

SILNIK GAZ-560

INSTRUKCJA OBSŁUGI TECHNICZNEJ I REMONTÓW

Dotyczy: samochodów rodzin „Wołga”, „Sobol”, „Gazela”

► **OBSŁUGA TECHNICZNA SILNIKA GAZ-560:**

- ☞ [MECHANIZM ROZRZĄDU](#)
- ☞ [UKŁAD SMAROWANIA](#)
- ☞ [UKŁAD WENTYLACJI SKRZYNI KORBOWEJ](#)
- ☞ [NAPĘD AGREGATÓW POMOCNICZYCH](#)
- ☞ [UKŁAD ZASILANIA](#)
- ☞ [SPRAWDZANIE DYMNOŚCI GAZÓW WYDECHOWYCH W TRYBIE
PRZYSPIESZENIA SWOBODNEGO](#)
- ☞ [UKŁAD POWIETRZNY](#)
- ☞ [UKŁAD DOŁADOWANIA TURBOSPREŻARKOWEGO](#)
- ☞ [NASTAWIANIE \(WZORCOWANIE\) BŁOKU STEROWANIA MKSUD](#)
*[MKCYD – mikroprocesorowego systemu kompleksowego sterowania
silnikiem]*

► **REMONT SILNIKA:**

I. WYMIANA CZĘŚCI I PODZESPOŁÓW SILNIKA W SAMOCHODZIE:

- ☞ [WYMIANA POMPOWTRYSKIWACZA](#)
- ☞ [WYMIANA DŹWIGIENKI ZAWORU I WYRÓWNYWACZA LUZU
ZAWOROWEGO](#)
- ☞ [WYMIANA WAŁKA ROZRZĄDU](#)
- ☞ [ZDEJMOWANIE, ROZBIÓRKA, SKŁADANIE I ZAKŁADANIE
OBUDOWY WAŁKA ROZRZĄDU](#)
- ☞ [WYMIANA ELEKTROMAGNESU I CZUJNIKA POŁOŻENIA LISTWY
REGULACYJNEJ](#)

II. WYMIANA CZĘŚCI I PODZESPOŁÓW SILNIKA ZE ZDEJMOWANIEM SILNIKA Z SAMOCHODU:

- ☞ [ZDEJMOWANIE SILNIKA Z SAMOCHODU](#)
- ☞ [ROZBIÓRKA SILNIKA](#)
- ☞ [OCZYSZCZANIE CZĘŚCI](#)

- ☞ [SPRAWDZENIE STANU TECHNICZNEGO ORAZ REMONT CZĘŚCI I](#)
- [PODZESPOŁÓW SILNIKA](#)
- ☞ [SKŁADANIE SILNIKA](#)

OBSŁUGA TECHNICZNA SILNIKA GAZ-560

1. MECHANIZM ROZRZĄDU

Należy okresowo sprawdzać, w razie potrzeby wyregulować luzy w napędzie zaworów, sprawdzić naciąg pasa zębatego napędu wałka rozrządu oraz wymienić pas po przejeździe 120000 km. Sprawdzać oraz regulować luzy między dźwigienkami zaworów a „obcasami” krzywek wałka rozrządu należy na zimnym silniku (10-25°C) przy dokręconych śrubach mocowania obudowy wałka rozrządu oraz wyregulowanym naciągu pasa zębatego napędu wałka rozrządu.

Kolejność sprawdzania oraz regulacji luzów w napędzie zaworów:

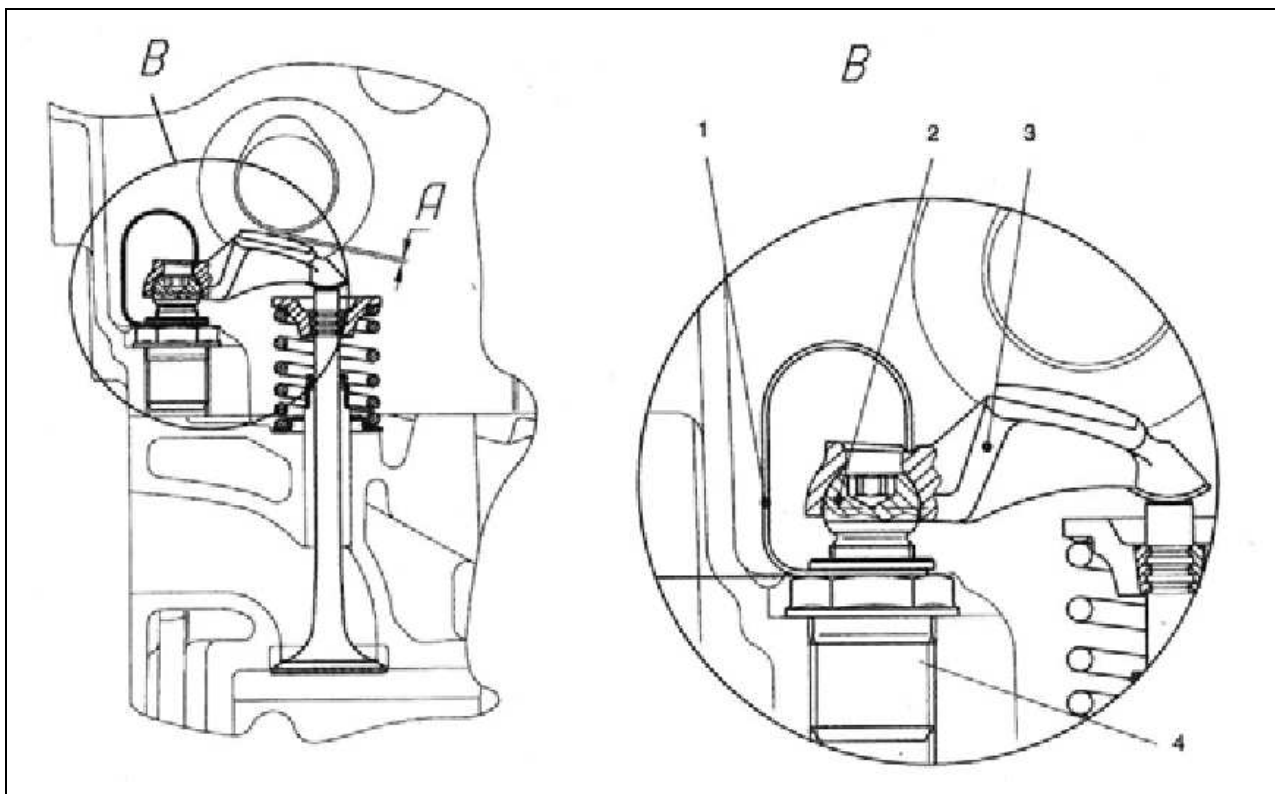
- ❑ zapewnić dostęp do pokrywy obudowy wałka rozrządu i zdjąć pokrywę;
- ❑ obrócić wał korbowy do położenia, odpowiadającego górnemu martwemu punktowi końca suwu sprężania pierwszego cylindra, przy tym płaszczyzna z cyfrą 1 na wałku rozrządu powinna być skierowana do góry, a znak ustawczy na kole pasowym wałka rozrządu powinien pokrywać się z górnym brzegiem obudowy wałka rozrządu od strony rolki napinającej;

UWAGA!

1. Do obracania wału korbowego należy użyć nakrętki mocowania koła pasowego generatora; jednocześnie za pomocą klucza kwadratowego o boku 9 mm należy zwiększyć naciąg paska wieloklinowego, dociskając mechanizm naciągowy do pasa.

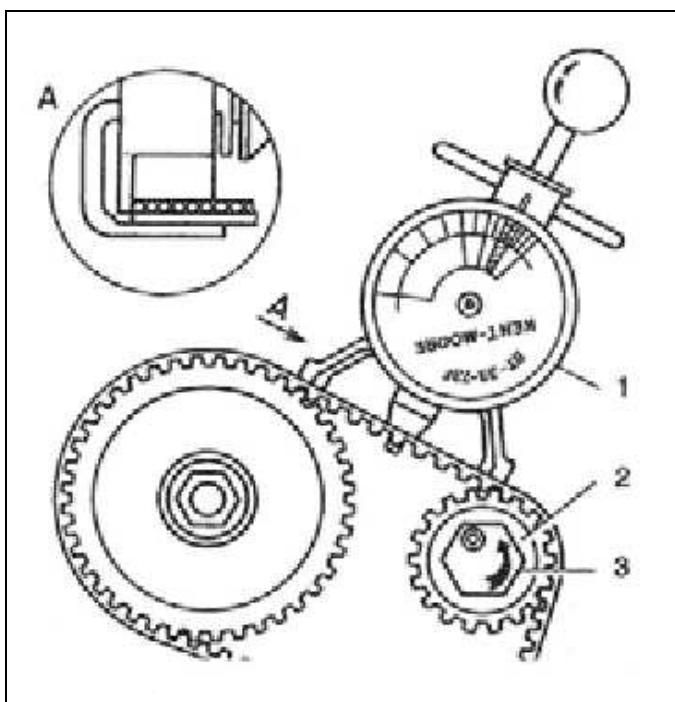
2. Aby uniknąć uszkodzeń wałka rozrządu, nie zaleca się używania płaszczyzny na wałku rozrządu do obracania wału korbowego.

- ❑ sprawdzić luzy między dźwigienkami a krzywkami, poczynając od pierwszego cylindra; w razie konieczności wyregulować luzy poprzez obracanie śruby nastawczej 2 za pomocą klucza typu TORX (rys. 1):
 - luzy zaworów wlotowych – 0,15-0,19 mm,
 - luzy zaworów wydechowych – 0,30-0,34 mm;
- ❑ obrócić wał korbowy o 180° w kierunku, zgodnym z ruchem wskazówek zegara, sprawdzić luzy u zaworów trzeciego cylindra, w razie konieczności wyregulować;
- ❑ obrócić wał korbowy o 180° w kierunku, zgodnym z ruchem wskazówek zegara, sprawdzić luzy u zaworów czwartego cylindra, w razie konieczności wyregulować;
- ❑ obrócić wał korbowy o 180° w kierunku, zgodnym z ruchem wskazówek zegara, sprawdzić luzy u zaworów drugiego cylindra, w razie konieczności wyregulować.



Rys. 1 Napęd zaworów: 1 – sprężyna; 2 – śruba nastawcza; 3 – dźwignienka; 4 – podpora

Naciąg pasa zębatego napędu wałka rozrządu powinien wynosić 50 ± 5 daN (50 ± 5 kgs), co odpowiada strefie zielonej skali przyrządu (rys. 2).



Rys. 2. Mierzenie naciągu pasa zębatego:

1 – przyrząd; 2 – rolka mimośrodowa;
3 – sześciokątny trzon pod klucz

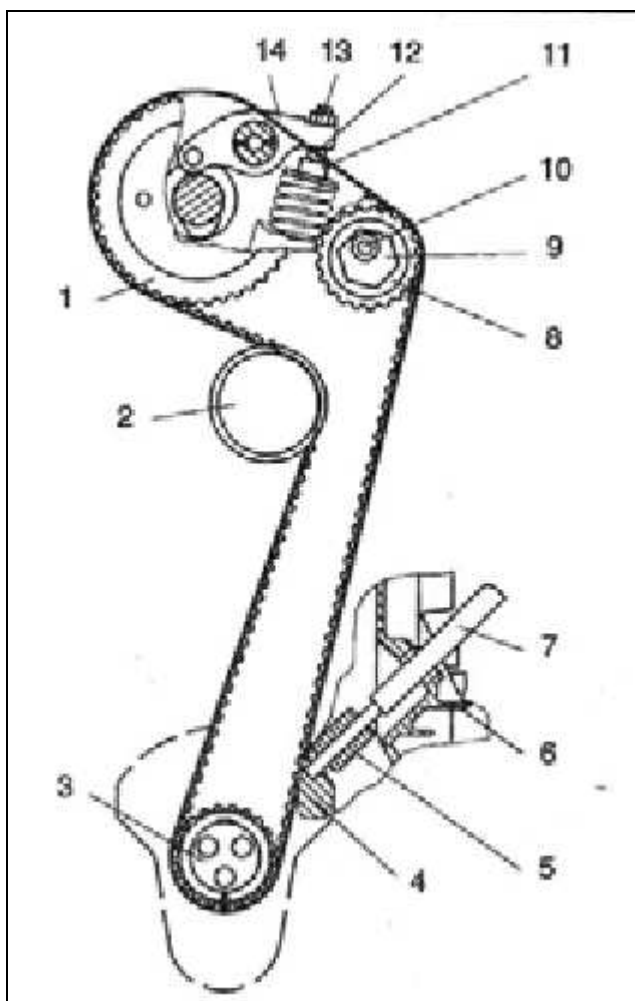
W razie konieczności wyregulować naciąg pasa zębatego w następującej kolejności:

- ustawić przyrząd do oznaczenia naciągu pasa pomiędzy kołem pasowym wałka rozrządu a kołem nawojowym;

UWAGA!

Należy pilnować, aby przyrząd nie dotykał obudowy wałka rozrządu

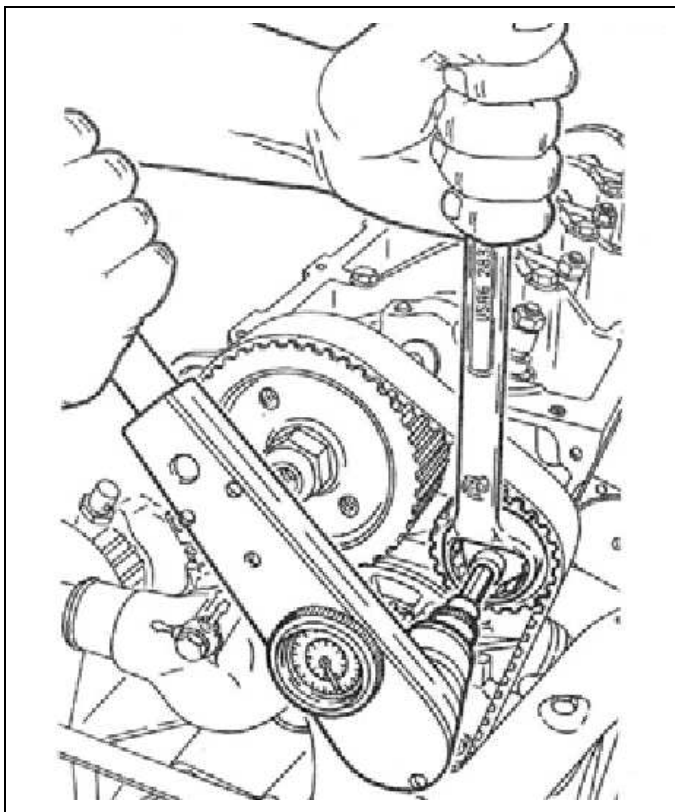
- za pomocą klucza czołowego 8 mm obluźować mocowanie rolki napinającej 8 (rys. 3);



Rys. 3. Napęd mechanizmu rozrządu:

1 – koło pasowe wałka rozrządu; 2 – koło pasowe pompy wodnej; 3 – koło pasowe wału korbowego; 4 – przeciwcieżar wału korbowego; 5 – łożysko środkowe wału korbowego; 6 – skrzynia korbową silnika; 7 – kołek ustalający; 8 – rolka napinająca; 9 – łożysko mimośrodowe; 10 – śruba; 11 – podpora popychacza; 12 – śruba nastawcza; 13 – nakrętka; 14 – popychacz

- przytrzymując za pomocą klucza czołowego 8 mm śrubę rolki napinającej, obracać za pomocą klucza hakowego 32 mm rolkę napinającą w kierunku ODWROTNYM DO RUCHU WSKAZÓWEK ZEGARA (rys. 4), aż naciąg pasa będzie wynosił 50 ± 5 daN (50 ± 5 kgs);



Rys. 4. Regulacja naciągu pasa

- utrzymując zadany naciąg pasa, dokręcić śrubę koła nawojowego momentem $4,5 \pm 1$ daN.m ($4,5 \pm 1$ kgs.m).

Po zakończeniu regulacji należy sprawdzić kąt wyprzedzenia wtrysku paliwa.

Pas zębaty napędu wałka rozrządu zapewnia niezawodną pracę napędu przez 120 000 km przebiegu. Po każdym 120 000 km przebiegu należy zmieniać pas zębaty, niezależnie od jego stanu. Kolejność zamiany jest opisana w podrozdziale „Obsługa układu zasilania”.

2. UKŁAD SMAROWANIA

Sprawdzenie poziomu oleju. Codziennie przed uruchomieniem silnika, przy tym samochód powinien stać na równym podłożu. Poziom oleju powinien znajdować się około górnej rysy na olejomierzu. Niedopuszczalna jest praca silnika przy poziomie oleju poniżej dolnej rysy. Po zatrzymaniu silnika należy sprawdzać poziom nie wcześniej, niż po upływie 5 minut.

Zamiana oleju oraz wkładu filtracyjnego. Olej należy wymieniać przy rozgrzanym silniku.

W tym celu należy ustawić samochód na równym podłożu, kanale lub rampie i odkręcić korek spustowy na skrzyni korbowej silnika. Przedtem należy otworzyć pokrywę wlewu oleju. Olej wycieka w ciągu nie mniej, niż 10 min.

Jednocześnie należy wymienić wkład filtracyjny. Zaleca się korzystanie z następujących wkładów filtracyjnych:

Fleetguard LF3402, LF3449, Knecht OC59 (F0371), Mann W 940 lub W/940/15N.

Uszczelkę gumową filtra należy wysmarować olejem silnikowym, filtr oleju zakręcić aż do dotknięcia uszczelką gumową powierzchni osadzenia, po czym dokręcić ręką o $\frac{3}{4}$ obrotu.

Zalać świeży olej do górnej rysy na wskaźniku poziomu oleju, uruchomić silnik.

Po wyłączeniu alarmu awaryjnego ciśnienia oleju zatrzymać silnik i po upływie 5 minut sprawdzić poziom oleju. W razie potrzeby dolać olej.

