

Układ klimatyzacji i ogrzewania w pojazdach hybrydowych i elektrycznych

data aktualizacji: 2022.05.11



Coraz więcej nowych pojazdów elektrycznych i hybrydowych pojawia się na naszych drogach. Również do niezależnych warsztatów trafia więcej takich samochodów w celu serwisowania lub naprawy klimatyzacji.

Samochody hybrydowe i elektryczne różnią się od konwencjonalnych, a do ich serwisu czy naprawy wymagane są specjalne procedury i zachowanie bezpieczeństwa. W wielu przypadkach ich układ ogrzewania, klimatyzacji i wentylacji (HVAC) oparty jest na rozwiązaniu pompy ciepła, czyli jest bardziej zaawansowany w porównaniu ze standardowym układem klimatyzacji.

Oto, co musisz wiedzieć, pracując z układem klimatyzacji pojazdów hybrydowych i elektrycznych w swoim warsztacie.

Poznaj układ pompy ciepła

W przeciwieństwie do konwencjonalnej klimatyzacji pojazdu układ oparty na pompie ciepła może zarówno ogrzewać, jak i chłodzić, zarządza również temperaturą silnika elektrycznego, zestawu akumulatorów oraz elektroniki sterującej pojazdu. W skrócie zarządza ona termiką pojazdu oraz pomaga oszczędzać akumulator i zwiększa jego całkowity zasięg.

Pompa ciepła to bardzo energooszczędne rozwiązanie, zapewnia optymalną wydajność ogrzewania i chłodzenia oraz nie obciąża nadmiernie akumulatora pojazdu, ponieważ do osiągnięcia tego samego poziomu komfortu cieplnego wnętrza w porównaniu z konwencjonalnym układem potrzeba mniej nagrzewnic elektrycznych PTC (ang. Positive Temperature Coefficient - tłum. dodatni współczynnik temperaturowy).

Pompa ciepła w pojazdach elektrycznych różni się od konwencjonalnego układu klimatyzacji choćby tym, że m.in. zbudowana jest z większej liczby podzespołów. Wiele części, które byłyby mechaniczne przy silnikach spalinowych, tutaj jest w pełni elektrycznych. Na przykład zastosowana jest wysokonapięciowa, elektryczna sprężarka klimatyzacji, aby utrzymać funkcjonalność układu, nawet gdy pojazd nie jest uruchomiony. Ponadto kilka zaworów elektronicznych zarządza przepływem wewnątrz układu w różnych kierunkach. Inne części to więcej wymienników ciepła, takich jak skraplacz ciepła w kabinie czy tak zwany chiller - wymiennik ciepła z chłodzeniem wodnym. Te dodatkowe podzespoły zwiększają poziom złożoności serwisu i naprawy układu.

Procedury serwisowe pompy ciepła

Kilka procedur serwisowych dla pojazdów elektrycznych jest podobnych do procedur konwencjonalnych, ale należy pamiętać, że w pojazdach hybrydowych i elektrycznych układy klimatyzacji działają jak systemy zarządzania temperaturą. Oznacza to, że musi być on funkcjonalny o każdej porze roku nie tylko dla wygody, ale również dla prawidłowego funkcjonowania innych układów.

Wiele nowych pojazdów elektrycznych i hybrydowych nie uruchomi się, jeśli układ klimatyzacji działa nieprawidłowo, a to ze względu na ryzyko uszkodzenia akumulatora i elementów napędu elektrycznego. Zatem regularny serwis układu staje się jeszcze ważniejszy. Ponadto należy pamiętać, że wiele części klimatyzacji pojazdów elektrycznych i hybrydowych pracuje pod wysokim napięciem i wymaga specjalnych procedur bezpieczeństwa. Zapoznaj się z wytycznymi producenta dotyczącymi bezpieczeństwa i dowiedz się więcej na temat bezpiecznej obsługi dzięki dedykowanym instrukcjom.

