

# Napełnianie klimatyzacji samochodowej



Samochód posiadający klimatyzację to już norma w naszym życiu. Kiedyś system klimatyzacji był elementem dodatkowym wyposażenia samochodu, dzisiaj stanowi funkcję pakietu podstawowego prawie wszystkich nowych pojazdów. Dlatego coraz częściej użytkowników samochodów spotyka problem z jej dopełnieniem. Problem konieczności dopełnienia klimatyzacji czynnikiem roboczym pojawia się najczęściej po okresie zimowym, kiedy cieplejsze dni skłaniają nas do uruchomienia tego systemu. Wtedy zauważamy, że klimatyzacja po prostu nie działa. Brak odpowiedniej objętości czynnika roboczego w instalacji powoduje zmniejszenie odbieranego strumienia ciepła co ostatecznie skutkuje niedostatecznym lub całkowitym brakiem chłodzenia powietrza.

## Czynniki chłodnicze i problemy z nimi związane

Problem dopełniania klimatyzacji samochodowej nie jest tak prosty, jak się wydaje, dlatego nie można na własną rękę tego wykonywać. W szczególności tyczy się to starych samochodów, które w swojej instalacji wykorzystywały czynniki chłodnicze oznaczone symbolem R12 oraz R22. Oba te czynniki były powszechnie stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych pojazdów od połowy lat 80-tych. Jednak szybko zauważono, że wpływ wyżej wymienionych substancji jest ogromnie szkodliwy, w szczególności dla środowiska naturalnego. Jest to wywołane tym, że obie te substancje należą do grupy chlorofluorowęglowodorów i w swojej budowie posiadają atomy chloru, których negatywny wpływ na warstwę ozonową jest przerażająco wysoki. „Działalność” tych substancji nie mogła pozostać bez reakcji, dlatego na podstawie Konwencji Wiedeńskiej o Ochronie Środowiska podpisano tzw. Protokół Montrealski, który zobowiązał państwa, które go ratyfikowały do stopniowego usuwania z przemysłu i zaprzestania produkcji substancji mających destrukcyjny wpływ dla warstwy ozonowej. Czynnikiem chłodniczym R12 znajdował się na „czarnej liście” substancji szkodliwych, dlatego do roku 2004 musiał być on w całości usunięty z działalności gospodarczej, natomiast czynnik chłodniczy R22 cały czas dopuszcza się do stosowania, ale ostateczny termin jego usunięcia z użytku mija w roku 2014.

Troska o środowisko wymusiła na producentach wynalezienie nowych substancji, których właściwości nie wpływają na stan środowiska naturalnego lub ich wpływ jest minimalny. W wyniku przeprowadzanych analiz do użytku zostały wprowadzone nowe czynniki chłodnicze o wymaganych właściwościach. W dzisiejszych czasach najczęściej wykorzystywaną substancją w klimatyzacjach samochodowych jest czynnik chłodniczy o symbolu R134a. Czynnikiem ten stanowi główny zamiennik dla czynnika R12, posiada on ogromne zalety w zakresie ochrony środowiska jednak nie jest pozbawiony wad. Jego główną wadą jest duża higroskopijność, dlatego z łatwością wiąże się z cząsteczkami wody, co ma ogromny wpływ na działanie instalacji i na same właściwości czynnika. Drugim, może mniej docenianym w dzisiejszych czasach, ale prawdopodobnie najbardziej obiecującym czynnikiem chłodniczym wykorzystywany w pojazdach jest czynnik chłodniczy oznaczony symbolem R744. Pod tym symbolem kryje się nic innego jak dwutlenek węgla. Jego właściwości są doceniane już w wielu branżach głównie dlatego, że jest to naturalny i czysty składnik. Naturalny sposób pozyskiwania tej substancji oraz brak domieszek, plasuje go na pierwszy miejscu

najbardziej obiecujących czynników chłodniczych wykorzystywanych w przemyśle motoryzacyjnym. Oczywiście nie jest on doskonały. Główną wadą jaką posiada jest wysokie ciśnienie w obiegu, które sięga nawet 12 MPa, co może wywołać problem ze szczelnością instalacji.