Należy stosować wyłącznie olej, odpowiadający poniższym charakterystykom:

CF4 i wyżej według API

PD2/D4 i wyżej według CCMC

B2-96/E2-96 według ACEA.

Lepkość 15W/40 przy temperaturze nie niższej, niż minus 15°C,
5W/40 oraz 5W/50 – do minus 25°C.

Podczas eksploatacji w warunkach niskich temperatur (do -45°C) oraz przechowywaniu poza garażem zaleca się stosowanie podgrzewacza przedrozruchowego (jest instalowany na zlecenie).

Podczas zamiany jednej marki oleju na drugą zaleca się przepłukanie silnika. W wypadku zamiany oleju mineralnego na syntetyczny i odwrotnie przepłukanie silnika jest konieczne.

Do przepłukania układu smarowania silnika należy:

- ❑ zlać ze skrzyni korbowej rozgrzanego silnika zużyty olej;
- ❑ wlać olej zastępczy lub specjalny olej płuczkowy o 2-4 mm powyżej górnej rysy na wskaźniku poziomym;
- ❑ uruchomić silnik i pozwolić mu pracować na minimalnych obrotach wału korbowego w ciągu nie mniej, niż 10 minut;
- ❑ zlać olej zastępczy lub specjalny olej płuczkowy;
- ❑ wymienić filtr oleju;
- ❑ wlać świeży olej do poziomu górnej rysy na wskaźniku poziomym oleju;
- ❑ uruchomić silnik. Po wyłączeniu się lampy ciśnienia awaryjnego oleju zatrzymać silnik i po upływie 5 minut sprawdzić poziom oleju. W razie potrzeby dolać olej.

3. UKŁAD WENTYLACJI SKRZYNI KORBOWEJ

Konserwacja układu polega na okresowym sprawdzaniu szczelności połączeń.

Sprawność układu wentylacji skrzyni korbowej jest sprawdzana za pomocą wodnego manometru piezometrycznego, połączonego ze skrzynią korbową silnika poprzez rurkę wskaźnika poziomu oleju.

Przy pracującym bez obciążenia silniku (na różnych obrotach wału korbowego – od minimum do maksimum) w skrzyni korbowej powinno być podciśnienie 1-14 mBar (10-140 mm sł. wod.).

W wypadku występowania śladów oleju na połączeniach między sprężarką przepływową a rurą wlotową należy sprawdzić ciśnienie gazów w skrzyni korbowej.

W wypadku ciśnienia w skrzyni korbowej powyżej 15 mBar (150 mm sł. wodn) należy sprawdzić szczelność układu podciśnieniowego samochodu (układu podciśnieniowego wspomagania hamowania oraz recyrkulacji gazów wydechowych). W wypadku wystąpienia nieszczelności pompa próżniowa stwarza nadciśnienie w skrzyni korbowej, co powoduje podwyższony przepływ gazów przez odolejacz oraz unoszenie oleju wraz z gazami.

Podwyższone ciśnienie gazów w skrzyni korbowej może być również związane z uszkodzeniem odolejacza, w tym wypadku odolejacz należy wymienić.

4. NAPĘD AGREGATÓW POMOCNICZYCH

Naciąg pasa jest automatyczny.

Pas należy regularnie sprawdzać. W wypadku występowania pęknięć, rozwarstwienia oraz innych wad pas należy wymienić. W tym celu należy do otworu kwadratowego mechanizmu włożyć klucz (kwadrat o boku 9 mm) i odsunąć mechanizm od pasa. Po założeniu nowego pasa zwolnić mechanizm, aby powrócił na swoje miejsce.

W celach sprawdzenia sprawności mechanizmu należy włożyć klucz (kwadrat o boku 9 mm) i sprawdzić płynność przemieszczania się mechanizmu z jednego skrajnego położenia do drugiego. W wypadku zacierania należy zdjąć mechanizm z silnika, przemyć w benzynie nieetylowanej i przedmuchać sprężonym powietrzem.

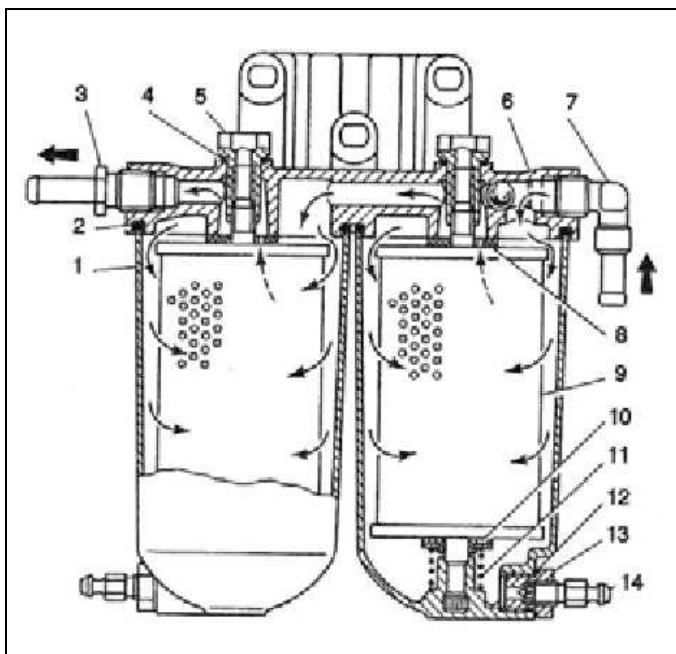
Podczas obsługi sezonowej należy oczyszczać korpus z pyłów i brudu oraz przedmuchiwać sprężonym powietrzem, nie zdejmując z silnika.

5. UKŁAD ZASILANIA

Obsługa układu polega na okresowym czyszczeniu korpusu filtra-osadnika oraz zamianie wkładów filtrujących dokładnego filtra paliwa, zlewaniu osadu z filtrów oraz zbiornika, a także na okresowym sprawdzaniu i regulowaniu nastawionego skoku nurnika pompowtryskiwacza, kąta wyprzedzenia wtrysku paliwa (wymiar montażowy wałka rozrządu) oraz momentu dokręcania pompowtryskiwaczy.

Aby zlać osad z filtra wstępnego oraz zbiornika należy odkręcić korki filtra oraz zbiornika i wylać po 200 ml paliwa.

Aby zlać osad z dokładnego filtra paliwa należy założyć na przeznaczony do spuszczenia osadu zawór 14 (rys. 5) wąż i odkręcić zawór, po czym włączyć na 1 sek. za pomocą wyłącznika rozrusznika elektryczną pompę paliwową. Gdy z węża zacznie wychodzić czyste paliwo, należy zakręcić zawór.



Rys. 5. Dokładny filtr paliwa:

1 – osłona; 2, 4, 8, 10 i 12 – uszczelki; 3 i 7 – króćce; 5 – śruba mocowania osłony; 6 – obudowa; 9 – wkład filtracyjny; 11 – sprężyna; 13 – skrętka zwężkowa; 14 – zawór do spuszczenia osadu

Po zakończeniu obsługi układu oraz remontu, związanego z jego rozszczelnieniem, należy usunąć z układu powietrze. W tym celu należy włączyć za pomocą wyłącznika rozrusznika elektryczną pompę paliwową na czas do 30 sekund.

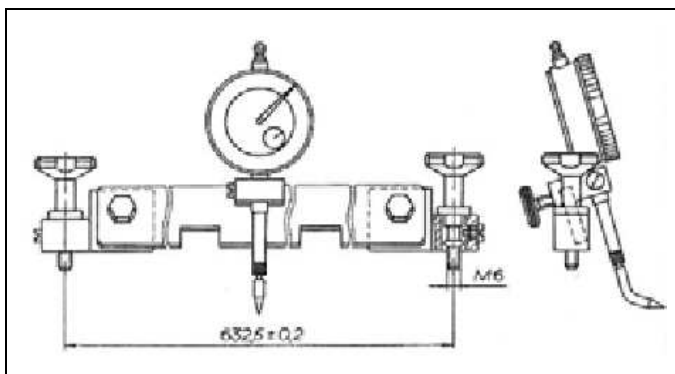
Sprawdzenie oraz regulacja nastawianego skoku nurnika pompowtryskiwacza są konieczne po zdjęciu pompowtryskiwacza lub w wypadku zakłócenia regulacji skoku, a także po każdym 30 000 – 40 000 km przebiegu.

UWAGA!

Sprawdzenie oraz regulacja skoku nurnika pompowtryskiwacza są konieczne przed regulacją kąta wyprzedzenia wtrysku paliwa.

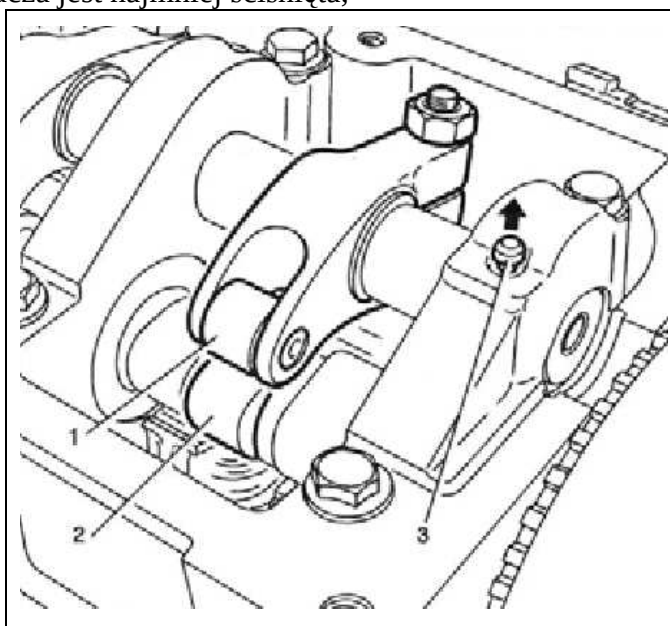
W celach sprawdzenia i regulacji należy:

- zdjąć pokrywę obudowy wałka rozrządu;
- sprawdzić prawidłowość zainstalowania sprawdzanego pompowtryskiwacza. Listwa pompowtryskiwacza powinna swobodnie się przemieszczać;
- ustawić wysięgnik regulacyjny 8701-5541 (rys. 6) na obudowie wałka rozrządu i przykręcić śrubami;



Rys. 6. Urządzenie do regulowania pompowtryskiwaczy

- obracać wał korbowy, aż rolka popychacza pompowtryskiwacza (skok nurnika którego jest regulowany) znajdzie się na okręgu podstawowym krzywki (rys. 7). Przy tym sprężyna pompowtryskiwacza jest najmniej ściśnięta;

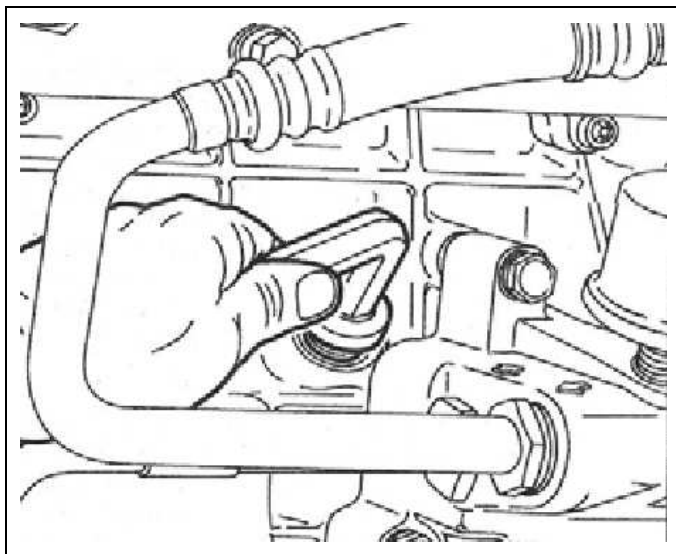


Rys. 7. Ustawianie wałka rozrządu przed regulowaniem pompowtryskiwacza:

1 – rolka popychacza pompowtryskiwacza;
2 – nosek krzywki; 3 – zatrzym osi popychaczy oraz wałka rozrządu

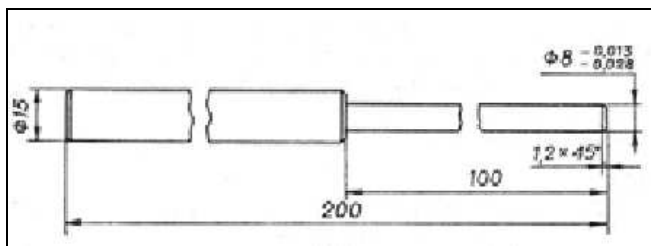
- włożyć wskaźnik typu zegarowego ze skalą 0-30 mm oraz skokiem 30 mm do uchwytu;
- ustawić uchwyt w płaszczyźnie poziomej w taki sposób, aby macka wskaźnika znajdowała się na górnej powierzchni czołowej miseczki sprężyny pompowtryskiwacza, i zamocować go (rys. 8);
- ustawić nóżkę wskaźnika na miseczce sprężyny pompowtryskiwacza w taki sposób, aby trzon końcówki pomiarowej wskaźnika był rozmieszczony prostopadle do miseczki pompowtryskiwacza z naciągami 2 mm według skali wskaźnika, i zamocować go;

- obracać wał korbowy, aż rolka popychacza pompowtryskiwacza pierwszego cylindra znajdzie się na okręgu podstawowym krzywki, przy tym sprężyna pompowtryskiwacza jest najmniej ściśnięta;
- włożyć wskaźnik typu zegarowego ze skalą 0-30 mm oraz skokiem 30 mm do uchwytu;
- ustawić uchwyt w płaszczyźnie poziomej tak, aby macka wskaźnika znajdowała się na miseczce sprężyny pompowtryskiwacza pierwszego cylindra, i zamocować go;
- ustawić nóżkę wskaźnika na miseczce sprężyny pompowtryskiwacza tak aby trzon końcówki pomiarowej wskaźnika był usytuowany prostopadle do miseczki pompowtryskiwacza z naciągami 2 mm według skali wskaźnika, i zamocować go. Obracając skalę wskaźnika, ustawić strzałkę na znak «O»;
- wykręcić zaślepkę ze skrzyni korbowej silnika za pomocą klucza czołowego 10 mm (rys. 11);

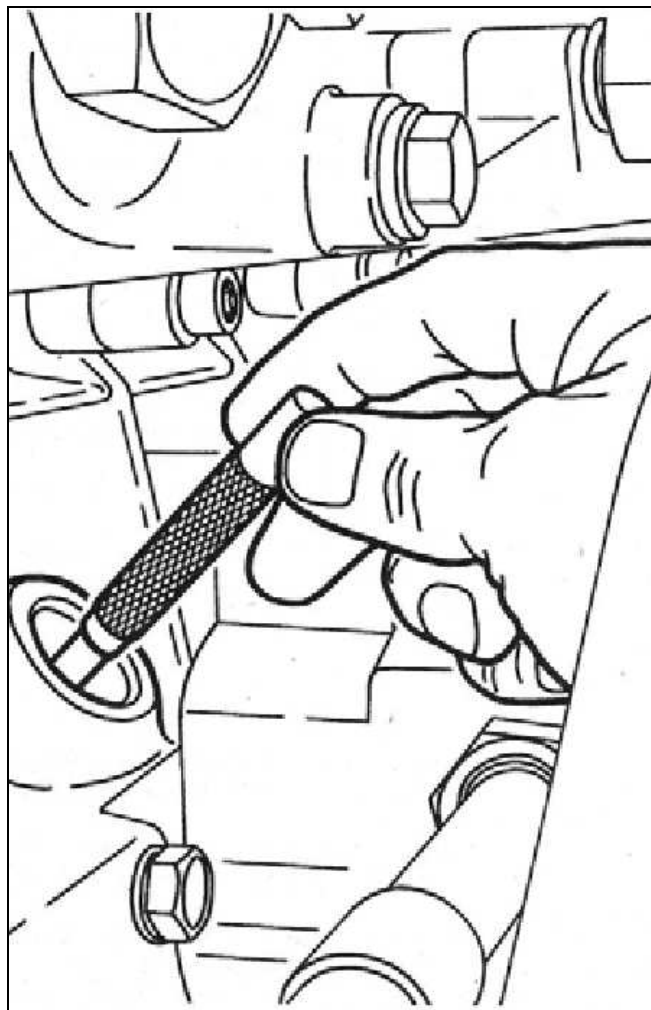


Rys. 11. Otwór do zabezpieczania wału korbowego

- włożyć kołek ustalający (rys. 12) do otworu w skrzyni korbowej silnika, aż dotknie przeciwcieżaru wału korbowego. Powoli obracając wał korbowy W KIERUNKU, ZGODNYM Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA, naciskać na kołek ustalający, aż unieruchomi on wał korbowy, jak jest pokazane na rys. 13 oraz 3;



Rys. 12. Kołek zabezpieczający



Rys. 13. Zabezpieczanie wału korbowego

UWAGA!

Podczas regulowania pompowtryskiwaczy należy obracać wał korbowy W KIERUNKU, ZGODNYM Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA, jeżeli patrzeć na silnik od strony wentylatora.

Podczas zatrzymywania wału korbowego silnika, zainstalowanego w samochodzie, zaleca się zawieszanie klucza wyłącznika przyrządów oraz rozrusznika na kołku ustalającym. Każda próba uruchomienia silnika z unieruchomionym wałem korbowym doprowadzi do wygięcia kołka zatrzymującego, co spowoduje konieczność rozbiórki silnika celem jego usunięcia.