Typowe problemy

Podobnie jak w przypadku awarii konwencjonalnych układów klimatyzacji, mogą one wystąpić w układach z pompą ciepła. Najczęstsze awarie, które można napotkać, to wycieki, niewłaściwe smarowanie sprężarki, zanieczyszczenie wewnątrz układu. Niższa wydajność układu lub jego awaria to konsekwencje braku szybkiego rozwiązania wskazanych problemów.

Istnieją modele pojazdów hybrydowych, w których układ chłodzenia silnika współpracuje z klimatyzacją. Awarie tych systemów mogą mieć wpływ na ogólną wydajność ogrzewania lub chłodzenia, a tym samym na wydajność akumulatora. Właściwy serwis tych układów ma kluczowe znaczenie dla długiego i bezproblemowego użytkowania samochodu. Kolejnym aspektem jest temperatura w kabinie, słaba wydajność klimatyzacji jest często pierwszym objawem problemu z układem.

Wstępna kontrola

Rozpocznij kontrolę układu pompy ciepła w pojazdach elektrycznych/hybrydowych tak jak przy każdym innym konwencjonalnym układzie klimatyzacji. Najpierw sprawdź, czy system działa zgodnie z zadanymi parametrami. Należy zapoznać się z instrukcją producenta, aby poznać możliwości ogrzewania/chłodzenia. Trzeba pamiętać, że temperatura zewnętrzna może wpływać na przepływ czynnika chłodniczego przez układ. W rezultacie, jeśli układ działa prawidłowo, zawory sterujące przepływem otwierają się lub zamykają w zależności od temperatury otoczenia. Jeśli tak nie jest, istnieje ryzyko, że podzespoły mogły ulec uszkodzeniu.

We wstępnej kontroli należy uwzględnić czynności serwisowe, które są standardowymi czynnościami dla konwencjonalnego układu klimatyzacji. Oprócz sprawdzenia wydajności obejmują one:

- kontrolę wizualną całego układu,
- kontrolę szczelności,
- kontrolę temperatury elementów,
- kontrolę ciśnienia statycznego i ciśnień roboczych,
- test układu za pomocą testera OBD oraz sprawdzenie instalacji elektrycznej.

Poszerz wiedzę z zakresu napraw układów klimatyzacji

Często producent nie ma określonych procedur związanych z serwisem układu pompy ciepła, w związku z tym zebraliśmy kilka ogólnych sprawdzonych metod. Nissens uznał opisane poniżej kroki za kluczowe do zweryfikowania ze względu na złożoność układu. Są one uniwersalne, przeznaczone do zastosowania w pojazdach elektrycznych/hybrydowych i ich pompach ciepła.

Bądź przygotowany

Dokumentacja producenta pojazdu jest kluczem do sprawnej obsługi serwisowej samochodów elektrycznych i hybrydowych. Zalecamy, by zapoznać się z konkretnym układem, z którym zamierzamy pracować, i uzyskać jak najwięcej informacji przed rozpoczęciem pracy. Informacje o układzie, uwagi techniczne, biuletyny i informacje o procedurach serwisowych ułatwią pracę i umożliwią jej prawidłowe wykonanie.

Specjalne procedury

Pamiętaj, że podczas pracy z układami wysokiego napięcia najważniejsze jest bezpieczeństwo. Napięcie w układzie należy odłączyć tylko wtedy, gdy będziemy pracować bezpośrednio przy układzie wysokiego napięcia, na przykład podczas wymiany sprężarki. Nie trzeba natomiast wyłączać zasilania, aby wykonać test diagnostyczny dotyczący temperatury lub ciśnienia.

Postępuj zgodnie z procedurami i używaj tylko certyfikowanych narzędzi do pracy z wysokim napięciem. Wyłącznie mechanicy z odpowiednimi uprawnieniami mogą wykonywać prace serwisowe, przed ich rozpoczęciem należy zapoznać się z protokołami bezpieczeństwa. Trzeba również zapoznać się z układem instalacji elektrycznej w samochodzie, który będzie serwisowany.

