

2 MPS ZSM DIAGNOSTYKA

Temat zajęć: Badanie układu chłodzenia.

Przebieg zajęć

Uczeń;

- organoleptyczna ocena stanu elementów i szczelności układu chłodzenia(oględziny zewnętrzne).
- spr. prawidłowości działania termostatu
- spr. działania wentylatora i termicznego włącznika wentylatora
- spr.temperatury krzepnięcia płynu chłodzącego
- spr. zawartości CO2 w płynie chłodzącym
- spr. szczelności wewnętrznej układu chłodzenia

Dokumentacja źródłowa, podręcznik „Diagnostyka zespołów i podzespołów pojazdów samochodowych”.

11.3. Diagnozowanie układu chłodzenia

Diagnozowanie układu chłodzenia silnika polega na oględzinach zewnętrznych oraz wykonaniu testu szczelności.

11.3.1. Oględziny zewnętrzne

Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić w szczególności:

- ≡ poziom cieczy chłodzącej,
- ≡ jakość cieczy chłodzącej,

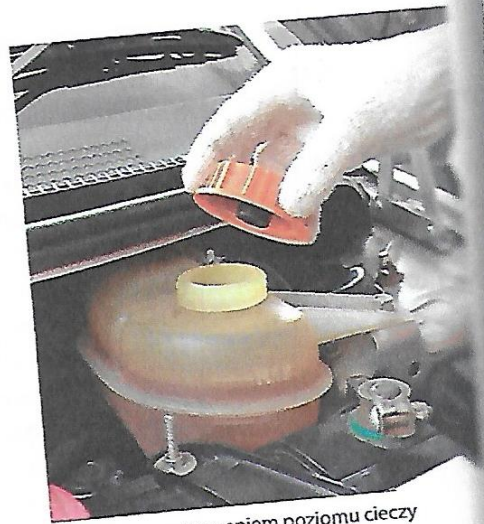
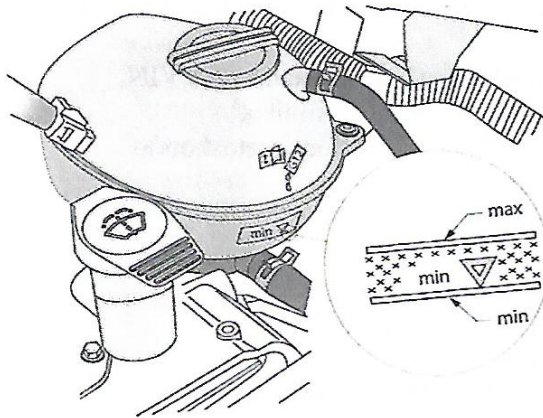
UWAGA



W razie stwierdzenia zbyt niskiego poziomu nie wolno dolewać cieczy chłodzącej, gdy silnik jest rozgrzany, ponieważ zamknięte układy chłodzenia (stosowane w samochodach) pracują pod ciśnieniem.

- = działanie termostatu (i objawy uszkodzenia termostatu),
- = stan wentylatora i przekładni pasowej,
- = wiskotyczne sprzęgło napędu wentylatora,
- = szczelność układu chłodzenia,
- = stan chłodnicy,
- = korpus pompy,
- = stan i naciąg paska napędu wentylatora,
- = stan elementów sygnalizacji temperatury cieczy chłodzącej,
- = pompę cieczy,
- = korek wlewu cieczy chłodzącej,
- = płyn w zbiorniczku wyrównawczym.

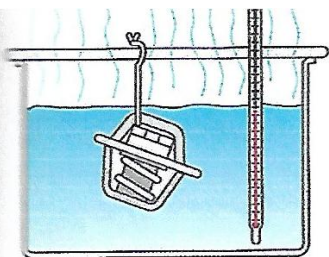
Poziom cieczy chłodzącej powinien się znajdować między oznaczeniami „min” i „max” na zbiorniczku wyrównawczym (rys. 11.20 i fot. 11.2). Znaki te określają minimalny i maksymalny poziom cieczy chłodzącej dla zimnego silnika.