Przy unieruchomionym wale korbowym powinny być spełnione następujące warunki:

- ❑ tłok pierwszego cylindra znajduje się w górnym martwym punkcie;
- ❑ płaszczyzna ze znakiem «1» na czworoboku wałka rozrządu, znajdującym się za kołem pasowym wałka rozrządu, powinna być skierowana do góry; znak ustawczy na kole pasowym wałka rozrządu powinien znajdować się na jednej linii z górnym brzegiem obudowy wałka rozrządu.
- ❑ dla właściwie wyregulowanego silnika kąt wyprzedzenia wtrysku paliwa (wymiar montażowy wałka rozrządu) według wskazań wskaźnika przy położeniu tłoka pierwszego cylindra w górnym martwym punkcie powinien wynosić $3,2 \pm 0,03$ mm;
- ❑ sprawdzić naciąg pasa zębatego napędu wałka rozrządu;
- ❑ wyjąć kołek ustalający i zwolnić wał korbowy;
- ❑ sprawdzić pierścień uszczelniający zaślepki i wymienić, jeżeli jest on zużyty lub uszkodzony;

- ❑ włożyć zaślepkę do otworu skrzyni korbowej i zakręcić ją momentem 5 ± 2 daN.m (5 ± 2 kgs.m).
- ❑ Jeżeli wskazania wskaźnika nie są równe $3,2 \pm 0,03$ mm lub został wymieniony pas zębaty napędu wałka rozrządu, należy wyregulować kąt wyprzedzenia wtrysku paliwa.

Regulowanie kąta wyprzedzenia wtrysku paliwa (wymiar montażowy wałka rozrządu) i zakładanie (wymiana) pasa zębatego napędu wałka rozrządu:

- ❑ zdjąć pokrywę obudowy wałka rozrządu oraz górną pokrywę pasa zębatego;
- ❑ przy zdjętej pokrywie pasa zębatego należy zwrócić uwagę na to, żeby jakiegokolwiek przedmioty nie dostały się między zęby pasa. Jeżeli to nastąpi, podczas uruchomienia możliwe jest uszkodzenie silnika.
- ❑ obrócić wał korbowy, aż rolka popychacza pompowtryskiwacza pierwszego cylindra znajdzie się na okręgu podstawowym krzywki, przy tym sprężyna pompowtryskiwacza jest najmniej ściśnięta;
- ❑ odkręcić zaślepkę z lewej strony skrzyni korbowej silnika za pomocą klucza czołowego 10 mm;
- ❑ włożyć kołek ustalający do otworu skrzyni korbowej silnika, aż dotknie on przeciwcieżaru wału korbowego. Powoli obracając wał korbowy W KIERUNKU, ZGODNYM Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA, naciskać na kołek ustalający, aż unieruchomi on wał korbowy, jak jest pokazane na rys. 3;
- ❑ obłuzować nakrętkę wałka rozrządu, następnie dokręcić ją ręką i odkręcić o $1/4$ obrotu;

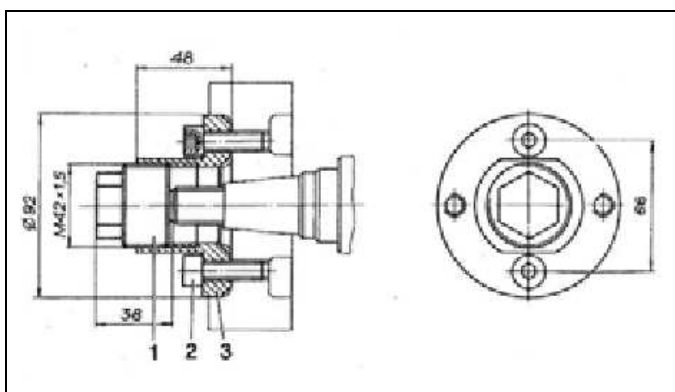
UWAGA!

Nie zdejmować nakrętki oraz podkładki wałka rozrządu. Utrzymują one koło pasowe na powierzchni stożkowej wałka rozrządu.

- ❑ ustawić ściągacz koła pasowego wałka rozrządu (rys. 14) i z siłą 4-6 daN.m (4-6 kgs.m) dokręcić śrubę wypychającą;

NIE NALEŻY próbować zdejmować koło pasowe wałka rozrządu poprzez samo obracanie śruby wypychającej.

- ❑ zsunąć koło pasowe ze stożka wałka rozrządu poprzez lekkie popukiwanie młotkiem po śrubie wypychającej, zdjąć ściągacz.



Rys. 14. Ściągacz koła pasowego wałka rozrządu:

1 - śruba wypychająca; 2 - śruba; 3 - ściągacz

Aby wymienić pas, należy:

- ❑ zdjąć pasek wieloklinowy;
- ❑ zdjąć środkową oraz dolną pokrywę pasa;
- ❑ obłuzować śrubę mocowania rolki napinającej oraz rolkę napinającą zębatego koła pasowego;
- ❑ zdjąć pas zębaty.

UWAGA!

Po zdjęciu pasa zębatego nie należy obracać wałka rozrządu lub wału korbowego, ponieważ może to doprowadzić do zderzenia zaworów i tłoka.

- założyć nowy pas zębaty, zapewniając koincydencję kierunków ruchu pasa oraz strzałki na pasie;

Jeżeli koło pasowe wałka rozrządu zostało zdjęte, należy wyczyścić stożek wałka rozrządu oraz sprzęganą z nim powierzchnię stożkową koła pasowego acetonem. Ustawić koło pasowe wałka rozrządu tak, aby znak ustawczy znajdował się na jednej linii z górnym brzegiem obudowy wałka rozrządu. Wysmarować olejem gwint na wałku rozrządu. Założyć nakrętkę i podkładkę, dokręcić nakrętkę ręką i następnie odkręcić o 1/4 obrotu.

- naciągnąć pas, aby usunąć luz od strony pompy wodnej, po upewnieniu się, że znak ustawczy na kole pasowym znajduje się na jednej linii z górnym brzegiem obudowy wałka rozrządu;

Jeżeli rolka napinająca została zdjęta, należy wyczyścić powierzchnie stykowe rolki napinającej koła pasowego oraz skrzyni korbowej wałka rozrządu acetonem i założyć koło nawojowe.

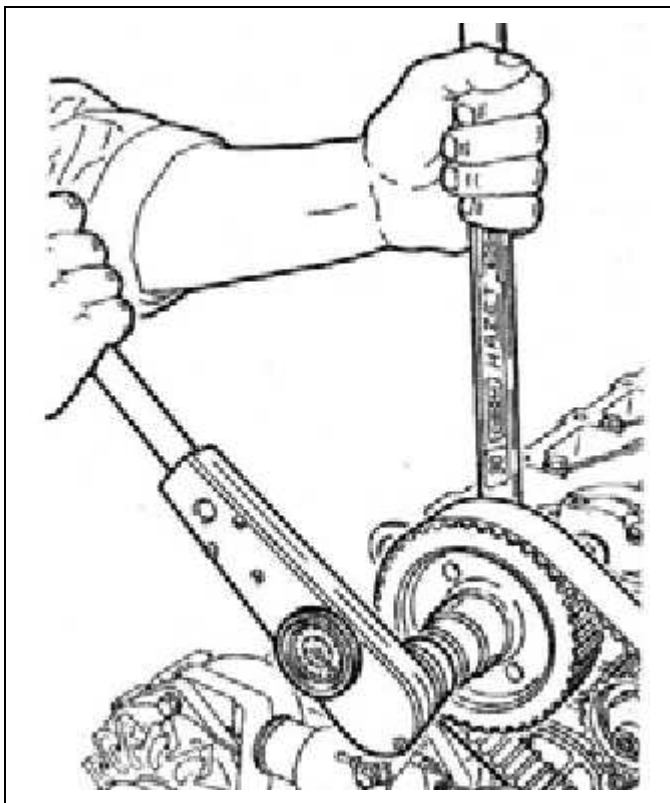
- za pomocą klucza hakowego 5-Y-26091 obrócić koło nawojowe W KIERUNKU, PRZECIWNYM DO RUCHU WSKAZÓWEK ZEGARA (jeżeli patrzeć od przodu silnika) aż do naciągu pasa 500 ± 50 H (50 ± 5 kgs). Utrzymując naciąg pasa, dokręcić śrubę koła nawojowego momentem 1,8-2,0 daN.m (1,8-2,0 kgs.m);
- obrócić wałek rozrządu W KIERUNKU, PRZECIWNYM DO RUCHU WSKAZÓWEK ZEGARA (jeżeli patrzeć od strony wentylatora), aż rolka popychacza pompowtryskiwacza pierwszego cylindra znajdzie się na okręgu podstawowym krzywki;
- włożyć wskaźnik typu zegarowego ze skalą 0-30 mm oraz skokiem nóżki 30 mm do uchwytu, znajdującego się obok pompowtryskiwacza pierwszego cylindra, nóżkę wskaźnika umieścić na miseczce sprężyny pompowtryskiwacza;
- wyregulować położenie uchwytu w płaszczyźnie poziomej tak, aby macka wskaźnika znajdowała się na miseczce sprężyny pompowtryskiwacza, i zamocować go z naciągiem 2 mm według skali wskaźnika;
- obracając skalę wskaźnika, ustawić strzałkę na znak «O»;
- obrócić wałek rozrządu dalej W KIERUNKU, ZGODNYM Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA, aż macka wskaźnika obniży się o $3,27 \pm 0,3$ mm;

Ten rozmiar jest większy od wymaganego po zakończeniu regulowania, ponieważ podczas dokręcania nakrętki mocowania koła pasowego na wałku rozrządu nastąpi zmniejszenie rozmiaru.

- ustawić przyrząd do oznaczenia naciągu pasa między kołem pasowym wałka rozrządu a kołem nawojowym;

Należy uważać, aby przyrząd nie dotykał obudowy wałka rozrządu.

- za pomocą klucza czołowego 8 mm utrzymywać śrubę koła nawojowego, a za pomocą klucza hakowego 32 mm obracać koło nawojowe W KIERUNKU, PRZECIWNYM DO RUCHU WSKAZÓWEK ZEGARA aż do naciągu pasa 500 ± 50 H (50 ± 5 kgs);
- utrzymując zadany naciąg pasa, dokręcić śrubę koła nawojowego momentem 4,4-4,6 daN.m (4,4-4,6 kgs.m);
- utrzymując wałek rozrządu maszynowym kluczem fajkowym 30 mm, ustawionym na czworoboku wałka rozrządu (rys. 15), dokręcić nakrętkę wałka rozrządu za pomocą klucza czołowego z głowicą 30 mm momentem 24,0 daN.m (24 kgs.m);



Rys. 15. Zakładanie koła pasowego wałka rozrządu

- ❑ wyjąć kołek ustalający z obudowy silnika;
- ❑ sprawdzić wyregulowanie. Obrócić wał korbowy o cztery pełne obroty W KIERUNKU, ZGODNYM Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA. Sprawdzić wskazanie zerowe wskaźnika przy znajdowaniu się rolki popychacza na okręgu podstawowym krzywki. Włożyć kołek ustalający do otworu skrzyni korbowej silnika, aż dotknie on przeciwcieżaru wału korbowego. Powoli obracać wał korbowy dalej W KIERUNKU, ZGODNYM Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA, naciskając na kołek ustalający, aż wał korbowy się unieruchomi. Odczytać wskazanie wskaźnika (powinno wynosić $3,20 \pm 0,03$ mm);
- ❑ ustawić sprawdzian do sprawdzenia naciągu pasa i sprawdzić naciąg pasa (powinien on wynosić 500 ± 50 H (50 ± 5 kgs));
- ❑ wyjąć kołek zatrzymujący i zwolnić wał korbowy;
- ❑ włożyć zaślepkę z uszczelką do skrzyni korbowej silnika i zakręcić ją momentem 4,8-5,2 daN.m ($4,8-5,2$ kgs.m).

6. SPRAWDZANIE DYMNOŚCI GAZÓW WYDECHOWYCH W TRYBIE PRZYSPIESZENIA SWOBODNEGO

Dymność gazów wydechowych jest sprawdzana według metodyki Przepisów Nr 24 EKE ONZ – za pomocą przyrządu, działającego na zasadzie prześwietlania strumienia gazów wydechowych (typu „Hartridge”).

Przed pomiarem silnik należy rozgrzać do $80-90^{\circ}\text{C}$ (strzałka wskaźnika temperatury cieczy chłodzącej w zielonej strefie skali).

Kolejność sprawdzania:

- ❑ Sześciokrotnie zwiększyć obroty wału korbowego silnika od minimum do maksimum, naciskając na pedał gazu w odstępach nie większych, niż 15 sek. Mierzyć wskaźniki należy według maksymalnego odchylenia strzałki przyrządu w ostatnich czterech cyklach. Jako wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną z czterech cykli.

Pomiar jest uznawany za dokładny, jeżeli różnica w ostatnich czterech cyklach nie przekracza 6 jednostek skali przyrządu.

Dymność gazów wydechowych samochodu w trybie przyspieszenia swobodnego nie powinna przekraczać 60% według Cartridge'a, co odpowiada współczynnikowi absorpcji $K=2,13 \text{ m}^{-1}$.

- W wypadku niezgodności z ustaloną normą należy znaleźć i usunąć usterkę.

7. UKŁAD POWIETRZNY

Konserwacja układu polega na okresowym oczyszczaniu obudowy filtra powietrza oraz przedmuchiwanie sprężonym powietrzem wkładu filtracyjnego lub jego wymianie. Po przedmuchiowaniu zaleca się sprawdzenie szczelności plis wkładu filtracyjnego na prześwit. Uszkodzony lub mocno zabrudzony wkład filtracyjny należy wymienić.

8. UKŁAD DOŁADOWANIA TURBOSPREŻARKOWEGO

Okresowo należy sprawdzać szczelność połączeń, w tym połączenie rury wlotowej z czujnikiem ciśnienia doładowania. W wypadku braku sygnału z czujnika, silnik pracuje tak samo, jak bez doładowania, czyli traci około 30% mocy.

9. NASTAWIANIE (WZORCOWANIE) BLOKU STEROWANIA MKSUD [MKCYD] – mikroprocesorowego systemu kompleksowego sterowania silnikiem

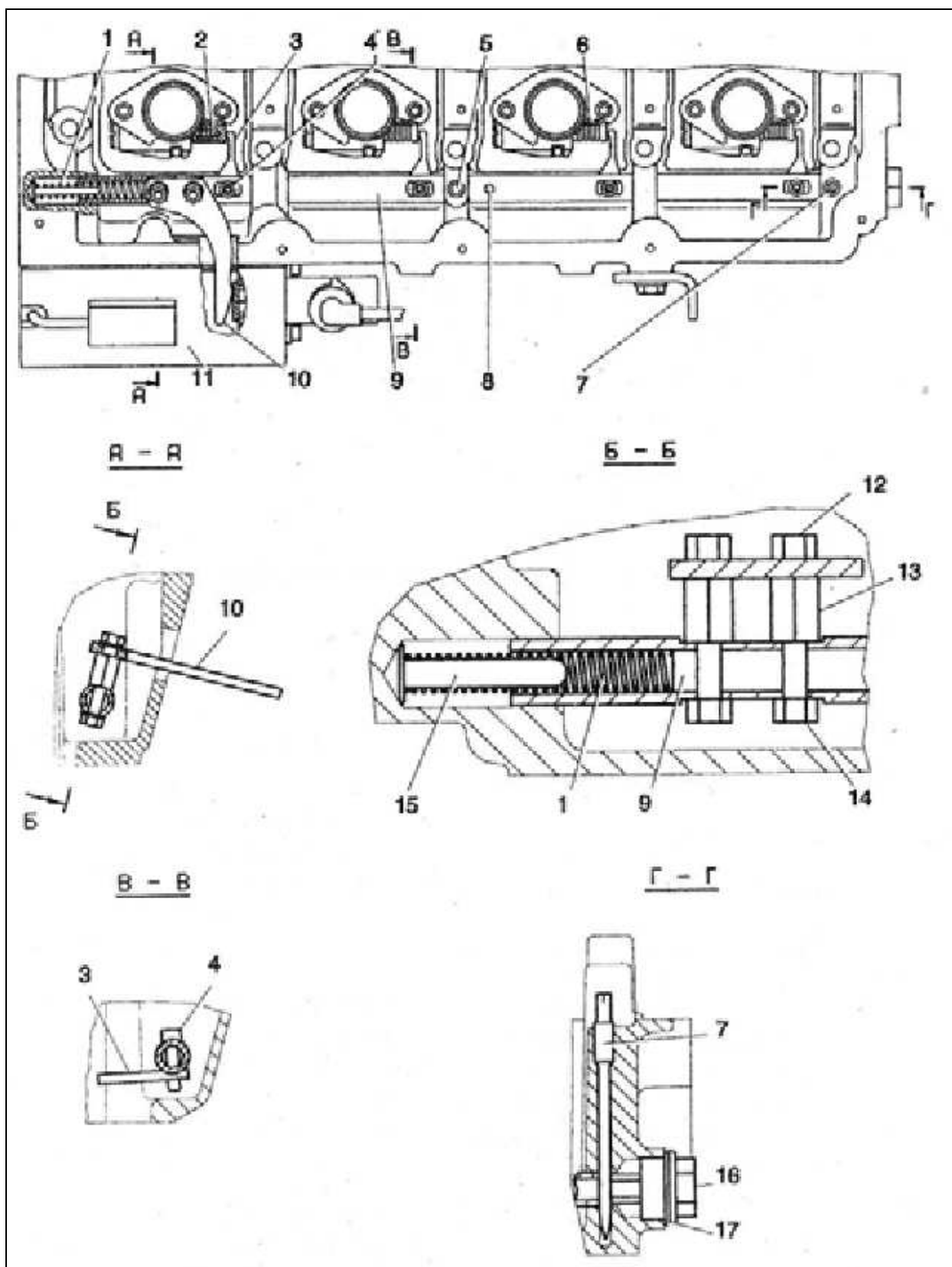
Nastawianie bloku sterowania niezbędne jest podczas remontu silnika, związanego z wymianą lub zdejmowaniem elektromagnesu, czujnika położenia listwy pompowtryskiwacza, a także podczas wymiany bloku sterowania MKSUD.