Wyłączenie układu wysokiego napięcia różni się w zależności od marki i modelu, dlatego przed wykonaniem tej operacji należy zapoznać się z dokumentacją producenta.

Procedury opróżniania i napełniania układu mogą wymagać użycia testera diagnostycznego OBD w celu zwolnienia zaworów kierujących przepływem. W przeciwnym razie procedury te mogą być niemożliwe do wykonania. Należy pamiętać, że układ pompy ciepła może mieć kilka zaworów do sterowania przepływami wewnętrznymi oraz często ma znacznie większą objętość czynnika chłodniczego.

Jakie narzędzia będą potrzebne?

W zależności od rodzaju układu pompy ciepła można korzystać z różnych narzędzi. Aby ustalić, jakie będą potrzebne, należy sprawdzić typ czynnika chłodniczego. Jeżeli układ pompy ciepła używa czynnika chłodniczego R1234yf, to wystarczą te narzędzia, które znajdują się w typowym warsztacie do serwisowania lub naprawy układu klimatyzacji.

Termometr cyfrowy, bezprzewodowe zaciski lub standardowe manometry: narzędzia te są niezbędne, ponieważ podczas serwisu trzeba określić wiele parametrów. Zalecamy zakup dokładnego termometru lub manometrów, które w wersji bezprzewodowej jeszcze bardziej ułatwiają pracę.

Narzędzia do pracy przy wysokim napięciu i sprzęt ochronny: należy używać tylko izolowanych narzędzi posiadających certyfikat do 1000 V. Osoba pracująca przy wysokim napięciu musi być przeszkolona w tym zakresie. Nie wolno pracować samemu przy układach wysokiego napięcia. Jeżeli układ napełniony jest czynnikiem R744 (CO₂), należy kupić narzędzia certyfikowane do użytkowania z tym czynnikiem chłodniczym. Stacja serwisowa, złącza, węże i manometry muszą być przeznaczone do czynnika R744. Ich funkcja jest taka sama jak dla czynnika R1234yf, ale ciśnienie robocze R744, może być nawet dziesięciokrotnie większe, dlatego narzędzia muszą wytrzymać bardzo wysokie ciśnienia. Ponadto olej w układzie musi być przeznaczony do czynnika R744, może to być olej typu POE lub PAG. Warto spojrzeć na specyfikację sprężarki, aby sprawdzić, jaki olej jest zastosowany oryginalnie w układzie.

Podzespoły, które należy sprawdzić

Nissens zaleca, aby wszystkie inspekcje obejmowały następujące podzespoły:

Wewnętrzny wymiennik ciepła

Urządzenie to podnosi temperaturę czynnika na wlocie sprężarki. Można użyć termometru do sprawdzenia różnicy temperatur między wlotem a wylotem tego wymiennika, aby kontrolować stan urządzenia. Przeprowadzając pomiar, widzimy, że urządzenie podnosi temperaturę za pomocą czynnika chłodniczego, pochodzącego ze strony wysokiego ciśnienia układu klimatyzacji.

Zawory elektromagnetyczne

Zawory można sprawdzić za pomocą testera diagnostycznego OBD, ale taki test nie da nam precyzyjnej informacji, czy zawór jest zamknięty. Aby być pewnym diagnozy, należy zmierzyć zawór termometrem z każdej strony. Jeżeli zawór jest zamknięty, wystąpi znaczna różnica temperatur, jeśli nie, temperatura po obu stronach powinna być taka sama. Jeśli rurka na wylocie zaczyna być zimna, wskazuje to, że zawór jest lekko otwarty, ponieważ czynnik chłodniczy zaczyna się rozprężać. Z kolei pomiar napięcia za pomocą multimetru może być pomocny w ustaleniu, czy zawór otrzymuje odpowiedni sygnał do zamknięcia lub otwarcia. Aby przeprowadzić taką diagnozę, należy uzyskać informacje producenta pojazdu związane z danymi napięcia roboczego.