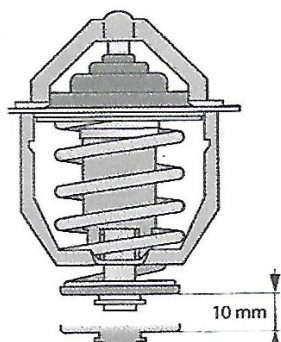
Rys. 11.20. i fot. 11.2. Zbiornik wyrównawczy z oznaczeniem poziomu cieczy chłodzącej

Działanie termostatu

W celu sprawdzenia sprawności termostatu umieszczamy go w czynie wypelnionym cieczą (rys. 11.21 i fot. 11.3), którą podgrzewamy. Temperaturę cieczy sprawdzamy termometrem. Obserwujemy, przy jakiej temperaturze i po jakim czasie następuje otwarcie termostatu. Wartość temperatury otwarcia termostatu porównujemy z wartościami zamieszczonymi w katalogu. Możemy również zmierzyć skok roboczy termostatu (rys. 11.22); zazwyczaj mieści się on w granicach 7–10°C.



Rys. 11.21. Kontrola działania termostatu



Rys. 11.22. Pomiar skoku roboczego termostatu

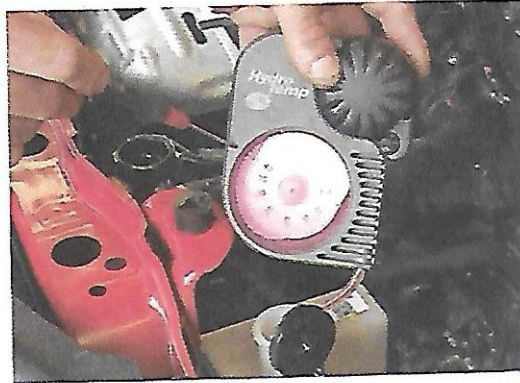
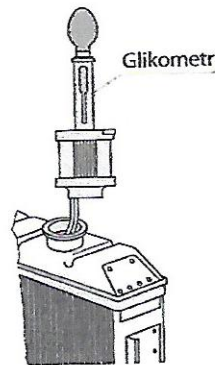
Zawór termostatu powinien się otwierać w temperaturze ok. 85°C. W wyniku uszkodzenia termostat może pozostać zarówno w pozycji otwartej, jak i zamkniętej. Gdy uszkodzony termostat jest w pozycji otwartej, chłodnica działa nieprzerwanie i w całym obiegu temperatura cieczy chłodzącej jest zbyt niska, aby silnik osiągnął temperaturę roboczą. W konsekwencji układ ogrzewania kabiny nie działa w ogóle lub działa niewystarczająco, rośnie też zużycie paliwa. Gdy uszkodzony zawór znajduje się w pozycji zamkniętej, ciecz chłodząca nie ma możliwości przepłynięcia przez chłodnicę i gwałtownie się nagrzewa, nie mogąc oddać ciepła pobranego z silnika.

Objawy uszkodzenia termostatu

Obecność oleju w cieczy chłodzącej może świadczyć o braku szczelności połączenia kadłub-głowica lub o pęknięciu kadłuba. W skutek obecności oleju zmienia się też gęstość cieczy chłodzącej. Pomiar gęstości cieczy związany z temperaturą jej krzepnięcia można wykonać za pomocą glikometru (prosty przyrząd ze skalą umożliwiającą określenie temperatury krzepnięcia oraz wrzenia cieczy w układzie chłodzenia; rys. 11.23 i fot. 11.3) lub testera optycznego. Należy zwrócić uwagę na przeznaczenie glikometru w zależności od tego, czy stosujemy

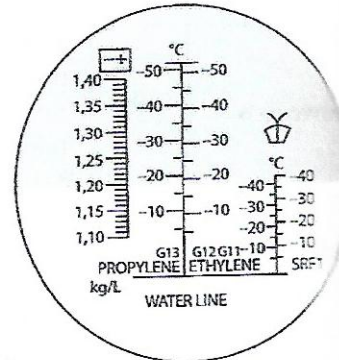
Jakość cieczy chłodzącej

go do pomiaru cieczy zawierającej glikol etylenowy, czy propylenowy. Testerem optycznym (refraktometrem) określamy stężenie glikolu na podstawie współczynnika załamania światła. Po umieszczeniu kropli badanej cieczy na pryzmacie testera obserwujemy przez okular skalę (rys. 11.24). Na podstawie położenia granicznych linii pola niebieskiego i pola białego względem skali odczytujemy wartość temperatury krzepnięcia. W przyrządzie są dwie osobne podziałki dla glikolu etylenowego i glikolu propylenowego.



