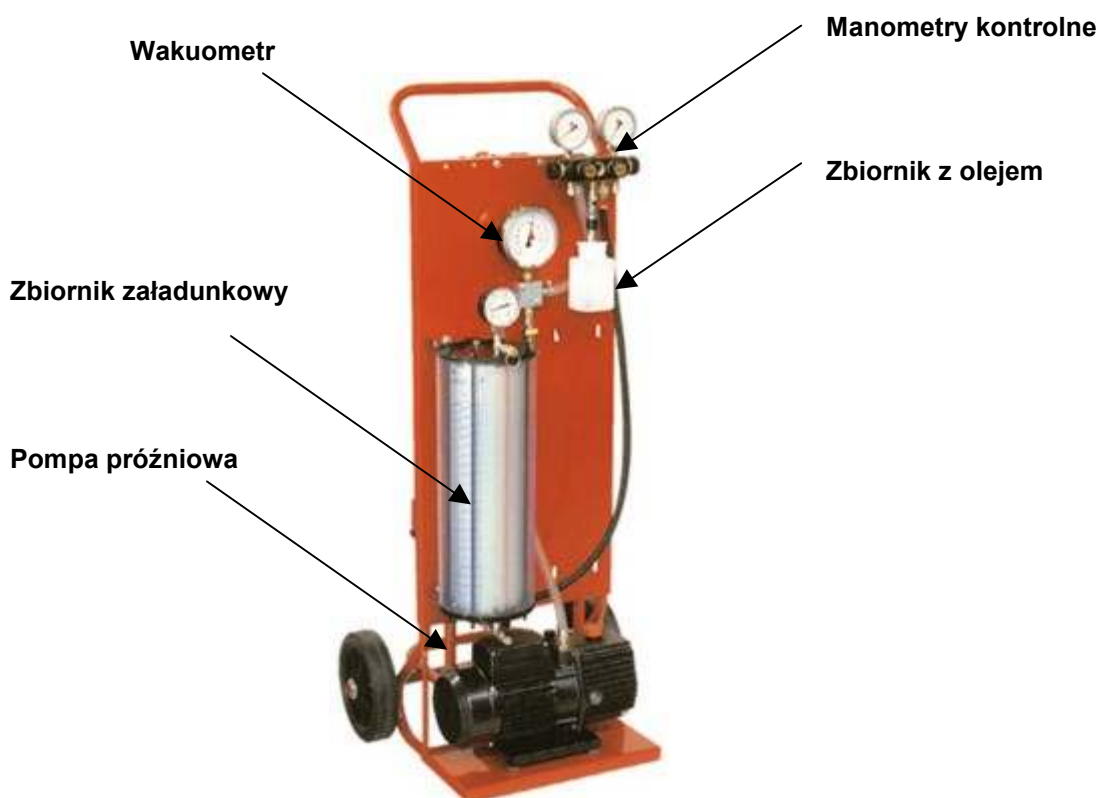


Usługi w zakresie klimatyzatorów samochodowych (cz.1)

Usługi związane z obsługą i naprawą klimatyzatorów mają charakter sezonowy. Szczególne nasilenie potrzeb klientów następuje wraz z pojawieniem się pierwszych upałów i następnie w okresie lata. Stąd naturalne wydaje się uzupełnienie oferty dodatkowo o obsługę klimatyzatorów, przez firmy zajmujące się obsługiwaniem ogumienia. Rozszerzenie zakresu przez firmy zajmujące się mechaniką ogólną jest również celowe. Czynności obsługowe klimatyzatorów są dość proste i mogą być wdrożone bez specjalnych szkoleń personelu. Inaczej przedstawia się sprawa wykonywania napraw – tutaj mechanik powinien mieć wiedzę z zakresu chłodnictwa, elektrotechniki i elektroniki. Wiedzę można nabywać na szkoleniach, z literatury i w praktyce warsztatowej. Aktualne przepisy prawa nie nakładają w Polsce żadnych ograniczeń i obowiązków, gdy stosowany jest czynnik chłodniczy typu R134a. Patrząc jednak w przyszłość warto wziąć pod uwagę stan prawny w USA – gdzie m.in. dokładnie ustawodawca określa zakres czynności i wymagania odnośnie wyposażenia. Wiele wiadomości można odnaleźć na stronie internetowej www.werther.pl

Prosty agregat załadunkowy

Podstawowym wymaganiem do prowadzenia usług urządzeniem jest agregat obsługowy, który umożliwia wymianę czynnika (tzw. „napełnianie”) a także podstawowe czynności diagnozowania. Urządzenie ze względów ekologicznych i ekonomicznych powinno pracować w cyklu zamkniętym. Jednakże obecnie nic nie stoi na przeszkodzie, aby firma blacharska stosowała uproszczony agregat załadunkowy, jak na rys. 1.



