

# 3mps gr1 SERWIS na dzień 25.05.2020

## MATERIAŁ DO ZAJĘĆ

**KLASA:** 3 MPS ZSM gr.1

**DZIAŁ:** Serwis 1

**PROWADZĄCY ZAJĘCIA:** Mieczysław Bielecki

**TEMAT ZAJĘĆ:** Obsługa i naprawa układu chłodzenia.

**W celu sprawdzenia wiadomości, spróbuj odpowiedzieć na poniższe pytania:**

**Wymień podstawowe czynności naprawcze układu chłodzenia.**

**Na czym polega weryfikacja układu chłodzenia po naprawie.**

**Bielecki**

### 13.3. Naprawa układu chłodzenia

Pośredni układ chłodzenia, pod względem mechanicznym, składa się z wielu podzespołów, których budowa najczęściej uniemożliwia ich regenerację. Naprawa elementów układu chłodzenia polega zwykle na wymianie zużytych podzespołów na nowe.

#### 13.3.1. Czynności obsługowe związane z płynem chłodzącym

Większość czynności związanych z naprawą układu chłodzenia wymaga spuszczenia cieczy chłodzącej z układu. Jest to również najczęstsza czynność serwisowa związana z obsługą układu chłodzenia. Ciecz chłodząca wymaga wymiany co określony czas – podany przez producenta pojazdu albo producenta cieczy chłodzącej.

Wymianę płynu chłodzącego należy przeprowadzać po ostygnięciu silnika pojazdu, by uniknąć ewentualnych poparzeń. W czasie spuszczenia płynu chłodzącego warto zaopatrzyć się w rękawice ochronne, które nie przepuszczają cieczy, oraz w okulary ochronne. Płyn chłodzący należy oddać do utylizacji. Bezwzględnie zabronione jest jego wylanie, np. do kanalizacji.

Opróżnianie układu chłodzenia z płynu należy rozpocząć od odkręcenia korka zbiornika wyrównawczego i/lub korka chłodnicy (o ile występuje). Następnie należy odkręcić korek spustowy, który najczęściej znajduje się w dolnej części chłodnicy. Jeżeli chłodnica nie jest wyposażona w korek spustowy, należy odłączyć dolny przewód odpływowy. Przed całkowitym odkręceniem korka spustowego lub zdjęciem węża chłodnicy należy podłożyć pod niego naczynie. Jeżeli czynność jest wykonywana na podnośniku, należy postawić zlewkę na płyn chłodzący.

Po całkowitym opróżnieniu układu należy zakręcić korek spustowy lub nałożyć wąż na króciec chłodnicy.

Na tym etapie możliwe jest przeprowadzenie wszelkich napraw związanych z układem chłodzenia: począwszy od wymiany uszkodzonych przewodów po wymianę chłodnicy i pompy cieczy chłodzącej.

Aby oczyścić układ chłodzenia z ewentualnych osadów lub innych nieczyszczeń, warto go przepłukać, korzystając ze specjalnych środków.

do czyszczenia chłodziw. Cały preparat należy wlać do zbiornika wyrównawczego układu chłodzenia. Preparaty te zwykle występują w postaci koncentratów w opakowaniach o pojemności ok. 1 l – brakującą ilość cieczy w układzie chłodzenia należy uzupełnić wodą, aż do osiągnięcia maksymalnej pojemności (znaczniki znajdują się na zbiornikach), po czym należy zakręcić wszystkie odkręcone korki.

Następnie należy uruchomić silnik oraz ustawić maksymalną temperaturę grzania układu ogrzewania. Silnik musi być włączony do czasu, aż płyn osiągnie swoją temperaturę roboczą, czyli ok. 90°C (zostaje otwarty duży obieg układu chłodzenia). Po osiągnięciu tej temperatury należy odczekać ok. 1 min, aby preparat czyszczący kilka razy przepłynął przez wszystkie elementy układu chłodzenia. Następnie silnik należy wyłączyć, odczekać, aż ostygnie, i całą procedurę opróżniania układu chłodzenia przeprowadzić ponownie. Niektórzy producenci substancji czyszczących zalecają kilkakrotne oczyszczanie układu.

Po opróżnieniu układu chłodzenia należy zakręcić korek spustowy, a układ napełnić nowym płynem chłodzącym do poziomu oznaczonego jako maksymalny, po czym zakręcić korek wlewu płynu. Jeżeli układ chłodzenia opróżniany był jedynie w celu przeprowadzenia naprawy, a nie minął jeszcze czas, po którym należy wymienić płyn chłodzący, układ można wypełnić płynem zlanym przed naprawą.