Kolejność nastawiania:

- zdjąć pokrywę zaworu;
- wykręcić kołek prowadzący 7 (rys. 16);
- przemieścić listwę regulacyjną do przodu, aby otwór 8 w listwie pokrywał się z otworem 5 w przegrodce obudowy wałka rozrządu, i unieruchomić listwę kołkiem 7, wkręcając go do otworu 8;
- ustawić klucz wyłącznika przyrządów i rozrusznika w położenie 1 na 10 sekund;

Dane położenie listwy regulacyjnej zostanie utrwalone przez układ mikroprocesorowy sterowania silnikiem i wprowadzone do programu.

- wykręcić kołek prowadzący z otworu 8 i włożyć go do otworu w tylnej przegrodce obudowy wałka rozrządu;
- ustawić pokrywę zaworu.



Rys. 16. Napęd sterowania pompowtryskiwaczami:

1 - sprężyna listwy regulacyjnej; 2 - sprężyna pompowtryskiwacza; 3 - tuleja pokrętna; 4 - śruba; 5 i 8 - otwory do zabezpieczania listwy; 6 - listwa pompowtryskiwacza; 7 - kołek; 9 - listwa regulacyjna; 10 - dźwignia; 11 - elektromagnes; 12 i 14 - nakrętki; 13 - śruba rozporowa; 14 - kołek prowadzący; 15 - prowadnica sprężyny; 16 - korek; 17 - uszczelka

REMONT SILNIKA

Niezawodna praca silnika ΓA3-560 w dużej mierze zależy od jakości obsługi technicznej oraz remontu. Fachowy remont możliwy jest w warunkach stacji specjalistycznych, wyposażonych w specjalne narzędzia i zachowujących niezbędną kulturę produkcyjną.

W razie konieczności dopuszczalna jest wymiana poszczególnych podzespołów i części, bez zdejmowania silnika z samochodu, przy tym należy wykluczyć przedostawanie się pyłów oraz brudu do wnętrza silnika.

Rozbiórkę oraz składanie silnika zaleca się dokonywać z wykorzystaniem narzędzi specjalnych, opracowanych do tego celu i dostarczanych do stacji specjalistycznych obsługi technicznej. Wykaz narzędzi jest podany w tab. 1.

Tabela 1. Narzędzia specjalne, stosowane podczas remontu

Nazwa	Numer
Oprawka do zabezpieczania wału korbowego	7820-6629
Ściągacz pompowtryskiwacza	7899-5878
Sprawdzian do oznaczania naciągu pasa	Borrough BT-3373 F
Urządzenie do zakładania wskaźnika	8701-5541
Wskaźnik typu zegarowego ze skalą 0-30 mm oraz skokiem nóżki 30 mm	
Urządzenie do zdejmowania oraz zakładania sprężyny dźwigienki zaworu	7820-6586
Ściągacz koła pasowego wałka rozrządu	6991-4516
Urządzenie do zakładania kapturka odoliwiającego	7853-5748
Urządzenie do ściskania sprężyny zaworu	7820-6584
Ściągacz koła pasowego wału korbowego	7823-8636
Klucz do wykręcania świec żarowych	7870-8303
Urządzenie do mierzenia luzu nad tłokiem	8701-5611
Ściągacz pierścieni tłokowych	7814-5693

Materiały pomocnicze do remontu

Należy używać próżniowych materiałów uszczelniających, wytrzymujących temperaturę nie niżej, niż 150°C.

Podczas montażu części oraz podzespołów są stosowane dwa typy próżniowych materiałów uszczelniających:

- do zabezpieczania (połączenia gwintowe, zaślepki itd.);
- do uszczelniania (uszczelki ciekłe, wypełnianie szczelin).

Przed nałożeniem próżniowego materiału uszczelniającego powierzchnię należy wyczyścić z oleju, resztek papieru konserwacyjnego lub zastygłego materiału uszczelniającego i odtłuścić acetonem. Próżniowy materiał uszczelniający należy nakładać na powierzchnię równomiernie za pomocą wałka o średnicy 3-4 mm – do uszczelniania i o średnicy 2-3 mm – do zabezpieczania.

Oczyszczać gwintowane otwory z resztek materiału uszczelniającego najlepiej jest za pomocą odpowiednich gwintowników, przedmuchując je następnie sprężonym powietrzem.

Klasyfikacja próżniowych materiałów uszczelniających według przeznaczenia, trwałości blokowania oraz czasu gotowości silnika do eksploatacji jest podana w tabeli 2.

Tabela 2. Stosowane próżniowe materiały uszczelniające i ich przeznaczenie

Charakterystyka	Locktight 243 Anatherm 114	Locktight 262 Anatherm 117B	Locktight 509 Anatherm 501 M Elastostil
Przeznaczenie	Zabezpieczanie połączeń gwintowych	Zabezpieczanie zaślepek, łożysk itd.	Uszczelnianie luzów
Trwałość zabezpieczenia	Średnia	Wysoka	-
Maksymalny luz, mm	0,25	0,25	0,4
Zakres temperatur, °C	-55...+150	-55.. +150	-55.. .200
Osiągnięcie wytrzymałości funkcjonalnej, min.	45	45	-
Osiągnięcie wytrzymałości końcowej, godz.	12	12	24

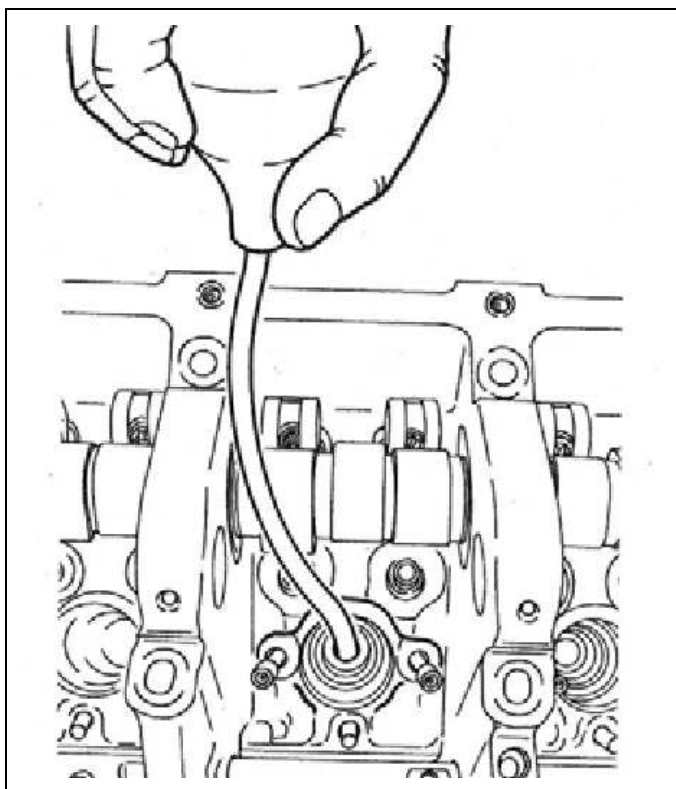
I. WYMIANA CZĘŚCI I PODZESPOŁÓW SILNIKA W SAMOCHODZIE

1. WYMIANA POMPOWTRYSKIWACZA:

- ❑ zdjąć pokrywę obudowy wałka rozrządu;
- ❑ obracać wał korbowy silnika, aż rolka popychacza zejdzie z profilu krzywki i znajdzie się na okręgu podstawowym krzywki;

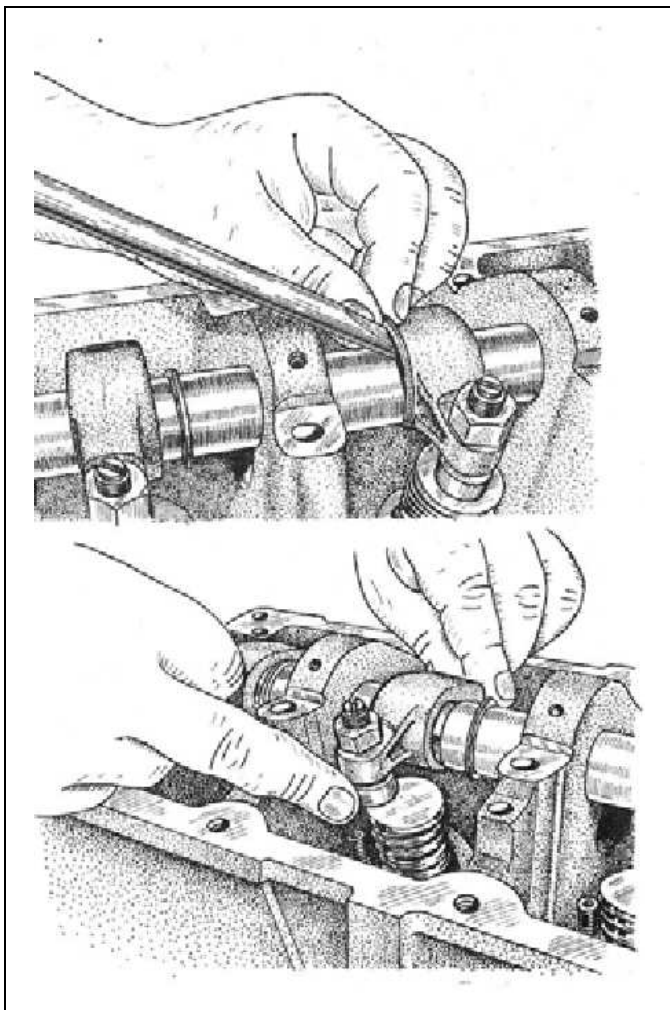
UWAGA!

Przed obluźowaniem nakrętki mocowania kołnierza pompowtryskiwacza, należy wyczyścić kanały paliwowe bloku cylindrów z paliwa. W tym celu należy odłączyć przewód paliwa, łączący dokładny filtr paliwa z blokiem cylindrów, i przedmuchać kanały sprężonym powietrzem. Jeżeli podczas zdejmowania pompowtryskiwacza kanały nie były wyczyszczone, należy za pomocą specjalnej pipety odessać paliwo, które dostało się do komory spalania. Długość części wsysającej pipety powinna wynosić nie mniej, niż 250 mm, aby sięgać komory spalania w tłoku (rys. 17).



Rys. 17. Pipeta do odsysania paliwa z komory spalania

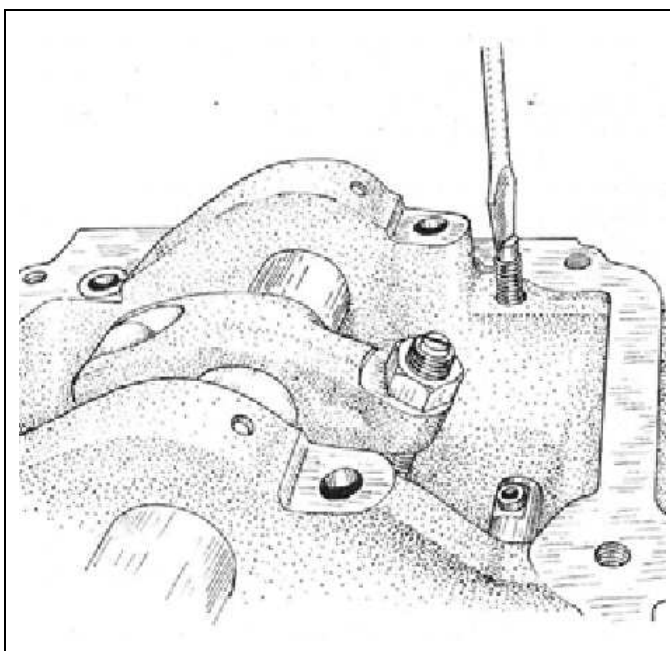
- ❑ odkręcić nakrętki mocowania kołnierza pompowtryskiwacza za pomocą klucza czołowego 13 mm;
- ❑ obluźować śrubę 4 - patrz rys. 16 (z sześciobokiem wewnętrznym oraz lewym gwintem) do mocowania tulei pokrętnej do listwy regulacyjnej. Użyć klucza czołowego 5 mm. Obrócić tuleję pokrętą w kierunku przegródki;
- ❑ za pomocą klucza czołowego 17 mm obluźować nakrętkę zabezpieczającą śruby nastawczej 2 (patrz rys. 8). Wykręcić śrubę tak, aby jej podpora mogła się przemieszczać, podpory nie zdejmować;
- ❑ włożyć śrubokręt do wycięcia pierścienia oporowego, które znajduje się od strony przedniej części silnika, nacisnąć na śrubokręt i zdjąć pierścień oporowy;
- ❑ zsunąć popychacz do części czołowej silnika i zdjąć podpory śruby nastawczej (rys. 18);



Rys. 18. Zdjęcie popychacza z pompowtryskiwacza

Śruba nastawcza oraz jej podpora są obrobione wspólnie oraz są instalowane w komplecie.

- wykręcić kołek prowadzący (rys. 19);



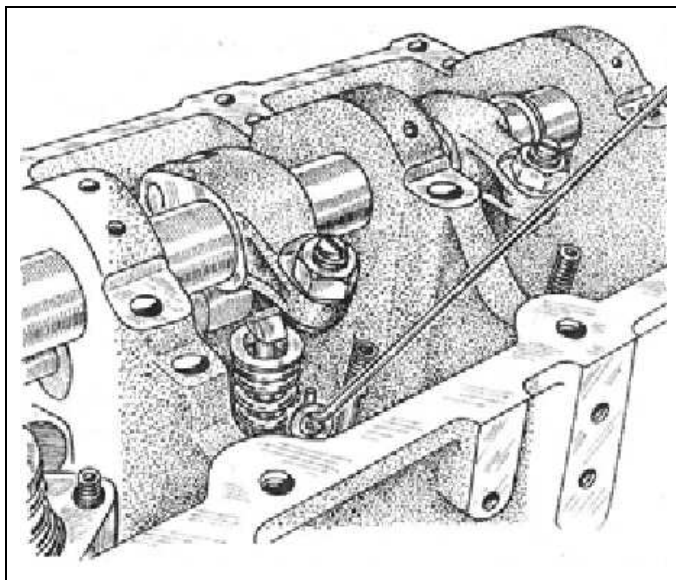
Rys. 19. Kołek listwy regulacyjnej

- przemieścić listwę regulacyjną do przodu, aby otwór 8 (patrz rys. 16) w listwie regulacyjnej pokrywał się z otworem 5 w przegródce obudowy wałka rozrządu i unieruchomić listwę kołkiem 7, wkręcając go do otworu 8 (położenie wzorcowania);

- przekonać się, że tuleja pokrętna jest obrócona w kierunku przegródki;
- ustawić ściągnacz pompowtryskiwacza 7899-5878 (patrz rys. 9) pod wałek rozrządu i podnieść nieco pompowtryskiwacz. Po tym, jak pompowtryskiwacz ruszy z miejsca, wyjąć go ręką;

Po zdjęciu pompowtryskiwacza pierwszego cylindra posunąć listwę regulacyjną do przodu.

- za pomocą haczyka usunąć uszczelkę miedzianą z wkładki miedzianej pompowtryskiwacza (rys. 20);



Rys. 20. Zdjęcie uszczelki miedzianej pompowtryskiwacza

Unikać uszkodzenia powierzchni uszczelniającej wkładki pompowtryskiwacza.

Instalowanie pompowtryskiwacza:

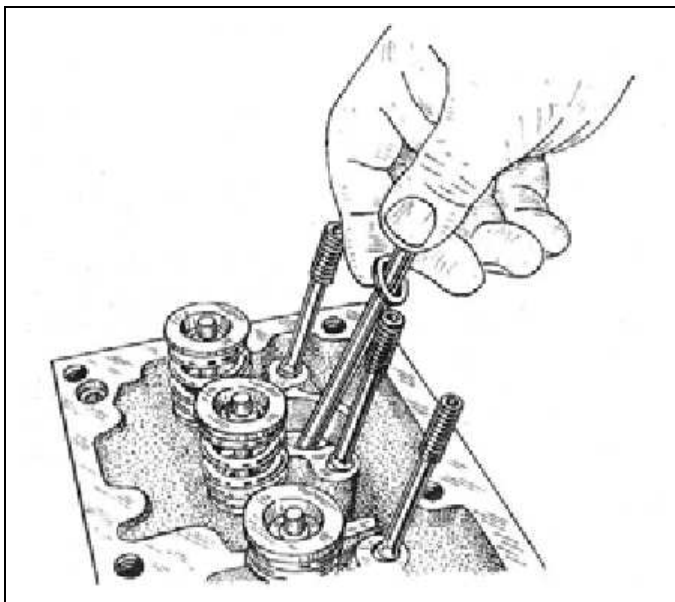
- przekonać się, że śruby mocowania pompowtryskiwacza są zakręcone momentem 0,9-1,0 daN.m (0,9-1,0 kgs.m);
- za pomocą pipety usunąć paliwo z komory spalania;

UWAGA!

1. Paliwo w komorze spalania może spowodować uszkodzenie silnika podczas pierwszego uruchomienia po remoncie.

2. Sprawdzić, czy uszczelka miedziana nie znajduje się we wkładce miedzianej pompowtryskiwacza, usunąć ją za pomocą haczyka.

- wyczyścić wgłębienie stożkowe do pompowtryskiwacza za pomocą drewnianego wałka, obracając go w obu kierunkach, następnie wyczyścić wkładkę pompowtryskiwacza miękką czystą tkaniną;
- włożyć nową uszczelkę miedzianą do wkładki miedzianej pompowtryskiwacza. Jako prowadnicy zaleca się użyć śrubokrętu (rys. 21);



Rys. 21. Zakładanie uszczelki miedzianej pompowtryskiwacza

Do zapewnienia solidnego uszczelnienia nie należy korzystać z używanej uszczelki miedzianej.