Rys.1. Agregat załadunkowy WERTHER FR130/00

Agregat ten pozwala na napełnianie układów po naprawach blacharskich. Układ klimatyzatora po naprawie powinien mieć wymieniony filtr-odwadniacz i następnie zostać napełniony.

Podstawowy zakres czynności obsługowych

Fazą pierwszą jest wytworzenie „próżni”, czyli wypompowanie z układu powietrza wraz z gromadzącą się tam wilgocią. Do tego celu służy pompa próżniowa. Pompa próżniowa dla małych instalacji (samochody osobowe, dostawcze, kabiny ciężarówek, ciągników, kombajnów rolniczych gdzie znajduje się do 1200 g czynnika) powinna mieć wydatek w granicach 40-80 l/min.

Bardzo ważnym parametrem fazy wytwarzania próżni jest jej czas – który winien zawierać się w granicach 30-40 minut. Wiele źródeł, np. <http://www.macsw.org/pdf/MACS%20Service.pdf> wskazuje, że najważniejsze w tej fazie jest odparowanie czynnika i cięższych frakcji z układu – a to związane jest z koniecznością doprowadzenia ciepła (ogrzania się układu od otaczającego powietrza). Po fazie „odzysku” zawsze wewnątrz w instalacji znajduje się jeszcze pewna ilość czynnika oraz wody w postaci lodu, które nie odparowały ze względu na ich oziębienie się przy odsysaniu. Dla jakości prowadzonych usług ważny jest czas. Mimo oczekującej kolejki pojazdów nie wolno skracać tego etapu np. do 10 minut powołując się na przykład na argument handlowy sprzedawcy agregatu, który zapewnił, że zakupiliśmy urządzenie o podwójnej wydajności pompy próżniowej, nawet dwustopniowej. O tym fakcie mogliśmy się przekonać wykonując niebezpieczne doświadczenie (autor odradza samodzielne wykonanie) polegające na napełnieniu z butli zawierającej R134a przezroczystego pojemnika 100 mililitrami płynnego czynnika. Jest to możliwe gdy butlę z czynnikiem odwrócimy do góry dnem, zaś przewód wlewowy umieścimy przy dnie pojemnika. Mimo, że temperatura wrzenia czynnika R134a wynosi ok. -27 °C to ta ilość czynnika w otwartym pojemniku będzie odparowywała przynajmniej 15 minut, zaś pojemnik będzie oszroniony. Stąd istotne aby utrzymywać podciśnienie przynajmniej 30 minut, jeśli chcemy usunąć wilgoć z wnętrza instalacji. Należy pamiętać, że wilgoć to powszechna przyczyna obniżenia efektywności działania klimatyzatora, w tym podwyższenia temperatury parownika, który schładza powietrze.

Po usunięciu powietrza i wilgoci z układu istnieje możliwość sprawdzenia szczelności. Do tego celu agregat z rys 1. posiada wakuometr o zakresie 0-1000 mbar zauważalny w czasie 5 minut wzrost ciśnienia świadczy o nieszczelności układu. W przypadku utrzymywania się wskazówki w stałym położeniu możemy domniemywać o szczelności ale nie jest to do końca pewne. Ta próba wykonywana jest w warunkach gdy zewnętrzne ciśnienie jest wyższe o ok. 1 bar od ciśnienia wewnątrz. W normalnych warunkach ciśnienie w układzie przewyższa ciśnienie otoczenia o 2 - 20 bar, stąd do wykrywania nieszczelności są stosowane inne dokładniejsze sposoby.

Następującym kolejno etapem jest uzupełnienie oleju i ładowanie czynnikiem. Olej stosowany do smarowania sprężarek w klimatyzatorach wydostaje się w przypadku intensywnej i gwałtownej utraty czynnika w trudnej do określenia ilości. Normalną sprawą jest również to, że znajduje się on na ściankach poszczególnych elementów klimatyzatora, nie tylko w sprężarce. Na rys. 2 pokazano informację w jakich średnich ilościach należy dopełnić układ w przypadku wymiany uszkodzonych elementów.

