

Marek Jankowski.
Werther International Polska Sp z o.o.

Oprządkowanie do nowego czynnika chłodniczego R1234yf

Wprowadzenie nowego czynnika chłodniczego spowoduje konieczność doposażenia serwisów samochodowych w nowe urządzenia oraz przeszkolenie personelu. Liczne kontrowersje wśród producentów samochodów odnośnie bezpieczeństwa stosowania R1234yf wpłynęły na nowe wymagania względem urządzeń obsługowych oraz technologii prowadzenia obsługi i napraw klimatyzatorów samochodowych.

Jest pewne, że opanowanie nowej kategorii usług będzie wiązało się w poniesieniem znaczących kosztów. Inwestor narażony jest na oddziaływania dostawców sprzętu, przewidywanych przyszłych regulacji prawnych oraz zaleceń różnych organizacji normalizacyjnych.

Jak zminimalizować ilość błędów przy kompletowaniu wyposażenia? Jak stworzyć bezpieczne stanowisko pracy? – to typowe problemy, z którymi się borykamy niejednokrotnie.

Czynniki ryzyka przy stosowaniu R1234yf

W roku 2009 zakończył się projekt badawczy zorganizowany przez SAE International (*Society of Automotive Engineers* - Stowarzyszenie Inżynierów Motoryzacji) pod nazwą Cooperative Research Project 1234-3 (CRP1234-3). Zespół badawczy zrzeszający większość producentów samochodów stwierdził, że R-1234yf jest bezpieczną i dopuszczalną alternatywą dla mobilnych systemów klimatyzacyjnych, które można wykorzystać do stworzenia nowych standardów ochrony środowiska.

Jednakże w międzyczasie indywidualnie prowadzone doświadczenia wystraszyły takich potentatów jak Daimler AG czy AUDI, BMW i Volkswagen.

Aby ostatecznie zweryfikować zagrożenia badania kontynuuje od ubiegłego roku nieco pomniejszony zespół CRP1234-4, który wyda ostateczną opinię do końca czerwca b.r.

Już obecnie wiadomo jest, bo wykazano to na podstawie licznych testów, że nie występuje szczególny wzrost zagrożeń. Zapalenie się R1234yf w trakcie kolizji drogowej jest mało prawdopodobne. Do zapłonu potrzebne są bardzo wyidealizowane warunki niewystępujące w rzeczywistości [1].

Czynnik chłodniczy R1234yf uzyskał już odpowiednie certyfikaty i został dopuszczony do sprzedaży i stosowania w Europie i USA



Fot. Rok 1940 - PACKARD - pierwszy samochód z klimatyzatorem "współczesnym", w roku 1941 Cadillac wyprodukował 300 samochodów z klimatyzacją[Internet]



Fot. Rok 2013 - Cadillac XTS – pierwszy amerykański samochód z R1234yf[Internet]

Do czynników ryzyka związanych z pracą z R1234yf zalicza się:

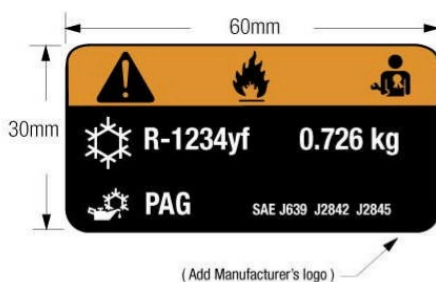
- 1) lekką palność,
- 2) tworzenie trującego gazu w czasie spalania

Zalecenia przy pracy z R1234yf są zatem następujące:

- intensywnie wentylować stanowiska pracy
- zachować szczególną ostrożność gdy stanowiska pracy wyposażone są w kanały przeglądowe, gaz jest cięższy od powietrza i może gromadzić się w zagłębieniach
- zakazać używania otwartego ognia i palenia tytoniu
- nie naprawiać elementów instalacji klimatyzacji przez spawanie czy lutowanie
- zachować szczególną uwagę aby nie przepęlnić układów klimatyzacji
- zakazać czyszczenia elementów instalacji i sprawdzania szczelności za pomocą sprężonego powietrza
- zakazać wykonywanie retrofitu – nie wolno przezbrajać starych instalacji na nowy czynnik

Powyższe zalecenia nie są niczym nowym i podobne środki ostrożności powinny dotyczyć R134a. Niepalność gazu R134a nie oznacza, że w podwyższonych temperaturach gaz ten nie rozpada się i nie tworzy substancji trujących. W czasach gdy stosowano R12 mówiono o wywiązywaniu się gazu bojowego fosgenu przy jego podgrzaniu – a później badania wykazały, że w wyniku reakcji uwalnia się trujący chlor.

Zasadą przy pracach przy instalacjach klimatyzacyjnych jest zakaz palenia papierosów oraz zakaz spawania i lutowania.