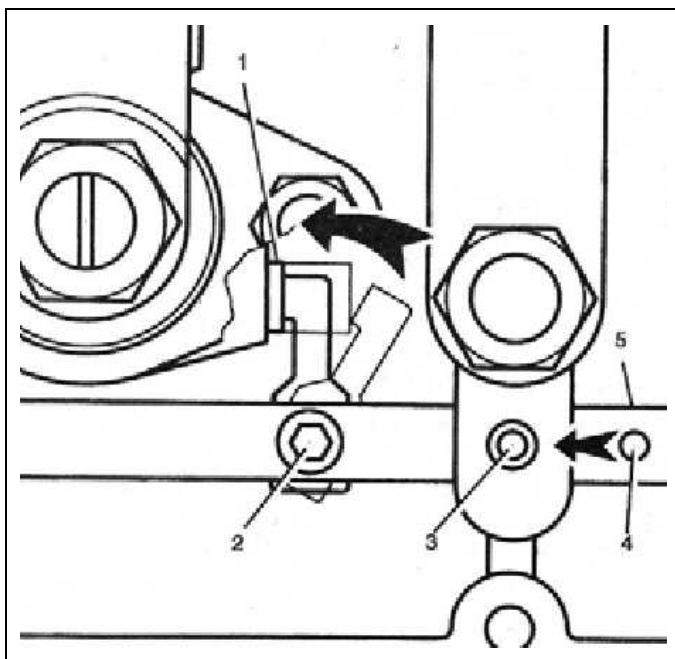
- ❑ założyć nowe okrągłe pierścienie uszczelniające na pompowtryskiwacz i wysmarować je cienką warstwą oleju silnikowego;
- ❑ włożyć pompowtryskiwacz do otworu tak, aby wycięcie w nim trafiło na kołek, nie zawadzać przy tym o tuleję pokrętną;

Podczas instalowania pompowtryskiwacza pierwszego cylindra, tuleję pokrętną należy posunąć do przodu.

- ❑ nacisnąć na górną powierzchnię czołową pompowtryskiwacza tak, aby pierścienie uszczelniające weszły do otworu, i ustawić pompowtryskiwacz na miejsce;
- ❑ założyć nakrętki mocowania pompowtryskiwacza i dokręcić je ostatecznie na 3-4 raty, moment dokręcania 1,7-1,8 daN.m (1,7-1,8 kgs.m). Przekrzywienie kołnierza przy tym jest niedopuszczalne;
- ❑ wysmarować podpory śruby nastawczej olejem silnikowym;
- ❑ ustawić podpory pod sferę śruby nastawczej i nasunąć cały zestaw na pompowtryskiwacz, dokręcić śrubą nastawczą tak, aby zamocować podpory;
- ❑ ustawić pierścień oporowy do zabezpieczenia popychacza;
- ❑ przekonać się, że listwa regulacyjna została unieruchomiona w położeniu do wzorcowania;
- ❑ nałożyć końcówkę tulei pokrętnej na powierzchnię czołową listwy zębatej pompowtryskiwacza (rys. 22);

Należy zachowywać ostrożność podczas nakładania tulei pokrętnej na listwę zębatą. Jeżeli tuleja pokrętna została zainstalowana nieprawidłowo, to podczas próby przemieszczenia listwy zębatej może nastąpić uszkodzenie pompowtryskiwacza.

- ❑ przemieścić tuleję pokrętną w kierunku pompowtryskiwacza tak, aby listwa zębata weszła do środka do oporu. Utrzymując tuleję pokrętną, zamocować ją, zakręcając śrubę z sześciobokiem wewnętrznym oraz lewym gwintem momentem 0,7-0,9 daN.m (0,7-0,9 kgs.m);
- ❑ powtórzyć operację instalowania tulei pokrętnej do wszystkich pompowtryskiwaczy;



Rys. 22. Zakładanie tulei pokrętnych:

1 - listwa pompowtryskiwacza; 2 - śruba; 3 i 4 - otwory do wzorcowania; 5 - listwa regulacyjna

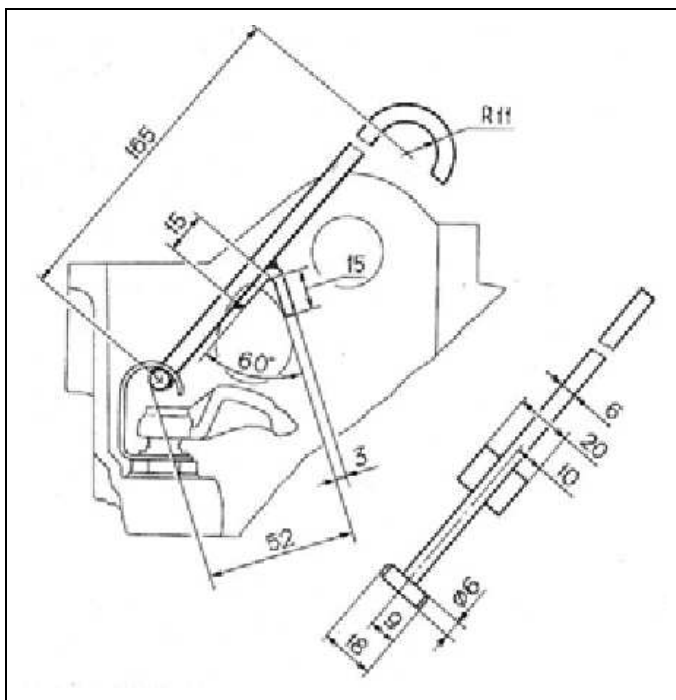
- ❑ wyregulować skok nurnika pompowtryskiwacza (patrz podrozdział "Obsługa techniczna silnika");
- ❑ nastawić (wywzorcować) blok sterowania silników (obrócić klucz wyłącznika przyrządów i rozrusznika w położenie 1 na 10 sek.);

Dane położenie listwy regulacyjnej zostanie utrwalone przez układ mikroprocesorowy sterowania silnikiem i automatycznie wprowadzone do programu.

- ❑ wykręcić kołek prowadzący z otworu 5 (patrz rys. 16) i włożyć go do otworu w tylnej przegrodce obudowy wałka rozrządu;
- ❑ połączyć przewód paliwa i usunąć powietrze z układu paliwowego, włączając elektryczną pompę paliwową na około 30 sek.;
- ❑ wyregulować skok nastawczy nurnika pompowtryskiwacza (patrz podrozdział «Obsługa techniczna silnika»).

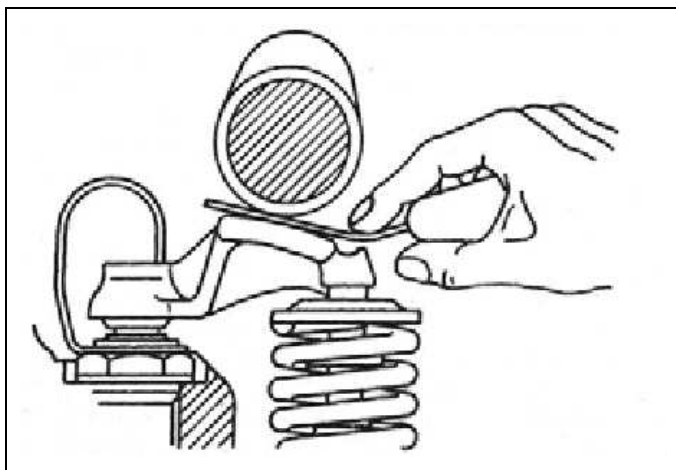
2. WYMIANA DŹWIGIENKI ZAWORU I WYRÓWNYWACZA LUZU ZAWOROWEGO:

- ❑ zdjąć pokrywę zaworu;
- ❑ obrócić wał korbowy silnika, aż dźwigienka zaworu, który należy zdjąć, znajdzie się na okręgu podstawowym krzywki wałka rozrządu;
- ❑ korzystając z klucza T-40 TORX, zakręcić całkowicie śrubę nastawczą wyrównywacza luzu zaworowego;
- ❑ odsunąć sprężynę dźwigienki 3 za pomocą urządzenia 7820-6586 (rys. 23);



Rys. 23. Urządzenie do zdejmowania sprężyny dźwigienki zaworu

- ❑ zdjąć dźwigienkę z trzonka zaworu i, obracając ją w kierunku od zaworu, wyjąć dźwigienkę z obudowy wałka rozrządu;
- ❑ odkręcić wyrównywacz luzu zaworowego 4 za pomocą klucza czołowego 21 mm;
- ❑ nałożyć próżniowy materiał uszczelniający Locktight 243 lub Anatherm 114 na gwint nowego wyrównywacza luzu zaworowego i wkręcić go do obudowy wałka rozrządu momentem zakręcenia 5,5 daN.m (5,5 kgs.m);
- ❑ założyć nową dźwigienkę zaworu;
- ❑ wyregulować luz zaworowy (rys. 24) (patrz podrozdział «Obsługa techniczna silnika»).



Rys. 24. Ustawianie macki podczas regulowania luzu

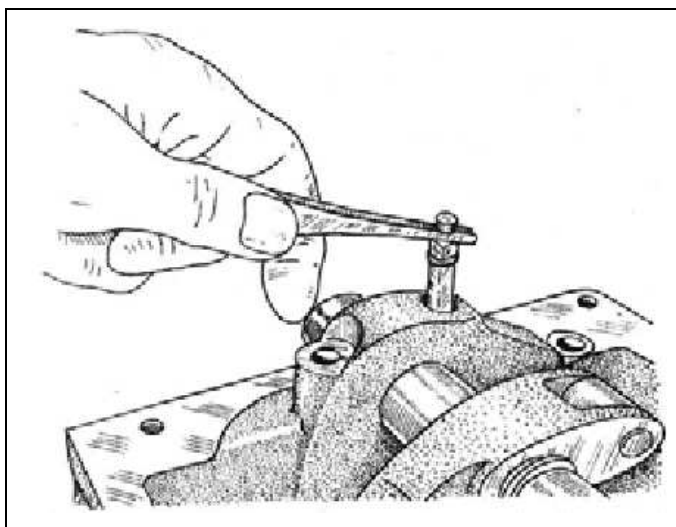
UWAGA!

Moment obrotowy obracania śruby nastawczej powinien znajdować się w granicach 1,8-2,0 daN.m (1,8-2,0 kgs.m). W przeciwnym wypadku wyrównywacz luzu należy wymienić. Samoczynne odkręcenie śruby nastawczej może doprowadzić do zderzenia zaworu z tłokiem oraz uszkodzenia dźwigienki zaworu.

3. WYMIANA WAŁKA ROZRZĄDU:

- ❑ zdjąć pokrywę zaworu, górną i środkową pokrywę pasa zębatego;

- ❑ obrócić wał korbowy w kierunku, zgodnym z ruchem wskazówek zegara do położenia, gdy krzywka napędu pompowtryskiwacza pierwszego cylindra zacznie nachodzić na rolkę popychacza, tłok pierwszego cylindra zbliży się do GÓRNEGO MARTWEGO PUNKTU suwu sprężania;
- ❑ wykręcić zaślepkę ze skrzyni korbowej silnika za pomocą klucza czołowego 10 mm;
- ❑ włożyć kołek ustalający do otworu skrzyni korbowej silnika, aż dotknie on przeciwnieżyaru wału korbowego. Powoli obracając wał korbowy W KIERUNKU, ZGODNYM Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA, nacisnąć na kołek ustalający, aż unieruchomi on wał korbowy (patrz rys. 3);
- ❑ odkręcić nakrętkę mocowania koła pasowego pasa zębatego o 1 obrót i za pomocą ściągacza zdjąć koło pasowe (patrz podrozdział «Obsługa techniczna silnika»);
- ❑ obluźować naciąg pasa zębatego i zdjąć pas zębaty;
- ❑ wyjąć zatrzym osi popychaczy oraz wałka rozrządu (rys. 25);



Rys. 25. Ustalanie osi popychaczy oraz wałka rozrządu

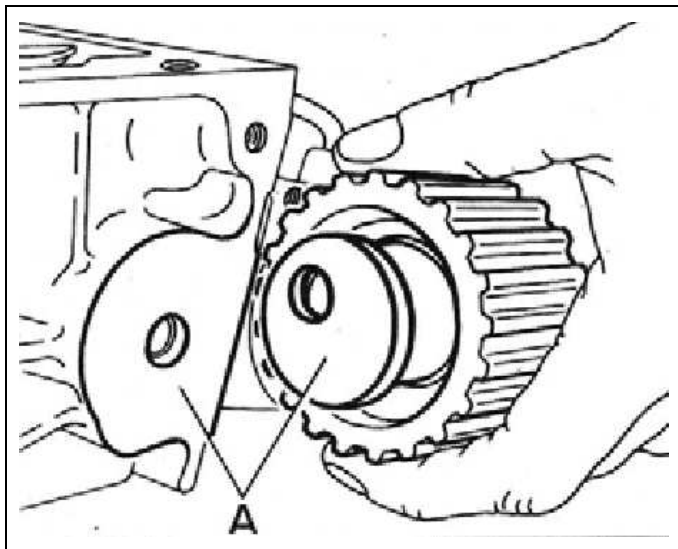
- ❑ zakręcić śruby regulacyjne i zdjąć dźwignienki zaworów;
- ❑ wyjąć kołek ustalający zabezpieczenia wału korbowego i obrócić wał korbowy w kierunku, przeciwnym do ruchu wskazówek zegara o około 40°. Dane położenie wału korbowego zapewni luz między zaworami a tłokami podczas regulowania (podczas instalowania nowego wałka rozrządu);
- ❑ obluźować śruby regulacyjne popychaczy napędu pompowtryskiwaczy, zapewniając luz między rolkami popychaczy a krzywkami wałka rozrządu;
- ❑ za pomocą dźwigni do regulowania pompowtryskiwacza przemieścić wałek rozrządu do przodu, przy tym zostanie zdemonstrowany kołnierz wałka rozrządu;
- ❑ wyjąć wałek rozrządu z obudowy;

Na tylnej powierzchni czołowej wałka rozrządu zainstalowane jest koło zębate czujnika prędkości obrotowej wałka rozrządu. Należy zachowywać ostrożność podczas demontażu i montażu, aby uniknąć uszkodzenia powierzchni oporowych jego obudowy.

- ❑ zainstalować nowy wałek rozrządu, po uprzednim wysmarowaniu jego czopów oporowych olejem silnikowym;
- ❑ korzystając z oprawki 7853-5769 oraz tulei 7829-4890, włożyć kołnierz wałka rozrządu do obudowy. Przed wkładaniem wysmarować olejem silnikowym krawędzie robocze kołnierza;
- ❑ odłuszczyć acetonem powierzchnie stykające się wałka rozrządu oraz koła pasowego i założyć koło pasowe na stożek. Zakręcić ręcznie nakrętkę mocowania koła pasowego i odkręcić ją o 1/4 obrotu;
- ❑ ustawić dźwignienki napędu zaworów i wyregulować luzy. Podczas regulowania luzów wałek rozrządu obracać za ścianki w przedniej części wału;

- ❑ wyregulować skok nurnika kolejno u wszystkich pompowtryskiwaczy, jako ostatni należy regulować pierwszy pompowtryskiwacz (patrz podrozdział «Obsługa techniczna silnika»);
- ❑ ustawić pas zębaty w taki sposób, aby strzałki na pasie pokrywały się z kierunkiem jego ruchu;
- ❑ naciągnąć pas tak, aby usunąć luz od strony pompy wodnej, przy tym znak ustawczy na kole pasowym powinien znajdować się na jednej linii z górnym brzegiem obudowy wałka rozrządu;

Jeżeli rolka napinająca została zdjęta, należy wyczyścić acetonem powierzchni styczne A śruby mimośrodowej rolki napinającej oraz skrzyni korbowej wałka rozrządu (rys. 26).



Rys. 26. Zakładanie rolki mimośrodowej

- ❑ za pomocą klucza hakowego obrócić śrubę mimośrodową rolki napinającej W KIERUNKU, PRZECIWNYM DO RUCHU WSKAZÓWEK ZEGARA i naciągnąć pas do 500 ± 50 H (50 ± 5 kgs). Utrzymując naciąg pasa śrubą mimośrodową, dokręcić śrubę 8 (patrz rys. 4) momentem 1,8-2 daN.m (1,8-2 kgs.m);
- ❑ obrócić wałek rozrządu W KIERUNKU, PRZECIWNYM DO RUCHU WSKAZÓWEK ZEGARA aż rolka popychacza pompowtryskiwacza pierwszego cylindra znajdzie się na okręgu podstawowym krzywki;
- ❑ włożyć wskaźnik typu zegarowego ze skalą 0-30 mm oraz skokiem nóżki 30 mm do uchwytu, znajdującego się obok pompowtryskiwacza pierwszego cylindra, nóżkę wskaźnika umieścić na miseczce sprężyny pompowtryskiwacza;
- ❑ wyregulować położenie uchwytu w płaszczyźnie poziomej tak, aby macka wskaźnika znajdowała się na miseczce sprężyny pompowtryskiwacza, i zamocować go z naciągiem 2 mm według skali wskaźnika;
- ❑ obracając skalę wskaźnika, ustawić strzałkę na znak «O»;
- ❑ obrócić wałek rozrządu W KIERUNKU, ZGODNYM Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA, aż macka wskaźnika obniży się o $3,2 \pm 0,3$ mm;
- ❑ włożyć kołek ustalający do otworu skrzyni korbowej silnika, aż dotknie on przeciwcieżaru wału korbowego. Powoli obracając wał korbowy W KIERUNKU, ZGODNYM Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA, nacisnąć na kołek ustalający, aż unieruchomi on wał korbowy (patrz rys. 3);
- ❑ ustawić sprawdzian do oznaczenia naciągu pasa między kołem pasowym wałka rozrządu a kołem nawojowym;

Należy uważać, aby sprawdzian nie dotykał obudowy wałka rozrządu.