Quantity	007-900 grams
Refrigerant oil	
Type	WSH-M1C231B
Viscosity	ISO 46
System quantity	
All models	207 ml
Component quantities:	
Accumulator/drier	Replace quantity drained + 9 ml
Compressor (oil drained less than 90 ml)	90 ml
Compressor (oil drained greater than 150 ml)	Replace quantity drained
Compressor (oil drained 90-150 ml)	Replace quantity drained + 3 ml
Condenser	30 ml
Evaporator	90 ml
Line	Replace quantity drained + 2 ml
Compressor clutch	

Olej chłodniczy	
Typ	WSH-M1C231B
Lepkość	ISO 46
Ilość w układzie	
Wszystkie modele	207 ml
Ilości w komponentach:	
Zbiornik/osuszacz	Ilość odsączona + 9 ml
Sprężarka /odsączono mniej niż 90 ml/	90 ml
Sprężarka /odsączono ponad 150 ml/	Odzyskana ilość
Sprężarka /odsączono 90-150 ml/	Odzyskana ilość + 3 ml
Skraplacz	30 ml
Parownik	90 ml
Przewód	Odsączona ilość + 2 ml

Rys.2. Średnie ilości oleju w układzie klimatyzatora samochodu Ford Fiesta 2002 → ,
źródło: Autodata; poniżej tłumaczenie

Proszę zauważyć, że dla instalacji w Fordzie Fiesta sprężarkę po wymianie napełniamy ilością ok. 90 ml a nie całkowitą ilością 207 ml podawaną w danych technicznych. Dodatkowo do układu w oleju często dodaje się barwnik, który widoczny jest w świetle lampy UV. Barwnik wydostaje się w miejscach przecieków i pozwala na dokładną lokalizację nieszczelności. Właściwą proporcją jest 4 ml barwnika na 1000 g czynnika. Gdy w układzie klimatyzatora znajduje się już barwnik, należy unikać jego dozowania w pełnych proporcjach. Zarówno barwnik jak i nadmierna ilość oleju upośledzają przechodzenie ciepła w parowniku i w skraplaczu – a ta przyczyna słabej wydajności klimatyzatora jest trudno diagnozowalna.

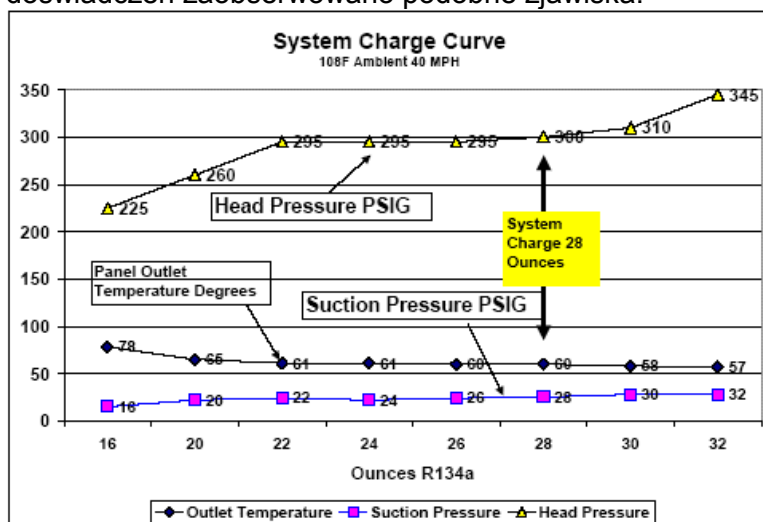
Olej w ilościach do 50 ml dozuje się ze specjalnego pojemnika metodą objętościową lub wagową. Przy wymianie sprężarki zasadniczą ilość oleju wlewa się przez otwór obsługowy sprężarki. Na rynku dostępnych jest kilka generacji olejów do sprężarek chłodniczych. Oleje mineralne – to już przeszłość i były stosowane do czynnika R12. Do stosowania z czynnikiem R134a znajdziemy inne oleje syntetyczne o oznaczeniach PAG – na bazie polialkiloglikoli; POE – oleje estrowe; PAO – polialfaolefinowe; AB – alkilobenzenowe. Oleje PAG to stosunkowo najstarsza generacja olejów o silnych niekorzystnych właściwościach higroskopijnych czyli silnie pochłaniają wilgoć. Pomimo tej wady producenci sprężarek samochodowych wybierają ten rodzaj oleju i przy uzupełnianiu proszę korzystać jedynie z PAG. Liczni dostawcy mogą oferować „lepsze” oleje niepochłaniające wody – ale to zapewne oleje z grupy AB. Przy prowadzeniu obsługi klimatyzatorów proszę sprawdzić jego dane techniczne i rodzaj stosowanego oleju.