Rys. 11.23. i fot. 11.3. Pomiar glikometrem gęstości cieczy chłodzącej: (a) schemat, (b) widok

Rys. 11.24. Pomiar temperatury krzepnięcia płynu chłodzącego refraktometrem



Stan wentylatora i przekładni pasowej

Sprawdzenie stanu wentylatora i przekładni pasowej obejmuje:

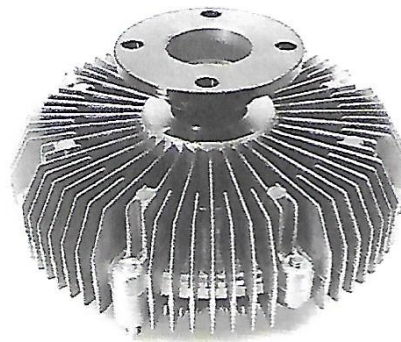
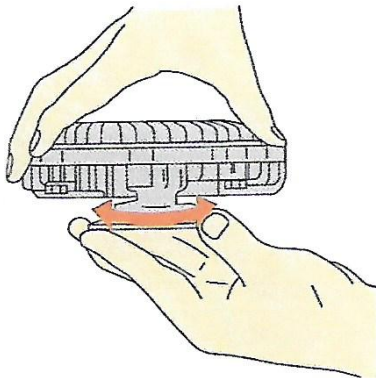
- = oględziny łopatek wentylatora (wykrycie pęknięć, skrzywień i innych uszkodzeń),
- = określenie chwili włączania wentylatora,
- = osłuchanie wentylatora podczas pracy,
- = sprawdzenie zamocowania wentylatora,
- = kontrolę bicia łopatek wentylatora: należy poruszać łopatki w górę i w dół, bicie nie powinno przekraczać 1 mm (rys. 11.25),
- = sprawdzenie pracy sprzęgła napędu wentylatora.



Rys. 11.25. Sprawdzenie bicia łopatek wentylatora

Należy ocenić wzrokowo nieszczelności **sprzęgła napędu wentylatora** i skontrolować jego prawidłowe działanie. W tym celu należy je obracać w dwóch przeciwnych kierunkach (rys. 11.26 i fot. 11.4), co umożliwi wykrycie skrzywienia elementu bimetalowego.

Wiskotyczne sprzęgło napędu wentylatora

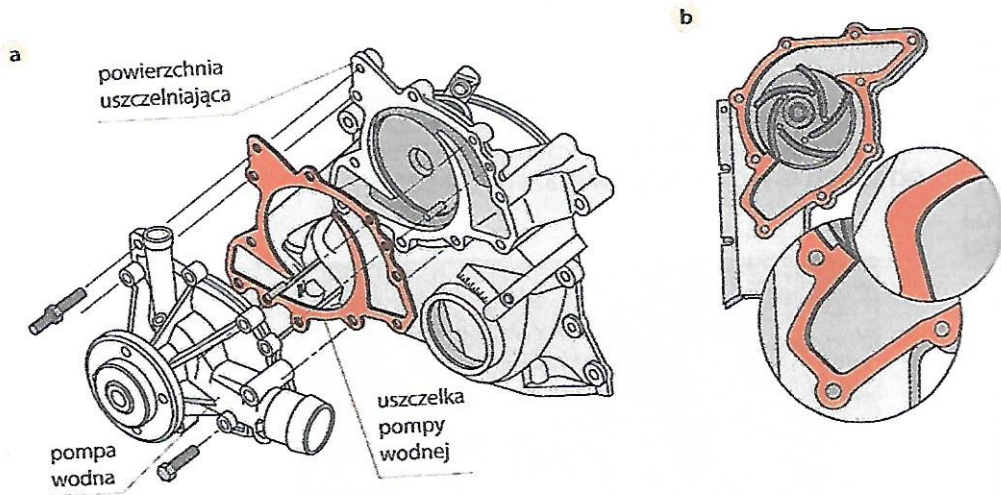


Rys. 11.26. i fot. 11.4. Sprzęgło wiskotyczne napędu wentylatora: (a) sposób sprawdzenia działania, (b) wygląd zewnętrzny

- Badanie **szczelności układu chłodzenia** polega na sprawdzeniu:
- = obecności śladów wycieków na złączach i płaszczyznach podziałowych,
 - = stanu przewodów gumowych; w tym celu należy je ścisnąć i zgiąć (rys. 11.27),
 - = stanu opasek zaciskowych pod kątem braku na nich śladów korozji,
 - = zamocowania przewodów na króćcach (rys. 11.28),
 - = samej chłodnicy.

Szczelność układu chłodzenia

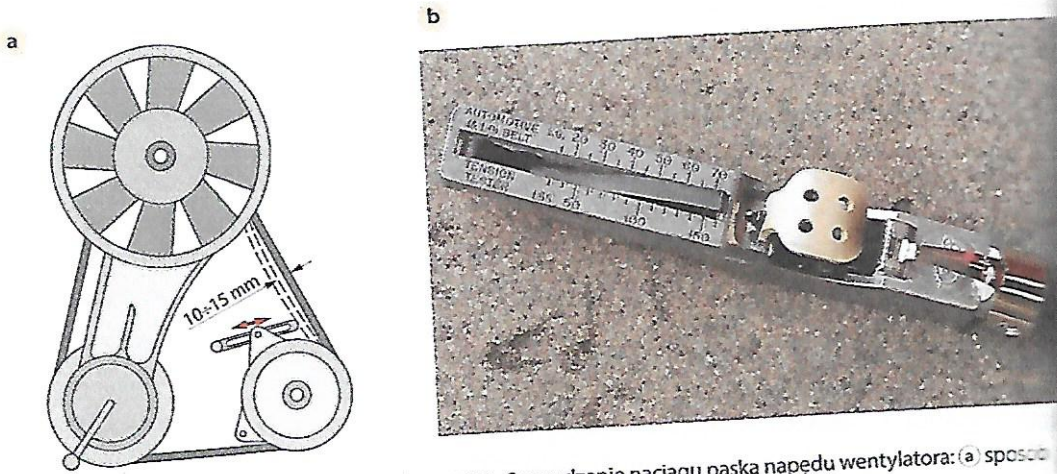
6



Rys. 11.29. Sprawdzenie uszczelnienia pompy cieczy chłodzącej: (a) schemat, (b) widok uszczelki

Stan i naciąg paska napędu wentylatora

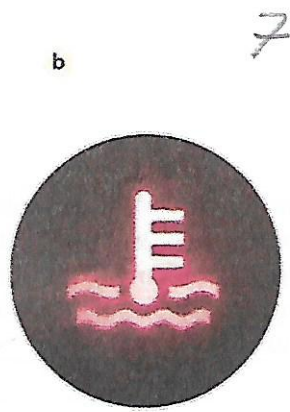
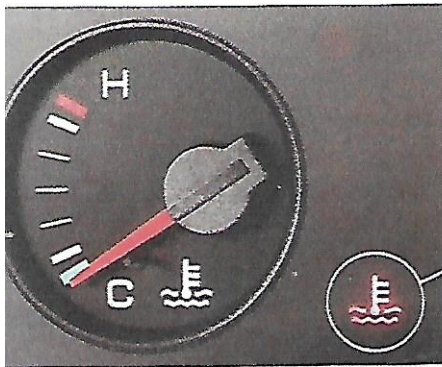
Sprawdzenie stanu i naciągu paska napędu wentylatora polega na jego oględzinach i kontroli naciągu. Nie wolno dopuścić do pęknięć, postrzępień krawędzi paska ani innych jego uszkodzeń. Naciąg paska sprawdzamy, naciskając go kciukiem (rys. 11.30 i fot. 11.8) w sposób rozpiętości. Ugięcie powinno wynosić 10–15 mm.