Rys. Wzór tabliczki opracowanej przez SAE dla czynnika R1234yf [2]

Fot. Stacja obsługowa do czynnika R1234yf produkowana przez Werther [Werther Polska]

Zalecenia przy pracach z R1234yf

Należy brać pod uwagę, że wystąpią znaczące różnice w odniesieniu do dotychczasowych prac z R134a. Pojawiły się nowe zalecenia i ograniczenia, poniżej ważniejsze z nich:

- zwracać uwagę na rodzaj oleju chłodniczego w klimatyzatorze, układy będą napełniane innym olejem chłodniczym, trzeba będzie posiadać gamę różnych olejów,
- zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem czy zmieszaniem różnych czynników chłodniczych co może wywoływać nieprawidłowe działanie lub uszkodzenia instalacji. Zmieszanie czynnika R134a i R1234yf w stosunku 50:50 spowoduje podwyższenie ciśnień w układzie o ok. 8%. Nienormalne wartości ciśnień mogą zmylić nadzorujący układ sterujący i diagnostyczny
- nie dopuszczać do przepęlnienia układu czynnikiem, w żadnym wypadku nie stosować metody dopełniania czynnikiem wg wskazań manometrów serwisowych





Fot. Identyfikator czynnika chłodniczego, zabudowane czujniki: R1234yf oraz opcjonalnie R134a, R401A, R404A, R407C, R32, R410A, R12, R22, propan-butan [DEGA]

- stosować certyfikowane i nowe fabrycznie części zamienne. Przewody sztywne i parowniki muszą być specjalnie dostosowane do R1234yf, nie wolno ich naprawiać ani też używać części pochodzących z demontażu
- nie wystawiać zbiorników czynnika chłodniczego i stacji obsługowych na działanie oświetlenia słonecznego. Temperatura zbiornika czynnika nie może przekraczać 52 °C,
- czynności obsługowe wykonywać starannie, nie dopuszczać do dozowania nadmiernej ilości

oleju i środka barwiącego. Nadmierne warstwy olej-barwnik na ściankach wymienników ciepła znacznie silniej obniżają skuteczność klimatyzacji w porównaniu z instalacjami R134a.

Charakterystyka wyposażenia obsługowo- naprawczego

Zalecenia funkcjonalne dla producentów urządzeń warsztatowych wydaje SAE w postaci norm. Zalecenia SAE zazwyczaj przejmują producenci samochodów i rekomendują autoryzowanym sieciom serwisowym. Dobrowolnie tworzonym normom poddają się również europejscy producenci urządzeń.

Oto nowości w **stacjach obsługowych do R1234yf**, wykonujących odzysk-oczyszczenie-napełnienie:

- zastosowanie komponentów redukujących możliwość iskrzenia – czyli hermetyczne przełączniki i włączniki, specjalne silniki, wysokiej jakości złączki elektryczne,
- dodatkowy wentylator w obudowie
- specjalne szybkozłączki serwisowe
- zbiornik czynnika w kolorze białym z czerwonym paskiem
- dwustopniowe zabezpieczenie przed napełnieniem nieuszczelnego układu:
 - wytworzenie podciśnienia i sprawdzenie czy ciśnienie nie wzrasta – czułość 0.3 g/rok;
 - napełnienie układu w 10% wymaganej ilości czynnika i monitorowanie ciśnienia. W przeciągu 5 minut ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż 10%

Negatywny wynik jednego z powyższych testów szczelności zatrzymuje cykl obsługowy.



Fot. Panel czołowy urządzenia obsługowego; manometry dostosowane do R1234yf, oznakowane czynniki ryzyka, komputer wspomagający proces obsługowy [Werther Polska]

Zgodne z zaleceniami SAE J2843 stacje obsługowe powinny być wyposażone w wbudowany identyfikator rodzaju czynnika bądź wyposażone w złącze USB, do którego można wysłać sygnał z ręcznego identyfikatora co pozwoli na rozpoczęcie odzysku. W praktyce wskazuje się, że lepszy będzie próbnik zewnętrzny gdyż uniknie się zanieczyszczenia układu gdyby przypadkiem instalacja zawierała R134a lub inny gaz. Ponadto posiadanie identyfikatora zewnętrznego jest bardzo istotne z punktu widzenia uniknięcia kosztów powstających przy ewentualnym przeciekach, które można wtedy wykryć i zlokalizować. Ponieważ R1234yf jest obecnie ok. 10 razy droższy od R134a dobry identyfikator będzie pożytecznym wyposażeniem.



Fot. Złącze USB stacji obsługowej [Werther Polska]



Fot. Stacja obsługowa do R1234yf; część sterująca i elektroniczna w oddzielnej obudowie górnej, dodatkowy wentylator [Werther Polska]



Fot. Stacja do płukania metodą dynamiczną; pozwala na przywrócenie fabrycznej czystości wewnątrz instalacji klimatyzatora [Werther]

Dozowniki oleju i barwnika

Sprężarki elektryczne samochodów hybrydowych Hyundai i Kia wymagają olejów PVE (na bazie eteru poliwinylowego) a nie POE (estrowego). Mercedes Europejski oraz BMW zastosowały nowy rodzaj oleju PAG (na bazie polialkiloglikoli). Instalacje R1234yf to zapewne kolejne odmiany olejów PAG. Czy do każdego oleju ten sam rodzaj barwnika kontrastowego – może okazać się, że nie.