Po nalaniu płynu chłodzącego należy uruchomić silnik pojazdu (ogrzewanie w kabinie powinno być ustawione na wartość maksymalną) oraz odczekać, aż płyn chłodzący osiągnie temperaturę roboczą. Jeżeli po ostygnięciu silnika płyn w zbiorniku obniży swój stan, należy go uzupełnić do poziomu oznaczonego jako maksymalny. Przykładowy zbiornik z zaznaczonym stanem cieczy chłodzącej pokazano na rycinie 13.9.



**Ryc. 13.9.** Zbiornik wyrównawczy z zaznaczonym poziomem cieczy chłodzącej

Niektórzy producenci na zbiorniku wyrównawczym zaznaczają dwa stany: *hot* i *cold* lub tylko *cold*. W takim przypadku płyn należy uzupełniać, gdy silnik jest zimny, do poziomu *cold*.

Jeżeli producent pojazdu zaleca odpowietrzenie układu chłodzenia, należy to wykonać zgodnie z jego zaleceniami.

### 13.3.2. Czynności naprawcze układu chłodzenia

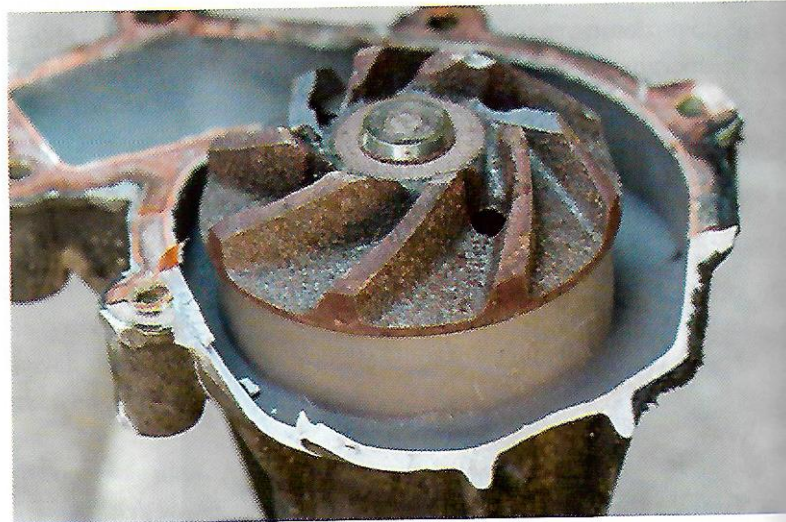
Jak już wspomniano, uszkodzone elementy układu chłodzenia należy wymienić na nowe.

Najczęstsze naprawy przeprowadzane w układzie chłodzenia to wymiana termostatu i wymiana pompy cieczy chłodzącej.

Termostaty są umieszczone na zewnątrz silnika w obudowach przykręconych do bloku lub głowicy silnika. Występują również rozwiązania, w których termostaty są umieszczone w kanałach głowicy lub bloku silnika.

Podczas montażu obudowy termostatu należy użyć nowych uszczelek. Uszkodzeniu często ulegają również obudowy termostatów oraz ich uszczelnienia – te elementy także wymienia się na nowe.

Jeżeli pompa cieczy chłodzącej jest napędzana paskiem napędu układu rozrządu, należy ją wymieniać przy każdej wymianie paska na nowy (procedurę opisano w rozdz. 11).



**Ryc. 13.10.** Uszkodzona pompa cieczy chłodzącej

Na rycinie 13.10 przedstawiono przykład uszkodzenia pompy ciecchy chłodzącej, w której doszło do pęknięcia obudowy w skutek oderwania się łopatek wirnika pompy.

W razie uszkodzenia pompy napędzanej paskiem klinowym lub wieloklinowym osprzętu silnika należy zdemontować ten pasek (trzeba zmniejszyć jego naprężenie nadawane przez napinacz).

Jeżeli na osi pompy ciecchy chłodzącej jest zamontowany wentylator, konieczne jest jego zdemontowanie. Pompa najczęściej jest przykręcona do bloku silnika kilkoma śrubami, a między blokiem a pompą znajduje się uszczelka. Demontaż pompy wymaga wymiany tej uszczelki.

Pompy ciecchy chłodzących wymienia się nie tylko w razie uszkodzeń, które wykluczają pojazd z eksploatacji. Pompy ciecchy chłodzącej są elementami, które w trakcie eksploatacji ulegają naturalnym procesom zużycia, dlatego producenci jasno określają, kiedy należy je wymienić na nowe. Na rycinie 13.11 pokazano nową i używaną pompę ciecchy chłodzącej.

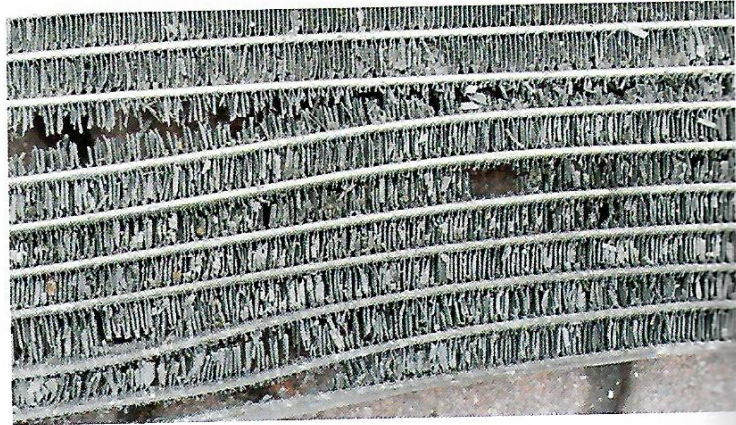


**Ryc. 13.11.** Pompa ciecchy chłodzącej: nowa (po lewej stronie) i używana (po prawej stronie)

Chłodnice często ulegają uszkodzeniom mechanicznym (np. podczas kolizji pojazdu). Uszkodzenia obudowy chłodnicy i jej uźebrowań mogą też być spowodowane utlenianiem (korozją) materiału. Nie stosuje się napraw polegających na spawaniu ani na uzupełnianiu materiału nowoczesnej chłodnicy plastikowo-aluminiowej – uszkodzony element

wymienia się na nowy. Chłodnice starszego typu, miedziane lub mosiężne, mogą być naprawiane metodą lutowania, jednak skuteczność takiej naprawy zależy od doświadczenia i fachowości rzemieślnika.

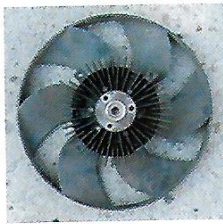
Na rycinie 13.12 pokazano aluminiową chłodnicę, w której wystąpiła korozja zewnętrznego uźebrowania. Korozja chłodnicy najczęściej prowadzi do osłabienia jej konstrukcji, co w wyniku działania ciśnienia cieczy chłodzącej może skutkować powstaniem odkształceń lub pęknięć.



Ryc. 13.12. Skorodowana obudowa chłodnicy cieczy chłodzącej

Jeżeli chłodnica jest sprawna, lecz jej wnętrze zostało zanieczyszczone, np. olejem wskutek awarii silnika, to należy ją wypłukać specjalnym środkiem chemicznym do czyszczenia chłodnic. Czyszczenie takie odbywa się po demontażu chłodnicy, w specjalnych wannach.

Uszkodzone napędy wentylatorów wymienia się na nowe. Uszkodzone silniki elektryczne napędzające wentylatory wymienia się na nowe, ponieważ ich naprawa jest nieopłacalna, a często – z powodu nierobialnej konstrukcji – niemożliwa.



Ryc. 13.13. Wentylator chłodnicy z zamontowanym sprzęgłem wiskotycznym

Jeżeli prędkość wentylatorów jest regulowana za pośrednictwem sprzęgieł różnego rodzaju, naprawa polega na wymianie poszczególnych elementów. Producenci sprzęgieł klasycznych, elektromagnetycznych czy wiskotycznych, nie dostarczają zestawów naprawczych, dlatego ich regeneracja czy naprawa jest nieopłacalna, a często wręcz niemożliwa.

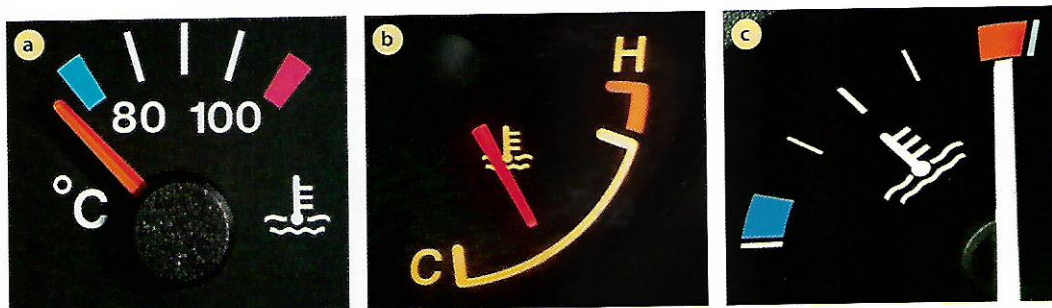
Na rycinie 13.13 przedstawiono wentylator napędzany z wału cieczy chłodzącej za pośrednictwem sprzęgła wiskotycznego.

### 13.3.3. Weryfikacja po naprawie

Weryfikacja naprawy układu chłodzenia polega na obserwacji, czy nie ma wycieków z układu. Przede wszystkim należy sprawdzić miejsca połączeń przewodów, a także szczelność obudowy termostatu oraz osadzenie przewodów na króćcach.

Należy również obserwować zachowanie wskaźnika temperatury. Jeżeli po rozgrzaniu silnika, w czasie próby drogowej, która odbywa się w warunkach pozwalających na utrzymanie stałej prędkości 80–90 km/h, temperatura się nie zmienia oraz nie załącza się wentylator, to znaczy, że układ chłodzenia działa poprawnie. Gdy pojazd stoi z uruchomionym silnikiem (odzwierciedlenie warunków jazdy w korku), wentylator chłodnicy powinien włączać się co jakiś czas, lecz niedopuszczalne jest, aby wskaźnik temperatury zbliżał się do końca skali (zaznaczonej najczęściej na czerwono). Oceniając działanie układu chłodzenia, trzeba oczywiście uwzględnić warunki atmosferyczne, czyli temperaturę powietrza.

Na rycinie 13.14 przedstawiono przykładowe wskazania wskaźnika temperatury cieczy chłodzącej. Na ich podstawie można określić, czy układ chłodzenia pojazdu działa prawidłowo.



**Ryc. 13.14.** Wskazania temperatury silnika świadczące o: (a) niedogrzanu silnika, (b) prawidłowej temperaturze silnika, (c) za wysokiej temperaturze silnika

Uszkodzenia układu chłodzenia pojazdu są również związane z powstawaniem różnego rodzaju nieszczelności, np. pęknięcia przewodów, pęknięcia króćców lub obudów. Naprawianie takich elementów za pomocą spawania, lutowania, klejenia lub wulkanizowania jest niedopuszczalne, konieczna jest ich wymiana, łącznie z wymianą wszystkich elementów uszczelniających.

Na rycinie 13.15 pokazano uszkodzony przewód, którym ciecz chłodząca jest doprowadzana do głowicy silnika.



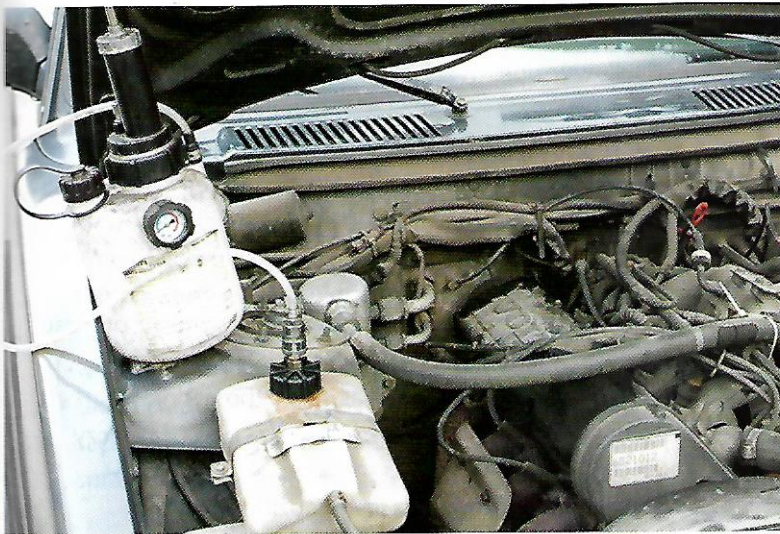
**Ryc. 13.15.** Uszkodzony przewód układu chłodzenia

Po wykonaniu napraw związanych z usuwaniem nieszczelności układu, należy przeprowadzić test szczelności. Pomocnym urządzeniem jest specjalistyczny przyrząd do sprawdzania szczelności układu. Przykład przedstawiono na rycinie 13.16.



**Ryc. 13.16.** Urządzenie do badania szczelności układu chłodzenia

Test z użyciem urządzenia do badania szczelności układu chłodzenia należy przeprowadzić zarówno wtedy, gdy ciecz chłodząca jest zimna, jak i rozgrzana. Elementy układu chłodzenia ulegają rozszerzalności cieplnej, wskutek czego niektóre nieszczelności mogą się samoczynnie uszczelnić po rozgrzaniu. Badanie z użyciem urządzenia do badania szczelności przedstawiono na rycinie 13.17.



**Ryc. 13.17.** Badanie szczelności układu chłodzenia

Urządzenie montuje się za pomocą adaptera w otworze zbiornika wyrównawczego płynu chłodzącego lub w otworze do wlewania płynu chłodzącego w chłodnicy. Za pomocą pompki wytwarza się nadciśnienie 0,1–0,15 MPa i utrzymuje się je przez 2 min. W tym czasie należy obserwować wskazania manometru. Jeżeli ciśnienie nie spada, to znaczy, że układ jest szczelny. Nie należy wytwarzać zbyt wysokiego nadciśnienia, ponieważ może dojść do uszkodzenia elementów układu.