Rys. 11.30. i fot. 11.8. Sprawdzenie naciągu paska napędu wentylatora: (a) sposób pomiaru, (b) miernik naciągu paska

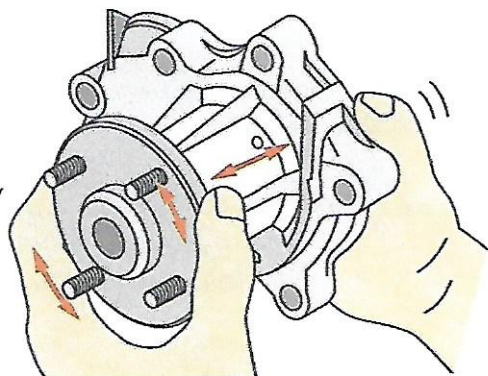
Stan elementów sygnalizacji temperatury cieczy chłodzącej

Kontrolując sygnalizację temperatury cieczy chłodzącej, sprawdzamy przekaźniki i przewody oraz obserwujemy wskaźnik temperatury silnika na tablicy rozdzielczej samochodu (fot. 11.9). Jeśli w czasie jazdy wskaźnik pokazuje temperaturę minimalną, to prawdopodobnie niewłaściwie działa termostat, ale możliwe jest także uszkodzenie czujnika obwodu elektrycznego lub wskaźnika temperatury.

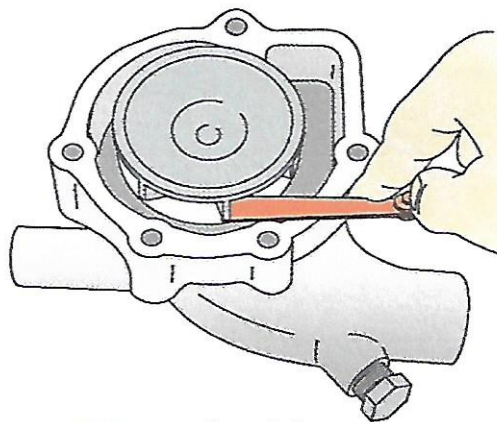


rys. 11.9. Kontrolka oraz analogowy wskaźnik temperatury silnika widoczne na tablicy przyrządów: (a) wskaźnik, (b) lampka kontrolna

Podczas sprawdzania pompy cieczy zwracamy uwagę na ślady korozji wirnika i korpusie pompy oraz na hałas wydobywający się z łożyska pompy, który może być spowodowany biciem wirnika pompy. Hałas może także wynikać z naturalnego zużycia łożyska pompy i wynikające o zwiększenia luzów lub z niewłaściwego montażu paska napędzającego czy spadku jego napięcia. Opory i luzy sprawdzamy, obracając wirnik pompy (rys. 11.31).



rys. 11.31. Sprawdzenie oporów przy obrocie wirnika pompy

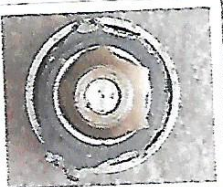

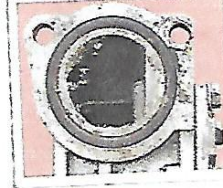



rys. 11.32. Pomiar luzu między wirnikiem pompy a obudową

Przebieg pomiaru luzu między obudową a wirnikiem pompy badamy za pomocą szczelnika (rys. 11.32) i porównujemy go z wartościami katalogowymi (jeżeli producent przewiduje taką operację).

Objawy uszkodzenia pompy cieczy zostały przedstawione w tabeli 11.1.

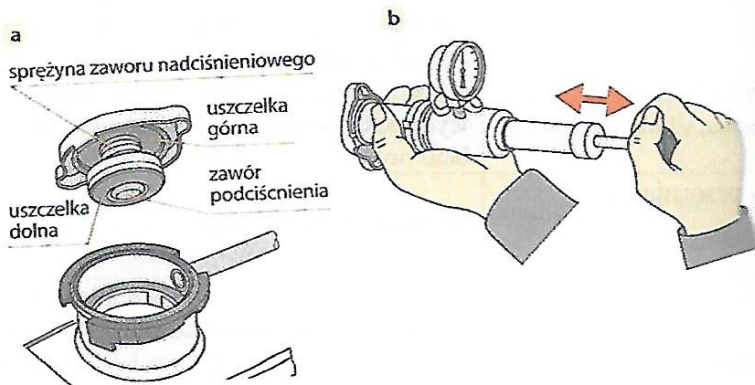
Tab. 11.1. Typowe uszkodzenia pompy cieczy

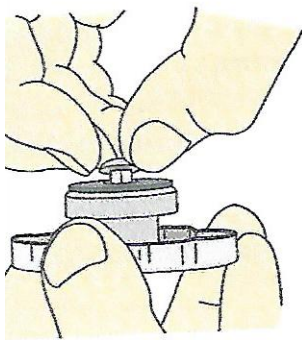
	<p>Uszkodzenia mechaniczne, np. zerwanie pierścienia regulującego, występuje na skutek: nadmiernego napięcia paska, zniszczenia paska, nieprawidłowego prowadzenia paska, niewyważenia pozostałych elementów w układzie napędu paskiem (wentylatora), niewłaściwego narzędzia montażowego lub sposobu montażu.</p>
	<p>Korozja elementów pompy powstaje na skutek użycia niewłaściwej cieczy chłodzącej, zmieszania niewłaściwych cieczy chłodzących, niewystarczającej temperatury krzepnięcia cieczy chłodzącej, zbyt długiego okresu eksploatacji płynu.</p>
	<p>Element układu chłodzenia z zanieczyszczeniami wewnątrz, które mogą blokować przepływ cieczy chłodzącej.</p>
	<p>Ścinanie łopatek wirnika przez ciała obce w układzie; ciała obce mogą być resztkami po rozerwaniu poprzedniej pompy i niewłaściwym płukaniu układu lub nieprawidłowym montażu uszczelki.</p>

Korek wlewu cieczy chłodzącej

Zawór korka wlewu cieczy chłodzącej powinien się otworzyć przy wartości ciśnienia podanej w instrukcji serwisowej. Zawór sprawdzamy za pomocą specjalnego przyrządu umożliwiającego wytworzenie ciśnienia oraz odczyt jego bieżącej wartości ciśnienia na zamontowanym manometrze (rys. 11.33 i 11.34 oraz fot. 11.10). Podczas oględzin korka zwracamy uwagę na korozję lub zanieczyszczenie korka kamieniem kotłowym oraz uszkodzenia mechaniczne.

Rys. 11.33. Zawór ciśnieniowy: (a) budowa, (b) sposób sprawdzania z wykorzystaniem przyrządu

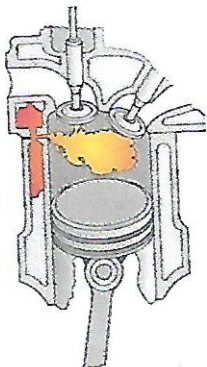




34. i fot. 11.10. Sprawdzenie zaworu ciśnieniowego: (a) ręczne otwarcie, (b) z użyciem przyrządu

Wzrost poziomu płynu w zbiorniczku wyrównawczym polega na sprawdzeniu, czy nie wydostają się z cieczy pęcherzyki gazu (wraz z białym zabarwieniem). To może świadczyć o uszkodzeniu uszczelki pod głowicą (fot. 11.35 i fot. 11.11). Płamy oleju w zbiorniczku wyrównawczym również mogą być objawem uszkodzenia uszczelki, pęknięcia kadłuba lub uszczelnienia pompy wody.

Płyn w zbiorniczku wyrównawczym

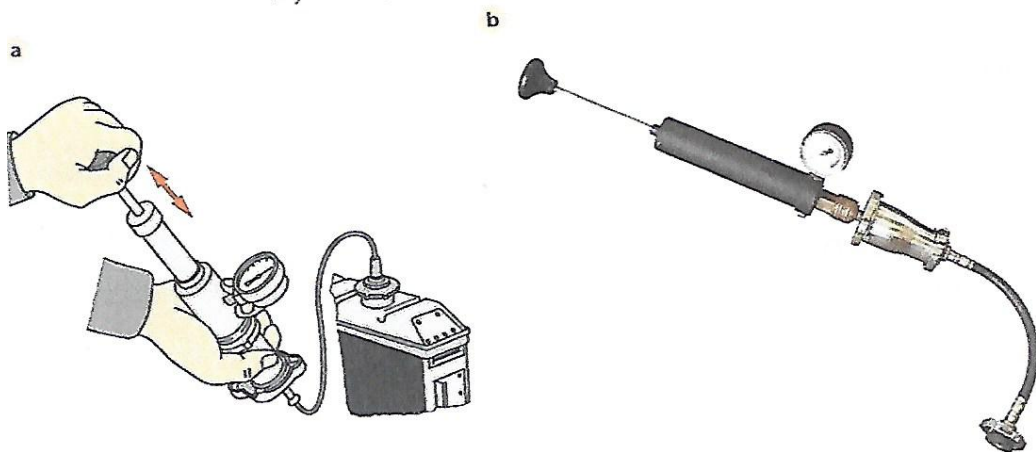


11.35. i fot. 11.11. Obserwacja płynu w zbiorniczku wyrównawczym: (a) mechanizm przedostawania się gazów do cieczy chłodzącej, (b) widok

3.2. Test szczelności układu chłodzenia

Test szczelności układu chłodzenia możemy wykonać dwoma sposobami: za pomocą specjalnego urządzenia (pompki) oraz lampy fluorescencyjnej, za pomocą testera CO₂. Oprócz tego należy wykonać próbę szczelności chłodnicy wymontowanej z układu.

10
Sposób 1. Do chłodnicy (rys. 11.36 i fot. 11.12) podłączamy specjalne urządzenie (pompkę) w układzie chłodzenia i wytwarzamy ciśnienie o wartości 1–1,5 bara. Ciśnienie to powinno się utrzymać w układzie na tym samym poziomie przez blisko 2 min. Jeżeli ciśnienie spada, oznacza to nieszczelność układu. Do zlokalizowania miejsca nieszczelności można użyć płynu fluorescencyjnego. Włączamy go do układu chłodzenia i obserwujemy elementy układu oświetlone lampą emitującą światło ultrafioletowe. W miejscu wycieku będzie widoczna plama w jaskrawym kolorze (fot. 11.13).

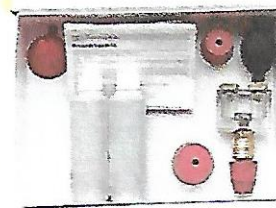


Rys. 11.36. i fot. 11.12. (a) Sposób wykonania próby szczelności układu chłodzenia, (b) urządzenie do wytworzenia ciśnienia



Fot. 11.13. Lokalizacja nieszczelności układu chłodzenia z wykorzystaniem środka fluorescencyjnego oraz lampy ze światłem ultrafioletowym

sób 2. Testerem CO₂ (fot. 11.14) do badania szczelności układu chłodzenia możemy wykryć uszkodzenie uszczelki pod głowicą lub uszkodzenie głowicy. Jeżeli uszczelka pod głowicą lub sama głowica są uszkodzone, to część gazów spalinowych zawierających m.in. CO₂ przedostaje się do układu chłodzenia. Tester zasysa gazy z układu chłodzenia. Płyn reakcyjny w komorze testera reaguje z tymi gazami i w razie zwiększonej zawartości CO₂ zmienia barwę z zielonej na niebieską (fot. 11.15).



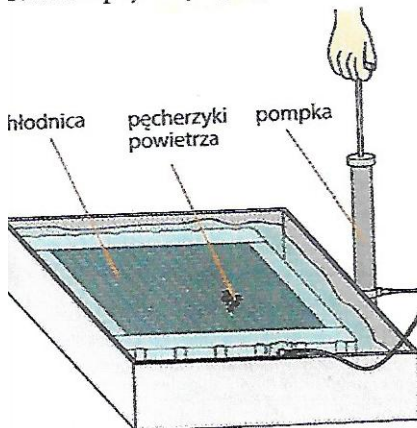
Fot. 11.14. Tester CO₂



Fot. 11.15. Wyniki testu CO₂; (a) barwa niebieska – układ nieszczelny, (b) barwa zielona – układ szczelny

by sprawdzić szczelność wymontowanej chłodnicy, zatykamy otwór wlotowy. Za pomocą pompki napelniamy chłodnicę sprężonym powietrzem pod ciśnieniem kilku barów (rys. 11.37) i zatykamy otwór wylotowy. Chłodnicę zanurzamy w naczyniu z wodą. W miejscu nieszczelności pojawią się bąbelki powietrza.

Sprawdzenie szczelności wymontowanej chłodnicy



Rys. 11.37. Sprawdzanie szczelności chłodnicy w wannie z wodą: schemat