Pojemniki w agregatach na dozowany olej nie są hermetycznie szczelne, stąd zaleca się przechowywanie w nich oleju co najwyżej kilkanaście godzin. Po tym czasie olej zawiera znaczną ilość wilgoci i należy go wylać do zbiornika z zużyтым olejem silnikowym i przekładniowym

Agregat załadunkowy na rys. 1 posiada swój zbiornik czynnika, stosowana jest tu metoda objętościowa dozowania czynnika, prosta i wystarczająco dokładna dla instalacji typu Climatronic. Ciśnienie w cylindrze jest pokazywane na odpowiednim manometrze i nie powinno spadać poniżej 8 barów, gdyby było niższe przed napełnianiem włącza się grzałkę. Takie ciśnienie gwarantuje sprawne napełnienie wszystkich rodzajów instalacji.

Ładowanie czynnikiem musi być zgodne z ilością podawaną na tabliczce umieszczonej pod maską silnika. Gdyby tej tabliczki nie było, może pojawić się kłopot. W wielu automatycznych agregatach obsługowych znajduje się baza danych, dane są też publikowane przez m.in. wydawnictwo AutoData. Nie mniej może się zdarzyć sytuacja, że wyszukana w bazie bądź w książce ilość czynnika nie jest prawidłowa. Istnieje spora różnorodność klimatyzatorów, występują różne nieudokumentowane zdarzenia na liniach produkcyjnych samochodów, różna jest też rzetelność producentów baz danych, można też dysponować nieaktualną już bazą gdzie nie umieszczono nowszych modeli. Autor tego artykułu zna sporą ilość takich niezgodności. Efektem załadowania zbyt dużej lub zbyt małej ilości czynnika są zakłócenia w pracy klimatyzatora.

Znana jest potocznie metoda znajdowania optymalnego napełnienia na podstawie obserwacji ciśnień w instalacji. Nie jest to łatwe i znane zadanie. Problem obrazuje rys. 3. Wykres został wykonany na podstawie materiałów zawartych w Internecie na stronie <http://www.macsw.org> . W firmie Werther International podczas prowadzonych doświadczeń zaobserwowano podobne zjawiska.



Rys.5. Krzywa napełnienia klimatyzatora; ◆ - temperatura powietrza schłodzonego w F, ▲ - wysokie ciśnienie w PSI, ■ – niskie ciśnienie w PSI (Funt na cal kwadratowy); źródło: <http://www.macsw.org>

Na wykresie wielkości mierzone: temperaturę i ciśnienia podano w jednostkach stosowanych w USA. Na osi poziomej podana jest ilość wprowadzonego czynnika w uncjach. Optymalna ilość czynnika wynosi 28 uncji. Pomiary zostały rozpoczęte po wprowadzeniu 16 uncji czynnika i zakończone po załadowaniu 32 uncji. Przy dopełnianiu układu wysokie ciśnienie szybko rośnie osiągając 295 psi przy 22 uncjach czynnika, podobnie niskie ciśnienie obniża się osiągając 22 psi. Optymalne napełnienie klimatyzatora umożliwiające uzyskanie najwyższej sprawności układu na wykresie zaznacza się bardzo małą, a w zasadzie niezauważalną na manometrach, zmianą ciśnienia wysokiego o + 5 psi (1 psi równy jest ok. 0,07 bar) i zwiększeniem niskiego ciśnienia o + 6 psi. Oznacza to, że zmiana ilości czynnika w zakresie 25% wartości nominalnej nie może być zaobserwowana przez mechanika samochodowego. Prawidłowa procedura napełniania na podstawie ciśnień może wyglądać jedynie tak: napełnić wstępnie układ ilością 400 g czynnika, uruchomić silnik i klimatyzator, dopełniać układ wykorzystując stronę niskociśnieniową, po załadowaniu każdego kolejnych 20 g sprawdzać wartość wysokiego ciśnienia, po ustabilizowaniu się odczytów na stałym poziomie i następnie zauważalnym wzroście wysokiego ciśnienia zakończyć dozowanie czynnika, zatrzymać klimatyzator, odzyskać ok. 10% ilości załadowanej do klimatyzatora. Ta metoda nie jest łatwa do prowadzenia i uzmysławia problem właściwej ilości czynnika, należy zadbać aby posiadać dane techniczne z pewnych źródeł.