- ❑ za pomocą klucza czołowego 8 mm utrzymywać śrubę koła nawojowego, a za pomocą klucza hakowego 32 mm obracać koło nawojowe W KIERUNKU, PRZECIWNYM DO RUCHU WSKAZÓWEK ZEGARA aż do naciągu pasa 500 ± 50 H (50 ± 5 kgs);

- utrzymując zadany naciąg pasa, dokręcić śrubę koła nawojowego momentem 4,4-4,6 daN.m (4,4-4,6 kgs.m);
- utrzymując wałek rozrządu maszynowym kluczem fajkowym 30 mm, założonym na czworobok wałka rozrządu, dokręcić nakrętkę wałka rozrządu za pomocą klucza czołowego z głowicą 30 mm momentem 24 daN.m (24 kgs.m) (patrz rys. 15);
- wyjąć kołek ustalający ze skrzyni korbowej silnika;
- sprawdzić wyregulowanie. Obrócić wał korbowy o cztery pełne obroty W KIERUNKU, ZGODNYM Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA. Sprawdzić wskazanie zerowe wskaźnika, gdy rolka popychacza znajduje się na okręgu podstawowym krzywki. Włożyć kołek ustalający do otworu skrzyni korbowej silnika, aż dotknie on przeciwcieżaru wału korbowego. Powoli obracając wał korbowy dalej W KIERUNKU, ZGODNYM Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA, nacisnąć na kołek ustalający aż unieruchomi on wał korbowy. Całkowite przemieszczenie nóżki wskaźnika powinno znajdować się w granicach $3,20 \pm 0,03$ mm;
- ustawić sprawdzian do sprawdzenia naciągu pasa i sprawdzić naciąg pasa, które powinno wynosić 500 ± 50 H (50 ± 5 kgs);
- wyjąć kołek ustalający i zwolnić wał korbowy;
- włożyć zaślepkę z uszczelką do skrzyni korbowej silnika i zakręcić ją momentem 4,8-5,2 daN.m (4,8-5,2 kgs.m);
- ustawić pokrywę pasa zębatego oraz pokrywę obudowy wałka rozrządu.

4. ZDEJMOWANIE, ROZBIÓRKA, SKŁADANIE I ZAKŁADANIE OBUDOWY WAŁKA ROZRZĄDU

Zdejmowanie obudowy wałka rozrządu:

- zdjąć pokrywę obudowy wałka rozrządu oraz pokrywę pasa zębatego;
- ustawić tłok pierwszego cylindra mniej więcej na 40° przed GÓRNYM MARTWYM PUNKTEM suwu sprężania (aby zapobiec zderzeniu zaworów z tłokami), przy tym znak ustawczy na wałku rozrządu powinien się znajdować między osią wałka rozrządu a osią popychaczy;
- wykręcić kołek 7 (patrz rys. 16), przemieścić listwę do przodu tak, aby otwór w listwie regulacyjnej 8 pokrywał się z otworem 5 w przegrodce obudowy wałka rozrządu, i unieruchomić listwę kołkiem 7, wkręcając go do otworu 8;
- obłuzować śruby mocowania tulei pokrętnych, pompowtryskiwaczy i obrócić wszystkie tuleje pokrętne w kierunku przegrody (patrz rys. 22);
- obłuzować koło nawojowe i zdjąć pas zębaty z koła pasowego wałka rozrządu;
- odłączyć przewody od czujnika prędkości obrotowej, czujnika położenia oraz elektromagnesu listwy regulacyjnej;
- odłączyć tabliczkę mocowania złącza czujnika prędkości obrotowej na tylnej ścianie obudowy wałka rozrządu;
- odkręcić śrubę mocowania przewodu olejowego sprężarki przepływowej;

Obudowę wałka rozrządu można zdjąć z silnika bez zdejmowania pompowtryskiwaczy, kolektora wydechowego oraz rury wlotowej, a także bez spuszczenia cieczy chłodzącej.

- odkręcić kluczem 13 mm dziesięć śrub mocowania obudowy wałka rozrządu;
- ostrożnie zdjąć obudowę wałka rozrządu z silnika;
- zdjąć uszczelkę między obudową wałka rozrządu a blokiem cylindrów.

Rozbiórka i składanie obudowy wałka rozrządu:

- zdjąć wałek rozrządu (patrz podrozdział «Zdejmowanie i zakładanie wałka rozrządu»);

- zdjąć pierścienie oporowe z obu stron popychaczy napędu pompowtryskiwaczy;
- zdjąć oś popychaczy z obudowy wałka rozrządu, zdejmując kolejno popychacze z osi. Oś popychaczy oraz wałek rozrządu są zabezpieczane przed przemieszczeniami osiowymi przez jeden zatrzym (patrz rys. 25).

Zakładanie osi popychaczy odbywa się w odwrotnej kolejności.

Wymiana listwy regulacyjnej sterowania pompowtryskiwaczami:

- zdjąć elektromagnes sterowania pompowtryskiwaczami;
- odkręcić śruby mocowania i zdjąć wszystkie tuleje pokrętne 3 (patrz rys. 16);

UWAGA!

Śruby mocowania tulei pokrętnych posiadają lewy gwint. Śruby z tulei pokrętnych można wykręcać tylko trzy razy, następnie należy wymienić tuleję pokrętną. W celach zabezpieczenia śruby gwint tulei pokrętnej jest obciśnięty kulką.

- odkręcić dwie nakrętki mocowania dźwigni 10 i zdjąć dźwignię;
- odkręcić dwie nakrętki śrub rozporowych 13 i zdjąć śruby;
- odkręcić kołek prowadzący 7 i wyjąć go z obudowy wałka rozrządu;
- odkręcić korek 16 kluczem 22 mm, zdjąć uszczelkę;
- wyjąć listwę ze sprężyną, podkładką rozporową oraz kołkiem ustalającym.

Zakładanie listwy regulacyjnej odbywa się w odwrotnej kolejności. Przed wkładaniem listwy do obudowy wałka rozrządu należy wysmarować ją olejem silnikowym.

Podczas zakładania listwy należy zwrócić uwagę na sprawność sprężyny 1. Sprężyna pod obciążeniem $18,6 \pm 1,5$ H ($1,86 \pm 0,15$ kgs) powinna mieć wysokość 39 mm.

Podczas zakładania tulei pokrętnych nie należy ich zakręcać przed zakładaniem obudowy wałka rozrządu na silnik.

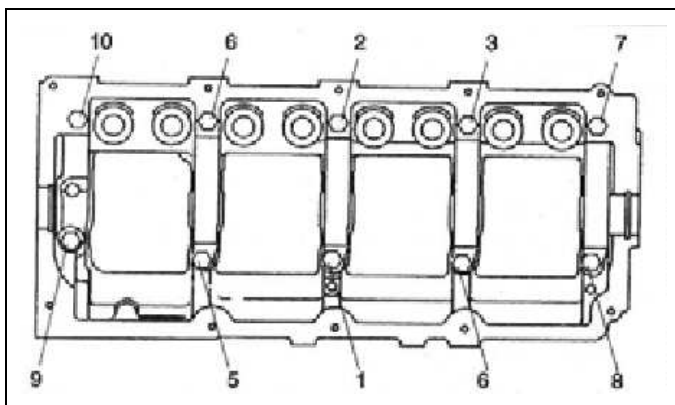
Korek 16 jest zakręcany momentem 8 daN.m (8 kgs.m). od z jednego skrajnego położenia do drugiego pod działaniem sprężyny bez zacierania. Hamowanie listwy może doprowadzić do niezadziałania silnika.

Zakładanie obudowy wałka rozrządu:

- unieruchomić listwę regulacyjną (patrz podrozdział «Zdejmowanie obudowy wałka rozrządu»);
- obrócić tuleje pokrętne pompowtryskiwaczy w kierunku przegródek obudowy wałka rozrządu (patrz rys. 22);
- obrócić wałek rozrządu tak, aby płaszczyzna, zaznaczona cyfrą 1, została skierowana do góry. Położenie pierwszej krzywki pompowtryskiwacza pierwszego cylindra będzie przy tym odpowiadać wskazówce zegara, ustawionej na godzinę 10-tą, jeżeli patrzeć na silnik od przodu;

Przed zakładaniem obudowy wałka rozrządu na blok cylindrów położenie wału korbowego powinno odpowiadać 30° przed GÓRNYM MARTWYM PUNKTEM w pierwszym cylindrze.

- założyć metalową uszczelkę na blok cylindrów;
- założyć obudowę wałka rozrządu na kołki ustalające bloku cylindrów i spuścić obudowę w dół;
- założyć śruby mocowania obudowy wałka rozrządu, dokręcić je w kolejności, podanej na rys. 27 w dwa etapy:
wstępnie - momentem 1,4-1,6 daN.m (1,4-1,6 kgs.m),
ostatecznie - momentem 2,4-2,6 daN.m (2,4-2,6 kgs.m);



Rys. 27. Kolejność dokręcania śrub obudowy wałka rozrządu

- ❑ ustawić dźwignienki zaworów tak, aby zostały one usytuowane prostopadle do odpowiednich trzonków zaworów;
- ❑ wyregulować pracę pompowtryskiwaczy, luzu w zaworach, położenie tulei pokrętnych oraz kąt wyprzedzenia wtrysku (patrz podrozdział «Obsługa techniczna silnika» oraz podrozdział «Wymiana pompowtryskiwaczy»);
- ❑ nastawić (wywzorcować) blok sterowania (patrz podrozdział «Obsługa techniczna silnika»).

5. WYMIANA ELEKTROMAGNESU I CZUJNIKA POŁOŻENIA LISTWY REGULACYJNEJ:

- ❑ odłączyć baterię akumulatorową, zdjąć rurę wlotową silnika oraz pokrywę obudowy wałka rozrządu;
- ❑ odłączyć tabliczkę czujnika położenia listwy regulacyjnej;
- ❑ odkręcić dwie śruby mocowania czujnika do elektromagnesu i zdjąć czujnik;

W wypadku wymiany podzespołu w komplecie danej operacji nie wykonywać. Po wymianie czujnika konieczne jest wzorcowanie.

- ❑ odłączyć tabliczkę sterowania elektromagnesem (w górnej części elektromagnesu);
- ❑ odkręcić cztery śruby mocowania elektromagnesu, zdjąć elektromagnes oraz uszczelniacz;
- ❑ założyć nowy uszczelniacz na obudowę elektromagnesu;
- ❑ ustawić elektromagnes na obudowę wałka rozrządu tak, aby dźwignia listwy regulacyjnej znajdowała się między podkładką a obudową elektromagnesu (ze strony, odwrotnej do od czujnika położenia listwy) - patrz rys. 16. Elektromagnes stwarza siłę ciągnięcia, z powrotem dźwignię zwraca sprężyna, założona na listwę regulacyjną;
- ❑ założyć obudowę elektromagnesu na kołki ustalające obudowy wałka rozrządu;
- ❑ nałożyć na cztery śruby mocowania elektromagnesu próżniowy materiał uszczelniający Locktight 243 lub Anatherm 114 i dokręcić je momentem 2,2-2,6 daN.m (2,2-2,6 kgs.m);
- ❑ sprawdzić przemieszczenie listwy regulacyjnej, powinna ona bez zacierania przemieszczać się o 18 mm i pod działaniem sprężyny wracać do pozycji wyjściowej;
- ❑ po zdjęciu i założeniu elektromagnesu należy nastawić (wywzorcować) blok sterowania (patrz podrozdział «Obsługa techniczna silnika»).

II. WYMIANA CZĘŚCI I PODZESPOŁÓW SILNIKA ZE ZDEJMOWANIEM SILNIKA Z SAMOCHODU

Po przebiegu 250 000-300 000 km może powstać konieczność remontu silnika.

Konieczność remontu silnika ze zdejmowaniem go z samochodu oraz całkowitą rozbiórką jest ustalana na podstawie następujących oznak:

- zwiększenie zużycia oleju na spalanie (ponad 0,5% od zużycia paliwa) przy sprawnej pracy wentylacji skrzyni korbowej oraz hermetycznym układzie podciśnieniowym samochodu;
- spadek mocy oraz ciśnienia oleju poniżej 0,5 bar (0,5 kgs/cm²) przy minimalnej prędkości obrotowej biegu jałowego);
- zwiększenie zużycia paliwa;
- powstawanie stuku podczas pracy silnika.

Podczas ustalania konieczności wymiany części i podzespołów należy kierować się danymi tab. 3.

Tabela 3. Maksymalnie dopuszczalne luzy w sprzężeniach podstawowych części silnika

Nazwa sprzężenia	Luz, mm
Płaszcz tłoka - cylinder bloku	0,2
Luz temperaturowy 1-go pierścienia tłokowego	
- zamek pierścienia	1,5
Luz temperaturowy 2-go pierścienia tłokowego	
- zamek pierścienia	1,25
Luz temperaturowy 3-go pierścienia tłokowego	
- zamek pierścienia	1,0
1-y pierścień tłokowy – rowek w tłoku (wysokościowo)	0,25
2-i pierścień tłokowy - rowek w tłoku (wysokościowo)	0,25
3-i pierścień tłokowy - rowek w tłoku (wysokościowo)	0,15
Czop korbowy - łożysko poprzeczne	0,1
Główny czop środkowy - łożysko poprzeczne	0,15
Główny czop środkowy - łożysko wzdłużne	0,3
Korbowód – ramię wału korbowego	0,5
Wałek rozrządu (osiowy)	0,5
Wałek rozrządu – podpory w obudowie	0,2
Zawór – tuleja	0,15

Wydajność silnika może być przywrócona tylko drogą wymiany zużytych części na nowe. Rozmiary remontowe wkładki wału korbowego nie są przewidziane, ponieważ czopy wału korbowego są poddawane azotowaniu gazowemu na grubość poniżej 0,2 mm, i podczas szlifowania remontowego warstwa umocniona zostanie usunięta.

Rozmiary remontowe tłoka oraz pierścieni tłokowych również nie są przewidziane w związku z trudnością remontu bloku cylindrów.

Wśród części zapasowych zakład dostarcza blok cylindrów w komplecie z grupą tłokową oraz wałem korbowym (moduł siłowy). W wypadku całkowitego zużycia silnika lub uszkodzeń cylindrów bloku (zadzior, zakleszczenie tłoka) należy wymienić moduł siłowy na nowy.

1. ZDEJMOWANIE SILNIKA Z SAMOCHODU

- ❑ Samochód należy ustawić na kanale do przeglądów lub podnośniku. Stanowisko pracy powinno być wyposażone w mechanizm o udźwigu nie mniejszym, niż 300 kg.

W przedziale silnikowym:

- ❑ spuścić ciecz chłodzącą oraz olej (przy otwartych wlewach);
- ❑ korki wkręcić do skrzyni korbowej silnika, kranik zakręcić;

- ❑ odłączyć przewody od akumulatora, rozrusznika, generatora, czujnika prędkości obrotowej wału korbowego, elektromagnesu, czujników temperatury cieczy chłodzącej, ciśnienia oleju, ciśnienia awaryjnego oleju;
- ❑ obłuzować klamry i zdjąć węże, łączące:
 - filtr powietrza ze sprężarką przepływową;
 - króciec pompy wodnej z króćcem na bloku cylindrów i z chłodnicą;
 - króciec zbiornika wyrównawczego z króćcem na bloku cylindrów;
 - dwa króćce chłodnicy ogrzewacza z króćcami na bloku cylindrów w tylnej oraz przedniej części silnika;
 - wylotowy króciec parowy na pompie wodnej z króćcem na zbiorniku wyrównawczym;
 - rurki paliwowe na silniku z przewodami doprowadzającymi oraz odprowadzania paliwa;
 - pompę próżniową ze wspomaganie podciśnieniowym hamulców;
 - czujnik ciśnienia doładowania z króćcem na rurze wlotowej;
 - zawór elektromagnesowy układu recyrkulacji gazów wydechowych z zaworem recyrkulacyjnym na rurze wlotowej;
- ❑ zdjąć maskę, obudowę chłodnicy oraz chłodnicę;
- ❑ utrzymując pasek napędu zespołów zawieszanych, odkręcić złącze wyłączania wentylatora w komplecie z wentylatorem;
- ❑ odkręcić nakrętki mocowania podpór przednich silnika;
- ❑ wprowadzić haki wciągника za płyty wyciągowe na silniku i naciągnąć wciągник.

W kabinie:

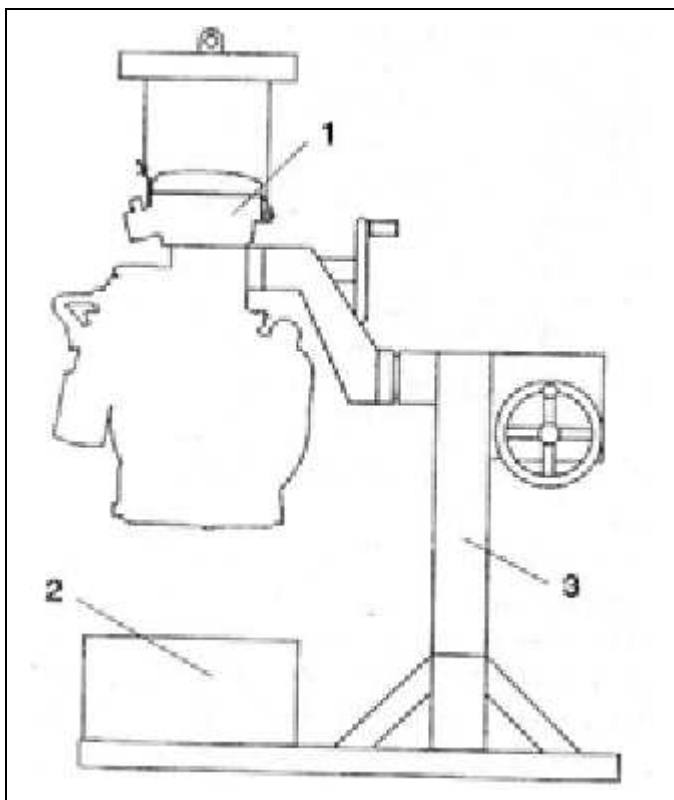
- ❑ ustawić dźwignię zmiany biegów w pozycji neutralnej;
- ❑ odkręcić osłonę dźwigni i wyjąć dźwignię;
- ❑ zabezpieczyć otwór w skrzyni biegów przed przedostawaniem się obcych przedmiotów.