Czujniki temperatury

Są to te same rodzaje czujników co w zwykłym układzie klimatyzacji, lecz obsługują więcej funkcji. Większość z nich kontroluje przepływy w układzie pompy ciepła z większą ilością zaworów oraz przepływami wstecznymi. Możesz je sprawdzić za pomocą testera diagnostycznego albo prostego testu, wykorzystując źródło ciepła do weryfikacji, czy czujnik zareaguje.

Czujniki ciśnienia

Bez użycia testera diagnostycznego mogą być trudne do sprawdzenia. W układzie jest tylko po jednym porcie serwisowym niskiego i wysokiego ciśnienia, dlatego nie można uzyskać dokładnego odczytu z określonych czujników.

Skraplacz

Należy go regularnie sprawdzać pod kątem zabrudzeń i uszkodzeń powierzchni wymiany ciepła. Pamiętaj, że jeśli skraplacz nie odprowadza ciepła, czynnik chłodniczy nie zamieni się w ciecz, a zatem nie nastąpi chłodzenie ani ogrzewanie w kabinie. Oprócz kodów błędów zarejestrowanych przez jednostkę sterującą układu, niewłaściwe parametry pracy spowodowane nieprawidłowym działaniem skraplacza mogą prowadzić do poważnego uszkodzenia sprężarki klimatyzacji.

Skraplacz ogrzewania kabiny

Ten wymiennik ciepła wspiera funkcję skraplacza w układzie pompy ciepła i odbiera albo pochłania ciepło. Zamontowany jest w przedziale pasażerskim blisko parownika, pod deską rozdzielczą, dzięki czemu jest dobrze chroniony przed uszkodzeniami. Warto jednak upewnić się, że nic nie blokuje przepływu powietrza i sprawdzić, czy klapy kontrolujące przepływ powietrza działają prawidłowo.

Elektryczna sprężarka klimatyzacji

W pojazdach z napędem elektrycznym lub hybrydowym z układem pompy ciepła montowana jest sprężarka elektryczna wysokiego napięcia. Jak w każdym innym układzie klimatyzacji, jest jego sercem, a tym samym jej żywotność ma kluczowe znaczenie dla działania całego układu. Należy wspomnieć, że sprężarki te są wytrzymałymi konstrukcjami o budowie spiralnej (ang. scroll), napędzanymi silnikami elektrycznymi. Większość z nich wymaga zastosowania oleju, który nie przewodzi prądu elektrycznego.

Jak w przypadku każdego innego urządzenia elektrycznego, działanie sprężarki zależy od sygnału prądowego, który należy zdiagnozować. Aby to zrobić, zaleca się korzystanie z oscyloskopu wraz z diagnostyką testerem OBD oraz weryfikacją sygnałów wejściowych. Wewnętrzna czystość układu ma kluczowe znaczenie dla długiej i bezawaryjnej pracy sprężarki spiralnej.

Motoryzacja się zmienia - uczymy się przez całe życie

Pojazdy hybrydowe i elektryczne wkrótce trafią na przeglądy serwisowe oraz naprawy klimatyzacji do niezależnych warsztatów samochodowych. Przygotowanie się i umiejętność naprawy takich układów będą kluczowe dla rozwoju warsztatu specjalizującego się w naprawach klimatyzacji samochodowej.

Nissens publikuje wiele materiałów edukacyjnych dotyczących układów klimatyzacji w pojazdach elektrycznych i hybrydowych, między innymi poradnik jak płukać układ pompy ciepła lub jak wymienić wysokonapięciową sprężarkę klimatyzacji. Będziemy kontynuować tworzenie kolejnych materiałów technicznych związanych z tą tematyką. Aby uzyskać znacznie więcej informacji oraz materiałów technicznych, zapraszamy do odwiedzenia naszego portalu Nissens eXperts pod adresem www.nissens.com/experts.

Źródło: