przeprowadzania prób ciśnieniowych czystym azotem,
- zestaw do płukania elementów układu klimatyzacji,
- elektroniczny analizator gazowego czynnika chłodniczego,
- zestaw narzędzi do zdejmowania sprężynowych łączników przewodów.

Najważniejszym urządzeniem jest zdecydowanie stacja serwisowa.

Dostępne opcje urządzeń tego typu różnią się przede wszystkim stopniem automatyzacji całego procesu obsługi.

Konstrukcją znacznie prostszą w budowie jest stacja serwisowa obsługowa, umożliwiająca jednak tylko odessanie zużytego czynnika chłodzącego oraz napełnienie układu świeżym czynnikiem, a także wymianę oleju sprężarkowego. Wyposażona jest w pompę podciśnieniową sprężarki i zestaw manometrów odczytujących ciśnienie

Cykliczna obsługa systemu klimatyzacji polega na uzupełnieniu i oczyszczeniu czynnika chłodniczego



ssania i tłoczenia. Przy korzystaniu z tego rozwiązania stacji serwisowej konieczne jest jeszcze posiadanie zewnętrznych zbiorników (na czynnik świeży i zużyty) oraz zbiornika oleju sprężarkowego z systemem dozującym.

Znacznie bardziej skomplikowanym urządzeniem jest stacja serwisowa regenerująca. Umożliwia odessanie czynnika

z jednoczesnym automatycznym procesem separacji oleju. Po tym procesie czynnik chłodniczy zostaje poddany regeneracji polegającej na usunięciu z niego zanieczyszczeń oraz wilgoci, po czym trafia do zbiornika, skąd następuje ponowne napełnienie czynnikiem układu klimatyzacji. ■

Fot.: archiwum autora

Świat BMW w Twoim warsztacie. Partnerstwo z jakością.

Oryginalne części
BMW

Partnerstwo
z jakością

Radość z jazdy

Program BMW „Partnerstwo z jakością” to oferta skierowana do warsztatów niezależnych. W jej ramach proponujemy Ci nawiązanie współpracy z naszym lokalnym Dealerem. Dzięki „Partnerstwu z jakością” zyskasz prawo do zakupu Oryginalnych części BMW na specjalnych warunkach i indywidualnego opiekuna, który udzieli Ci wsparcia m.in. w dziedzinie logistyki i zagadnień technicznych. Zdecyduj się na udział w naszym programie, ciesz się z korzyści, jakie niesie ze sobą atrakcyjny system lojalnościowy i zapewnij swoim Klientom najwyższą jakość BMW. Skontaktuj się z najbliższym Dealerem lub zadzwoń na numer infolinii: 0 801 269 269 lub 0 502 269 269. Pełną listę Dealerów oraz szczegóły oferty znajdziesz na www.bmw-partnerzy.pl.

BMW Polska przeprasza wszystkich zainteresowanych za błędnie podany nr infolinii w materiale reklamowym. Jednocześnie informujemy, że właściwy nr infolinii to: 0 502 269 269.

6/2008

13