Pod samochodem:

- ❑ odłączyć rurę odbiorczą tłumika od króćca sprężarki przepływowej oraz skrzyni biegów;
- ❑ odłączyć przewód masowy od silnika;
- ❑ odkręcić śruby mocowania cylindra roboczego sprzęgła i odłączyć go od skrzyni korbowej sprzęgła;
- ❑ odłączyć wał szybkościomierza od skrzyni biegów, przewody włączenia świateł biegu wstecznego oraz wał przegubowy;
- ❑ odkręcić śruby mocowania tylnej podpory silnika do wsporników ramy.
- ❑ Podnieść nieco za pomocą wciągника silnik ze skrzynią biegów z przednich podpór i wyjąć go z przedziału silnikowego.
- ❑ Ustawić silnik na specjalnej podstawie na przednich podporach oraz tylnej części skrzyni korbowej silnika.
- ❑ Odłączyć i zdjąć skrzynię biegów.

2. ROZBIÓRKA SILNIKA

Pracować należy na specjalnym stanowisku obrotowym (rys. 28).



Rys. 28. Stanowisko do rozbiórki silnika:

1 – silnik; 2 - paleta; 3 – stanowisko obrotowe

Przed rozbiórką silnik należy wyczyścić z brudu i umyć, spuścić olej z skrzyni korbowej.

Podczas prac, związanych z rozbiórką oraz składaniem, należy zapewnić czystość oraz stan nienaruszony powierzchni roboczych części. Części, które nie wymagają wymiany, są zakładane na swoje miejsca celem zachowania dotarcia. Znakowania części należy dokonywać za pomocą metod, wykluczających uszkodzenie powierzchni roboczych (mocowanie przywieszek, układanie na numerowanych regałach).

Zdejmować części, założone z naciągami, należy za pomocą specjalnych ściągaczy (używanie stalowych młotków oraz wybijków podczas rozbiórki oraz składania silnika jest niedopuszczalne).

Wszystkie trące się powierzchnie stykowe, poza specjalnie omawianymi, podczas składania należy smarować olejem silnikowym.

Podczas zaprasowywania kołnierzy oraz gumowych pierścieni uszczelniających, należy je również smarować olejem silnikowym.

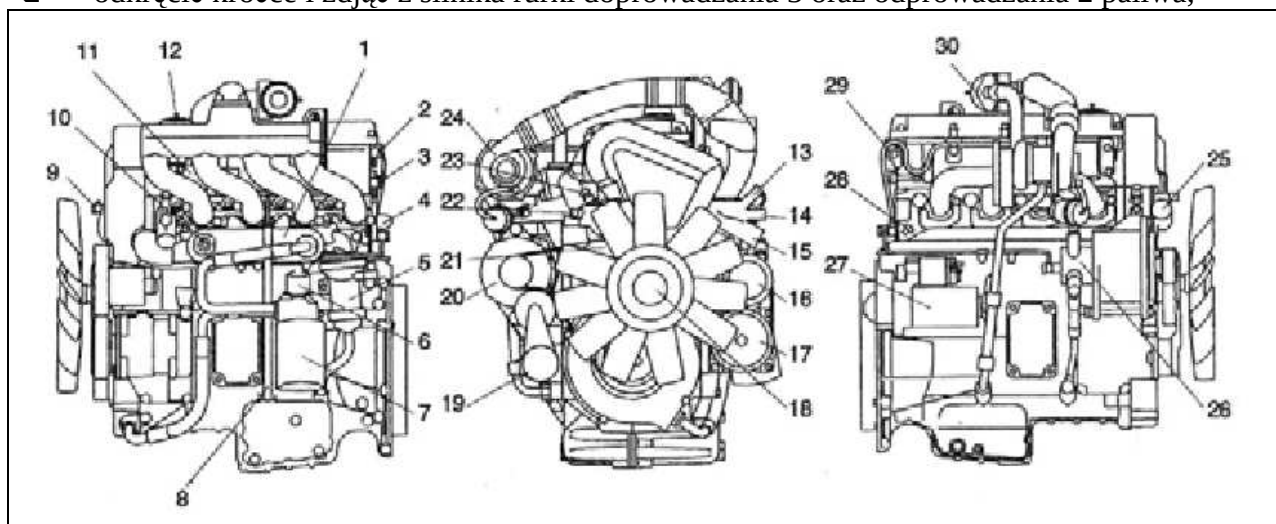
Przed ustawieniem silnika na stanowisku należy wykonać następujące czynności:

- ❑ odkręcić dwie śruby mocowania rozrusznika od strony skrzyni korbowej sprzęgła oraz dwie śruby mocowania wspornika rozrusznika do skrzyni korbowej silnika i zdjąć rozrusznik;
- ❑ odkręcić dwie śruby mocowania rurki recyrkulacji do kolektora wydechowego, dwie śruby mocowania do zaworu recyrkulacji i zdjąć rurkę;
- ❑ odkręcić śruby-króćce przewodu olejowego od bloku cylindrów do sprężarki przepływowej i zdjąć przewód olejowy;
- ❑ odłączyć i zdjąć przewód olejowy do pompy próżniowej, obluźować klamry i zdjąć wąż do spuszczenia oleju z pompy próżniowej;
- ❑ zdjąć generator w komplecie z pompą próżniową;
- ❑ obluźować klamry i zdjąć króciec, łączący sprężarkę przepływową i rurę wlotową;
- ❑ obluźować klamry mocowania węża do spuszczenia oleju ze sprężarki przepływowej i zdjąć wąż;
- ❑ odkręcić cztery nakrętki mocowania sprężarki przepływowej do kolektora wydechowego, zdjąć sprężarkę przepływową oraz uszczelkę;

- ❑ odkręcić osiem nakrętek mocowania kolektora wydechowego i zdjąć kolektor z czterema płytkami i uszczelkami;
- ❑ założyć króciec zwężkowy na sześć kołków bloku cylindrów do mocowania kolektora wydechowego i zamocować za pomocą nakrętek technologicznych;
- ❑ ustawić silnik na stanowisku obrotowym (patrz rys. 28).

Rozbiórka silnika na stanowisku obrotowym:

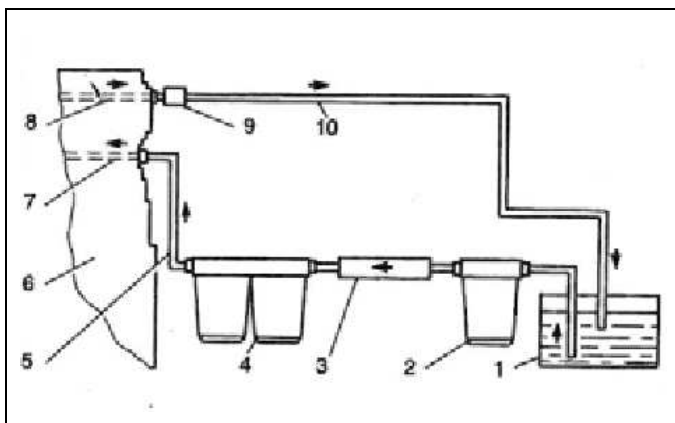
- ❑ zdjąć pas napędu zespołów zawieszanych, odkręcić śrubę mocowania mechanizmu naciągu i zdjąć mechanizm;
- ❑ odkręcić cztery śruby oraz cztery nakrętki mocowania rury wlotowej i zdjąć rurę z uszczelką;
- ❑ odłączyć przewody od świec żarowych;
- ❑ zdjąć skrzynię korbową sprzęgła oraz sprzęgło. Do zdejmowania zabezpieczyć wał korbowy kołkiem 7 (patrz rys. 3) i odkręcić tłumik drgań skrętnych;
- ❑ zdjąć czujnik 29 (patrz rys. 29) prędkości obrotowej wału korbowego, czujnik 23 temperatury cieczy chłodzącej oraz dwa czujniki 6 i 10 ciśnienia oleju;
- ❑ odkręcić króćce i zdjąć z silnika rurki doprowadzania 3 oraz odprowadzania 2 paliwa;



Rys. 29. Widok ogólny silnika:

1 – chłodnica oleju; 2 – króciec odprowadzania paliwa; 3 – króciec doprowadzania paliwa; 4 – króciec odprowadzania cieczy do ogrzewacza kabiny; 5 – odolejacz; 6 – czujnik ciśnienia oleju; 7 – filtr oleju; 8 – rurka olejomierza; 9 – rurka odprowadzania pary; 10 – czujnik ciśnienia awaryjnego oleju; 11 – elektromagnes; 12 – wlew oleju; 13 – króciec do zbiornika wyrównawczego; 14 – króciec od ogrzewacza kabiny; 15 – króciec odprowadzania cieczy z chłodnicy; 16 – pompa wspomagania hydraulicznego kierownicy; 17 – sprężarka klimatyzatora; 18 – wentylator; 19 – mechanizm naciągu pasa; 20 – generator; 21 – rolka podtrzymująca; 22 – czujnik temperatury cieczy chłodzącej; 23 – czujnik temperatury cieczy chłodzącej układu sterowania; 24 – sprężarka przepływowa; 25 – króciec doprowadzania cieczy do chłodnicy; 26 – pompa próżniowa; 27 – rozrusznik; 28 – kranik spustowy; 29 – czujnik prędkości obrotowej wału korbowego; 30 – zawór recyrkulacyjny

- ❑ wykręcić z bloku cylindrów zawór przelewowy 9 (rys. 30) układu zasilania 2 i odkręcić kranik spustowy 28 (patrz rys. 29);
- ❑ odkręcić i zdjąć z silnika króciec 4 ogrzewacza, króciec 15 doprowadzania cieczy chłodzącej do pompy wodnej, odolejacz 5 układu wentylacji gazów w skrzyni korbowej, węże doprowadzania oleju do filtra oleju 7 oraz chłodnicy olejowej 1, filtr oleju 7;
- ❑ obluźować mocowanie klamer i zdjąć króciec, łączący pompę wodną z chłodnicą olejową, odkręcić pięć śrub mocowania chłodnicy olejowej do bloku cylindrów i zdjąć chłodnicę;



Rys. 30. Schemat układu zasilania:

1 – zbiornik paliwa; 2 – wstępny filtr paliwa (filtr-osadnik); 3 – elektryczna pompa paliwowa; 4 – dokładny filtr paliwa; 5 – przewód doprowadzania paliwa; 6 – blok cylindrów; 7 – kanał doprowadzający; 8 – kanał odprowadzający; 9 – zawór przelewowy (zawór przeciwnieniowy); 10 – przewód doprowadzania paliwa

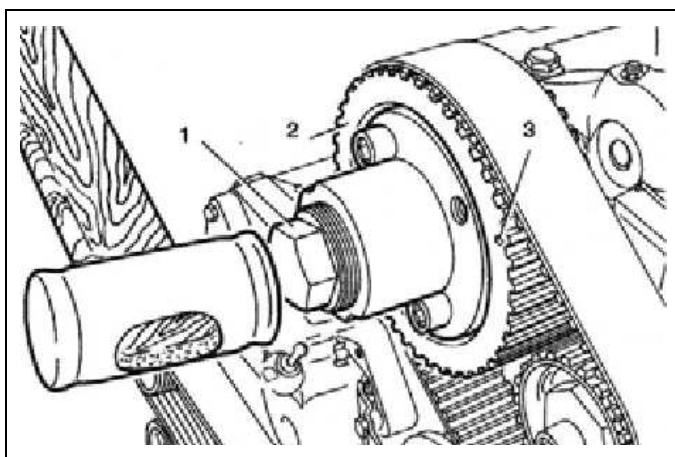
- ❑ odkręcić i zdjąć króciec (z uszczelką) doprowadzania oleju z chłodnicy do bloku cylindrów;
- ❑ włożyć kołek ustalający do otworu skrzyni korbowej silnika, aż dotknie on przeciwcieżaru wału korbowego. Powoli obracając wał korbowy W KIERUNKU, ZGODNYM Z RUCHEM WSKAZÓWEK ZEGARA, nacisnąć na kołek ustalający, aż unieruchomi on wał korbowy (patrz rys. 3).
- ❑ Odkręcić śruby i zdjąć:
 - tłumik drgań skrętnych;
 - górną, środkową oraz dolną pokrywę pasa zębatego napędu wałka rozrządu;
 - pokrywę obudowy wałka rozrządu.
- ❑ Odkręcając o jeden-dwa obroty śrubę 10 (patrz rys. 3), obluźować za pomocą mimośrodów 9 naciąg pasa zębatego i zdjąć pas. Odkręcić śrubę 10 i zdjąć rolkę napinającą 8;
- ❑ wykręcić zaślepkę ze skrzyni korbowej silnika;
- ❑ obluźować nakrętkę wałka rozrządu, następnie dokręcić ją ręką i odkręcić o 1/4 obrotu;

Nie zdejmować nakrętki oraz podkładki wałka rozrządu. Utrzymują one koło pasowe na powierzchni stożkowej wałka rozrządu.

- ❑ ustawić ściągacz koła pasowego wałka rozrządu i z siłą 4-6 daN.m (4 kgs.m), dokręcić śrubę wypychającą;

Nie należy próbować zdejmować koło pasowe wałka rozrządu poprzez samo obracanie śruby wypychającej.

- ❑ zsunąć koło pasowe ze stożka wałka rozrządu, lekko pukając młotkiem po śrubie wypychającej, następnie zdjąć ściągacz koła pasowego wałka rozrządu, odkręcić nakrętkę i zdjąć koło pasowe wałka rozrządu (rys. 31);



Rys. 31. Zdejmowanie koła pasowego wałka rozrządu:

1 - śruba ściągacza; 2 - koło pasowe wałka rozrządu; 3 - znak ustawczy nastawienia wstępnego GÓRNEGO MARTWEGO PUNKTU

- odkręcić śruby mocowania, zdjąć, a w razie konieczności rozebrać obudowę wałka rozrządu. Rozbiórka oraz składanie obudowy wałka rozrządu są opisane wyżej w podrozdziale «Zdejmowanie i zakładanie obudowy wałka rozrządu»;
- zdjąć pompę wodną z uszczelką;
- odkręcić nakrętki i za pomocą ściągacza (patrz rys. 9) podnieść nieco pompowtryskiwacz, wyjąć pompowtryskiwacz ręką. Za pomocą haczyka usunąć uszczelkę z wkładki miedzianej pompowtryskiwacza;

UWAGA!

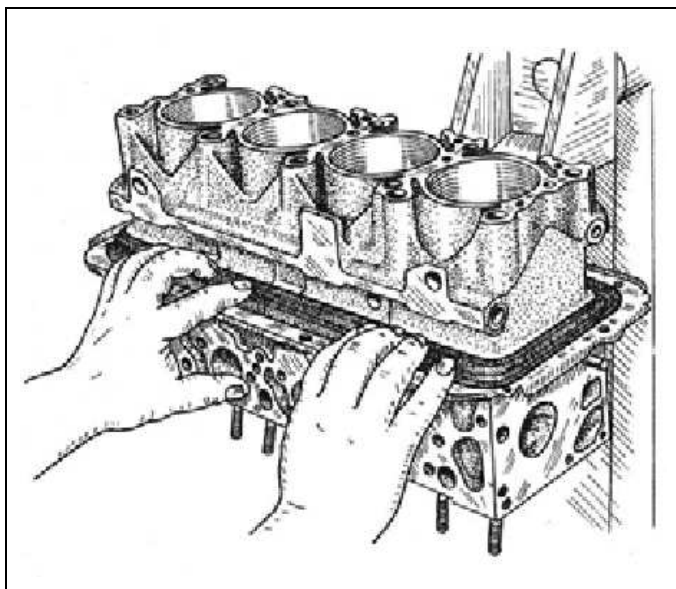
Nie jest dopuszczalne ponowne używanie uszczelki pompowtryskiwacza.

- odkręcić osiem śrub mocowania koła zamachowego i zdjąć koło zamachowe z silnika;
- odkręcić trzynaście śrub mocowania uszczelnienia ramowego;

UWAGA!

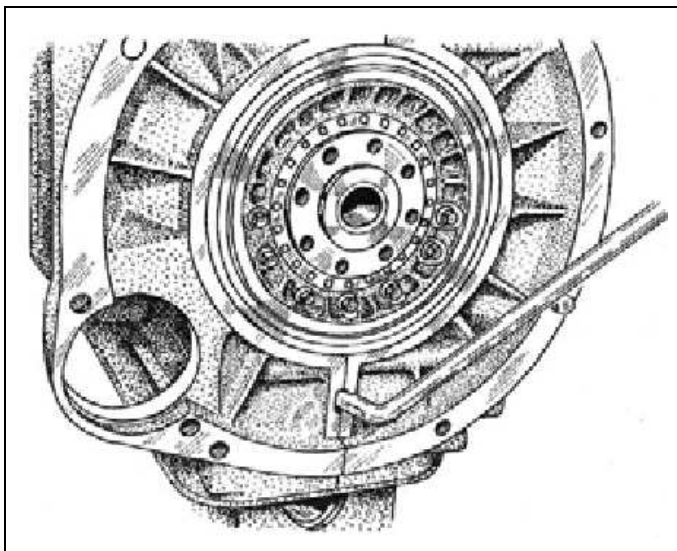
Podczas zdejmowania uszczelnienia ramowego należy zabezpieczyć jego rogi przed pocięciem przez ostrą krawędź bloku cylindrów, w tym celu należy na blok cylindrów założyć kątowniki aluminiowe.

Uszczelnienie ramowe zaleca się zdejmować po zdjęciu skrzyni korbowej silnika z bloku cylindrów (rys. 32).