Zwiększenie ilości rodzajów oleju i barwników – komplikuje konstrukcje urządzeń obsługowych. Wymagania dla przy obsłudze samochodów hybrydowych mówią o dopuszczalnym maksymalnym zanieczyszczeniu oleju nie większym niż 0,1%.

W praktyce warsztatowej godna polecenia jest metoda przechowywania poszczególnych olejów w hermetycznych pojemnikach i stosowanie ich indywidualnych dozowników. Metoda ta polega na uzupełnieniu ilości oleju dopiero po napełnieniu instalacji czynnikiem. Dokładnie tę ilość oleju, która wydostała się z instalacji, dozuje się aplikatorem z

szybkozłączką. Uzyskanie prawie 100% braku domieszek do właściwego oleju jest nietrudne w tym wypadku.

Ilość oleju w instalacji z R1234yf

W nowych instalacjach będzie mniej oleju w sprężarce i także czynnika z olejem mniej będzie krążyć w układzie. Czy zastanawiałeś się kiedyś, dlaczego za dużo oleju zmniejsza chłodzenie? To dlatego, że nadmiernej grubości warstwa oleju pokrywa wewnętrzne powierzchnie parownika i skraplacza, izoluje je i zmniejsza wymianę ciepła. R1234yf jest mniej wydajny w transporcie energii cieplnej niż R134a, więc mniejsze ilości oleju będą mogły przepływać przez system. Wymagania względem ilości i właściwości oleju będą jeszcze bardziej krytyczne. Co to oznacza dla technologii obsługi z nowym R1234yf? – otóż wymagania względem staranności, czystości, wiedzy, stosowania zaleceń indywidualnych producentów zwiększą się. Błędy w wykonaniu usługi mogą objawiać się natychmiastowo i skutkować stratami finansowymi. Złe, wieloletnie przyzwyczajenia polegające na dodawaniu przy każdej okazji 20 ml oleju (uniwersalnego) oraz kilku ml barwnika będzie niedopuszczalne. Jak instalacja R134a mogła przyjąć kilka – kilkanaście takich operacji a stopniowe obniżanie sprawności chłodzenia nie pozwalało na kojarzenie pogorszenia stanu technicznego z konkretnym warsztatem samochodowym tak nowe instalacje będą wrażliwsze na błędy obsługowe



Fot. Dozownik oleju i barwnika [Werther Polska]



Fot. Detektor nieszczelności jeśli wykrywa R1234yf ma odwołanie do normy SAE J2913

Jakie niezbędne zakupy aby rozpocząć pracę z R1234yf?

Właściciel serwisu samochodowego powinien posiadać:

- 1) Stację obsługową, wykonującą odzysk i napełnianie, przystosowaną do R1234yf. Stacje dwuczynnikiowe R134a/R1234yf sprawdzą się w warsztatach, gdzie usługa napełnienia klimatyzacji będzie sporadyczną, warsztaty w których w sezonie wiosennym ustawiają się kolejki samochodów lepiej jak będą posiadały dwie oddzielne stacje na R134a i R1234yf, gdyż w tym samym czasie mogą być obsługiwane dwa samochody równocześnie
- 2) Identyfikator czynnika chłodniczego. Jest to dość drogie urządzenie ale nieobowiązkowe. Czy zakupić taką opcję do swojej stacji obsługowej, czy posiadać urządzenie zewnętrzne przenośne, czy wstrzymać się z zakupem do lepszych czasów każdy decyduje we własnym zakresie. Zalecenia dla serwisów autoryzowanych mówią aby kupić.
- 3) Detektor nieszczelności elektroniczny. Wyposażenie nieobowiązkowe ale przydatne. Uwaga, proszę sprawdzać przy zakupie czy urządzenie wykrywa również nowy gaz

- 4) Zestaw do lokalizacji nieszczelności UV, również z oznaczeniami informującymi o zastosowaniu z R1234yf
- 5) Stacja do płukania instalacji z przeznaczeniem do nowego i starego czynnika. Będzie przydatna gdy przyjedzie samochód z mieszaniną gazów i/lub zbyt dużą ilością oleju.

Ponadto należy przeszkolić personel w doświadczonej w tym zakresie firmie, dokupić drobne narzędzia specjalne, sprawdzić wentylację stanowiska pracy i będziemy gotowi na nowy zakres usług

Literatura:

[1]. SAE International's Cooperative Research Program Continues to Study Safety of 1234yf Use in Automobiles. Posted on February 12, 2013.

<http://macsworldwide.wordpress.com/2013/02/12/>

[2] Atkinson W.: SAE Air Conditioning Standards. Posted on January 20, 2010.

http://www2.dupont.com/Refrigerants/en_US/assets/downloads/SmartAutoAC

[3] LAUER M.: R1234YF IS SAFE. auto FACH MANN 08/2012

[4] Cappert D.: How to prepare for the new A/C refrigerant. Posted on January, 2011.

<http://www.vehicleservicepros.com>