W przypadku wymiany starszego czynnika roboczego na nowszy „proekologiczny czynnik”, często wymagana jest wymiana całego systemu klimatyzacyjnego. Problem ten w zdecydowanej większości dotyczy starszych samochodów, produkowanych przed 1990 rokiem. Nowsze samochody posiadają w całości przygotowaną instalację do wykorzystania nowoczesnych czynników chłodniczych. Jednak warto wiedzieć, że wykorzystanie czynnika R134a wiąże się z wymogiem wymiany instalacji wykonanej z:

- Cynku
- Aluminium (z zawartości ponad 2% magnezu)
- Nie powinno się stosować tego czynnika także dla innych metali zawierających domieszki sodu, potasu lub wapnia

Natomiast jest on nieszkodliwy dla:

- Miedzi
- Brązu
- Stal nierdzewna (nazywana stalą ferretyczną posiadająca domieszki stopowe chromu, a także molibdenu, tytanu oraz niobu)
- Aluminium (z wyłączeniem aluminium z 2% zawartością magnezu)

Jeśli chodzi o czynnik R744 to jest on zdecydowanie mniej szkodliwy dla materiałów z których zbudowana jest instalacja. W formie czystej nie reaguje on z metalami, natomiast należy uważać na występowanie wody w instalacji. Dwutlenek węgla rozpuszcza się w wodzie tworząc kwas węglowy (IV). Choć należy on do grupy słabych kwasów to i tak posiada własności korozyjne. Dlatego przedostanie się wody do instalacji może skutkować awarią. Głównym problemem instalacji wykorzystującej dwutlenek węgla jako czynnik roboczy jest wymóg wykorzystywania materiałów o dużej wytrzymałości na wysokie ciśnienia.

## **Napełnianie klimatyzacji**

Jeśli w naszym samochodzie nie występuje wymóg wymiany czynnika chłodniczego na inny, a co za tym idzie możliwej potrzeby modernizacji całej instalacji, napełnianie klimatyzacji samochodowej ogranicza się do uzupełnienia niedoborów czynnika w instalacji. Jednak jest parę ważnych elementów na które powinniśmy zwrócić uwagę w punkcie zajmującym się napełnianiem klimatyzacji. Duża część zakładów zajmująca się tym aspektem eksploatacji pojazdów, nie informuje klienta o konieczności sprawdzenia szczelności całej instalacji. Sprawdzenie szczelności instalacji powinno być priorytetem, zawsze w przypadku jakichkolwiek zmian wprowadzanych w układzie klimatyzacyjnym. Proces sprawdzania szczelności instalacji można prowadzić po usunięciu czynnika roboczego lub podczas procesu uzupełniania medium. W przypadku wykorzystania metody wymagającej pustej instalacji, do usunięcia czynnika roboczego wykorzystuje się najczęściej stacje do odzysku czynników chłodniczych. Po usunięciu medium z instalacji wykorzystuje się jeden z

dwóch podstawowych sposobów sprawdzenia szczelności:

1. *Próba podciśnienia* - z instalacji wypompowuje się powietrze tworząc próżnię. Po wykonaniu tej czynności za pomocą specjalnego czujnika ciśnienia sprawdza się czy w instalacji nie następuje samoczynny wzrost ciśnienia. Wzrost ciśnienia jest oczywiście wywołany dostawaniem się powietrza do instalacji przez nieszczelności.

2. *Próba nadciśnienia* - jest to metoda analogiczna do metody wykorzystującej podciśnienie, jednak w tym przypadku do instalacji wprowadza się gaz inertny (gaz nie mający negatywnego wpływu na elementy instalacji). Najczęściej stosowanym gazem wykorzystanym w tej próbie jest azot, który jest naturalnym składnikiem powietrza i nie ma negatywnego wpływu zarówno na elementy środowiska jak i urządzeń wykorzystywanych w systemie klimatyzacji samochodowej

W celu określenia szczelności stosuje się również metody nie wymagające usunięcia czynnika z instalacji. Głównymi przedstawicielami tego typu metod są metody wykorzystujące różnego rodzaju pianki, substancje pieniące lub substancję które zmieniają barwę w wyniku kontaktu z czynnikiem roboczym. Sposób ten ogranicza się do nałożenia za pomocą pędzelka lub dokładnego spryskania powierzchni substancją czynną i obserwacji zmian. Wszystkie te metody są jednymi z prostszych i najłatwiejszych rozwiązań poszukiwania przecieków, jednak przy niewielkich nieszczelnościach i braku koncentracji serwisanta usterka może być przeoczona. Ostatnio popularne stały się również czujniki elektryczne. Wyróżnia się wiele rozwiązań konstrukcyjnych tych urządzeń i są one przystosowane do pomiaru różnych wielkości fizycznych np.: pojemności elektrycznej, przewodnictwa elektrycznego, a także adsorpcji cząsteczek czynnika chłodniczego na elektrodach, ale ogólnie można je określić jako urządzenie przetwarzające zewnętrzny bodziec na sygnał dogodny do pomiaru lub rejestracji. Dopiero później przygotowany sygnał jest przetwarzany na postać cyfrową, możliwą do odczytania przez serwisanta.

Po zakończeniu sprawdzania szczelności instalacji klimatyzacyjnej naszego samochodu, można przejść do meritum całego procesu, a więc do napełnienia instalacji czynnikiem roboczym. Czynnik roboczy przechowywany jest w specjalnie do tego przygotowanych zbiornikach ciśnieniowych. Po podłączeniu urządzenia wyposażonego w zbiornik z czynnikiem roboczym do instalacji, wprowadza się dane dotyczące wymaganej w układzie masy czynnika, a urządzenie samodzielnie odmierza i dozuje wymaganą ilość medium.

Tabela 1. Wartości masy/ilości czynnika roboczego w wybranych modelach samochodów, wg [1]

<i>Marka i model samochodu</i>	<i>Data produkcji [rok]</i>	<i>Rodzaj czynnika roboczego użytego w instalacji klimatyzacyjnej</i>	<i>Masa czynnika roboczego w instalacji klimatyzacyjnej [g]</i>	<i>Ilość czynnika roboczego w instalacji klimatyzacyjnej [ml]</i>
Audi 147	2001 - 2003	R134a	525 - 575	130
Citroen Berlingo	1996 - 2003	R134a	850 - 900	135
Ford Fiesta	1995 - 1999	R134a	730 - 750	200
Hundai S Coupe	1994	R12	850 - 900	170
Mazda 626	1992 - 1994	R12	750 - 800	150

Ilość wprowadzonego czynnika roboczego zależy od marki oraz parametrów technicznych samochodu. Statystycznie dla samochodów osobowych nie posiadających tylnej klimatyzacji masa

czynnika roboczego w instalacji waha się w przedziale 500 - 700 g, natomiast pojazdy wyposażone w systemy tylnej klimatyzacji wymagają nawet 1400 g czynnika. Dlatego warto przed skorzystaniem z usług serwisu dowiedzieć się tej informacji u producenta.

Utrzymanie wymaganej ilości czynnika roboczego w instalacji klimatyzacyjnej naszego samochodu jest niezbędnym wymogiem do poprawnego funkcjonowania całego systemu i każdy kierowca ze szczególną uwagą powinien reagować na wszelkie zmiany w jego działaniu, aby uniknąć niepotrzebnych kosztów związanych z naprawą uszkodzonych elementów instalacji.

Autor: mgr inż. Artur Kołodziejczyk

Opracowanie: [www.ogrzewnictwo.pl](http://www.ogrzewnictwo.pl), [www.klimatyzacja.pl](http://www.klimatyzacja.pl)

Materiał objęty prawem autorskim. Publikacja w części lub w całości wyłącznie za zgodą autora.

#### Bibliografia:

[1] B. Gaziński i inni, Technika Klimatyzacyjna dla praktyków - Klimatyzacja pojazdów samochodowych, SYSTHERM D. Gazińska s.j, Poznań 2009