Rys. 32. Zdejmowanie uszczelnienia ramowego

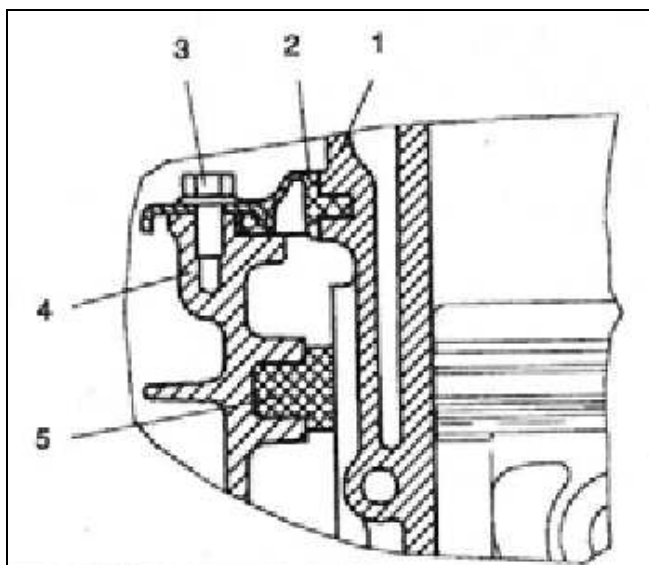
- odkręcić dziesięć śrub, łączących lewą oraz prawą połowę skrzyni korbowej silnika i rozłączyć je. Do rozłączania należy użyć młotku gumowego lub drewnianego oraz dźwigni do zdejmowania pompowtryskiwacza (rys. 33);



Rys. 33. Rozłączanie skrzyni korbowej silnika

- po zdjęciu skrzyni korbowej silnika należy oczyścić za pomocą drewnianego skrobaka powierzchnie przylegające z resztek próżniowego materiału uszczelniającego;

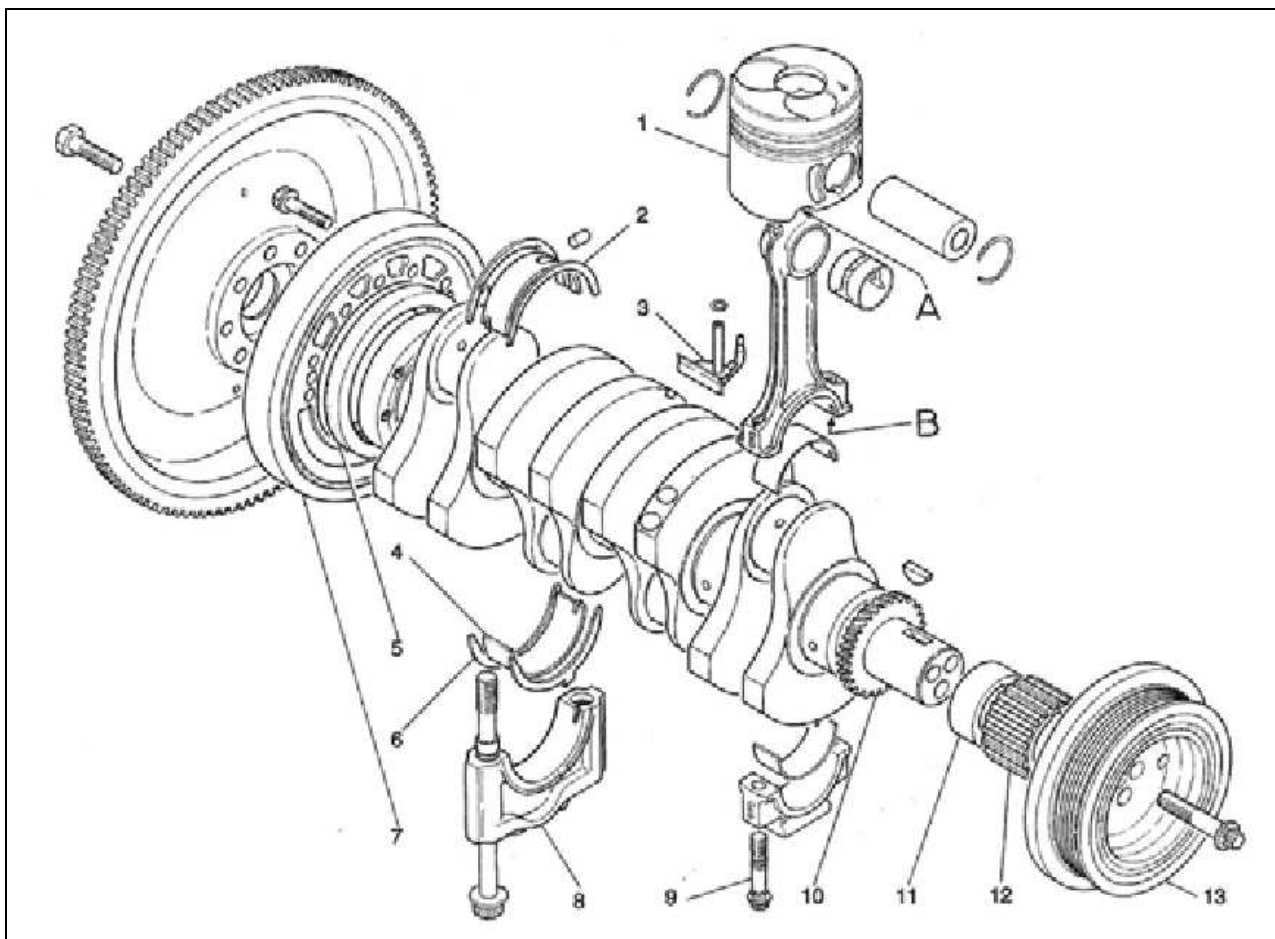
Należy zwrócić uwagę na stan nienaruszony czterech gumowych zderzaków 5 (rys. 34), znajdujących się po stronie wewnętrznej połówek skrzyni korbowej (po dwa w każdej). Zderzaki są niezbędne do przekazywania sił reakcyjnych od bloku cylindrów do skrzyni korbowej silnika oraz do podpór;



Rys. 34. Zakładanie uszczelnienia ramowego oraz skrzyni korbowej silnika na blok cylindrów:

1 - blok cylindrów; 2 - uszczelnienie ramowe; 3 - śruby; 4 - skrzynia korbową silnika; 5 - zderzaki

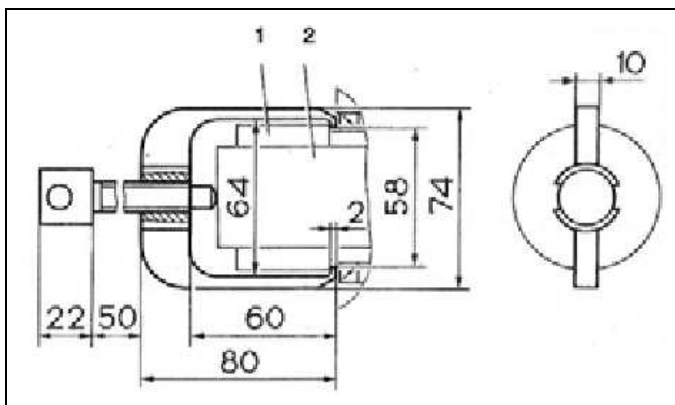
- odkręcić dwie śruby mocowania zasysacza oleju i zdjąć zasysacz oleju z gumowym pierścieniem uszczelniającym;
- odkręcić siedem śrub mocowania i zdjąć tylny pierścień oporowy 7 (rys. 35) w komplecie z tylną dławicą wału korbowego;



Rys. 35. Mechanizm korbowodowy:

1 – tłok; 2 – górny półpięście łożyska wzdłużnego; 3 – wtryskiwacz oleju; 4 – wkładnik osady iglicy; 5 – tylny kołnierz wału korbowego; 6 – dolny półpięście łożyska wzdłużnego; 7 – tylny pierścień oporowy; 8 – pokrywa gówna; 9 – śruba korbowodowa; 10 – napędzające koło zębate pompy olejowej; 11 – tuleja dystansowa; 12 – koło pasowe napędu pasa zębatego; 13 – tłumik drgań skrętnych; A – wnęka na tłoku do wtryskiwacza oleju; W – wpust do zabezpieczania wkładki korbowodowej

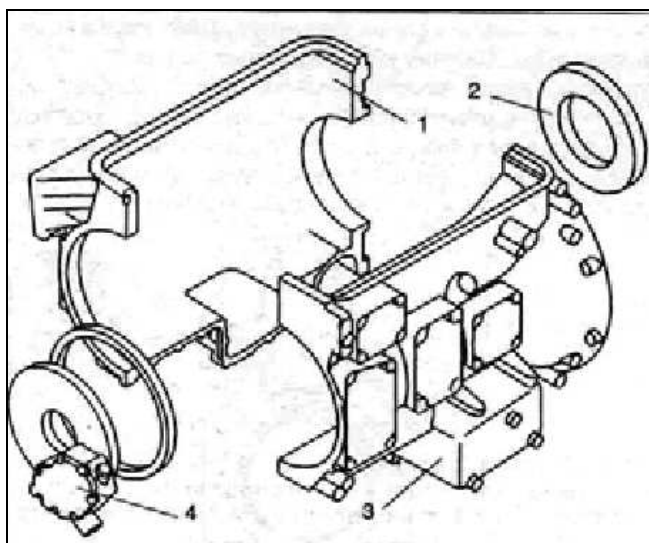
- odkręcić po dwie nakrętki mocowania i podnieść nieco pompowtryskiwacz dźwignią. Wyjąć pompowtryskiwacz w komplecie z dwoma pierścieniami gumowymi. Za pomocą haczyka wyjąć uszczelkę miedzianą z otworu pod pompowtryskiwacz;
- zdjąć ściągaczem z wału korbowego koło pasowe napędu pasa zębatego (rys. 36) oraz koło zębate pompy olejowej;



Rys. 36. Ściągacz koła pasowego wału korbowego:

1 - koło pasowe; 2 – nosek wału korbowego

- odkręcić sześć śrub mocowania i zdjąć przedni pierścień nośny 4 (rys. 37) w komplecie z pompą olejową oraz przednią dławicą;



Rys. 37. Skrzynia korbową silnika oraz pierścienie oporowe:

1 – prawa połówka skrzyni korbowej; 2 – tylny pierścień oporowy; 3 – lewa połówka skrzyni korbowej; 4 – przedni pierścień nośny

UWAGA!

Zakład producenta dostarcza do remontu silnika moduł siłowy, zawierający:

- blok cylindrów z podporami oraz pokrywami głównymi;
- tłoki z pierścieniami;
- korbowody;
- wał korbowy z łożyskami korbowodowymi oraz głównymi;
- wtryskiwacze oleju do chłodzenia tłoka.

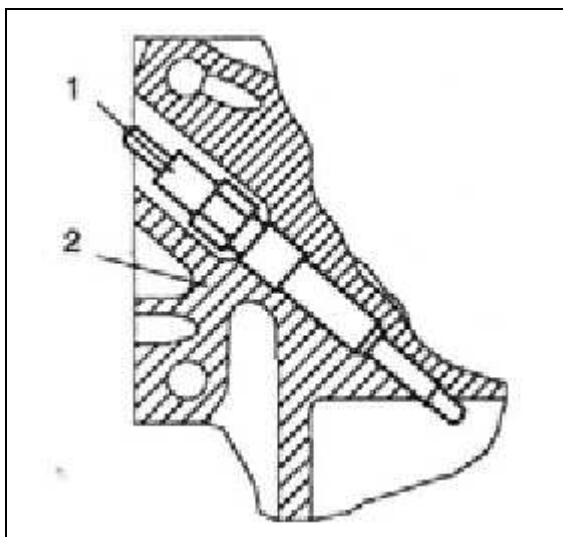
W wypadku uszkodzenia lub zużycia cylindrów zaleca się wymienić wszystkie powyższe części w komplecie, co zapewni niezawodną pracę silnika w granicach ресурсu samochodu.

Podczas wymiany kompletu, zawierającego blok cylindrów w komplecie z grupą cylindrowo-tłokową oraz wałem korbowym, dalsza rozbiórka silnika nie jest potrzebna.

- odkręcić śruby mocowania i zdjąć pokrywę główną, zdjąć wtryskiwacze oleju w komplecie z gumowymi pierścieniami uszczelniającymi;
- odkręcić śruby mocowania i zdjąć pokrywę korbowodową;

Pokrywy korbowodowe oraz główne są obrabiane wraz z częściami sprzęganymi, dlatego podczas składania są one ustawiane na dawne miejsce.

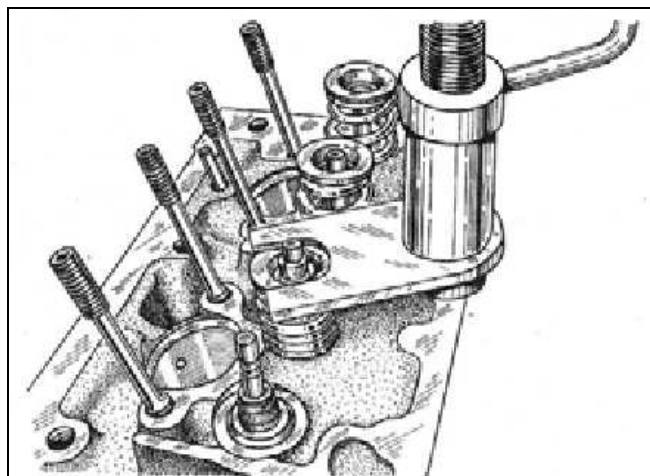
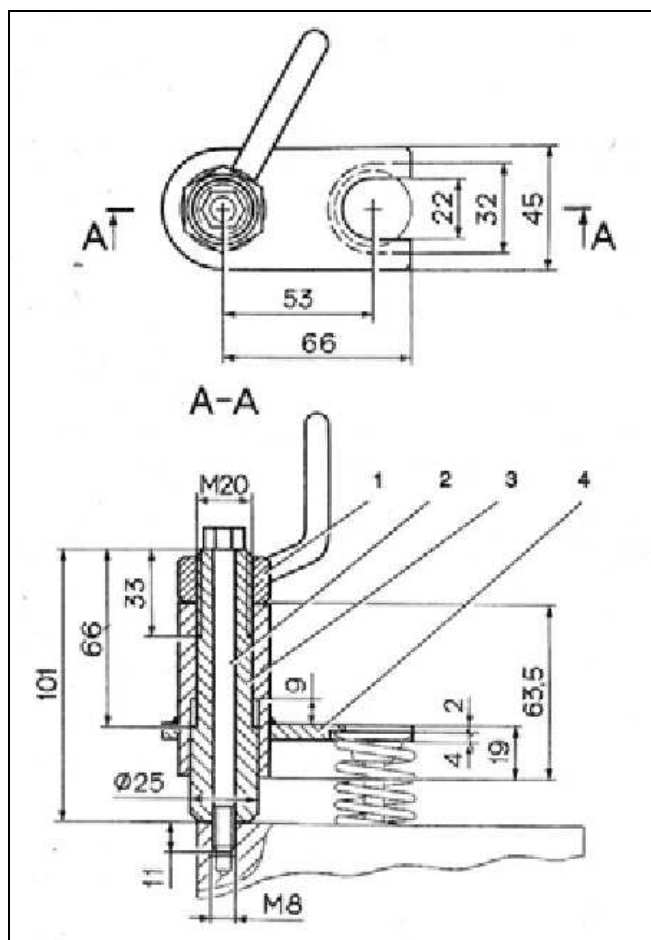
- zdjąć wał korbowy;
- wyjąć korbowody w komplecie z tłokami oraz pierścieniami tłokowymi;
- wykręcić kołkowe świece żarowe (rys. 38);



Rys. 38. Świeca żarowa:

1 - świeca żarowa; 2 - blok cylindrów

- za pomocą urządzenia (rys. 39) odblokować sprężyny zaworowe i zdjąć sprężyny wraz z miseczkami oraz zamkami (rys. 40);



Rys. 40. Montaż i demontaż zamków oraz sprężyn zaworów

Rys. 39. Ściągacz zamków oraz sprężyn zaworów:

1 - nakrętka; 2 - śruba; 3 - tuleja; 4 – ogranicznik

- wyjąć zawory, ściągnąć kapturki odoliwiające.

3. OCZYSZCZANIE CZĘŚCI

W celach wykrywania ewentualnych usterek części rozmontowanego silnika należy dokładnie oczyścić ze smaru, żywicy, nagaru, brudu.

Stosowane są następujące sposoby oczyszczania części:

- oczyszczanie ręczne. Przy indywidualnym sposobie remontu. Części są oczyszczane za pomocą szczotek z włosia lub miękkiego drutu oraz specjalnych skrobaków w nafcie lub rozpuszczalniku;
- oczyszczanie zimnym strumieniem. Silnik oraz jego części są opryskiwane pod ciśnieniem czyszczącą mieszkanką chemiczną, tłoczoną ze specjalnego zbiornika. Mieszanaka chemiczna rozmiękcza brud, olej oraz nagar i osłabia ich szczipianie z metalem. Następnie brud oraz zgęstniały smar są spłukiwane wodą z węża;
- mycie w gorącym płynie. Przy tym sposobie oczyszczania części silnika są zanurzane na jakiś czas w gorącym roztworze myjącym. Poruszanie się płynu lub części czyni mycie bardziej skutecznym. Części po myciu należy przepłukać wodą z węża pod wielkim ciśnieniem;
- mycie w zimnym płynie. W tym przypadku do mycia części są stosowane zimne roztwory myjące. Najczęściej do odłuszczenia oraz usuwania nagaru z drobnych części (na przykład, wtryskiwaczy oleju do chłodzenia tłoka);
- oczyszczanie strumieniem pary. Par jest stosowany do stwarzania ciśnienia oraz nagrzewania roztworu oczyszczającego. Sama zaś para nie jest skutecznym środkiem oczyszczającym.

Należy pamiętać, że nie wolno myć w roztworach alkalicznych części, wykonanych ze stopu aluminiowego (obudowa wałka rozrządu, skrzynia korbowa silnika, tłoki itd.), ponieważ roztwory te korodują aluminium.

Do oczyszczania części z nagaru zalecane są następujące roztwory:

- do aluminiowych - roztwór sody (Na_2CO_3) - 18,5 g, mydła - 10,0 g, szkła wodnego - 8,5 g na jeden litr wody;
- do stalowych oraz żeliwnych - roztwór sody kaustycznej (NaOH) - 25,0 g, sody (Na_2CO_3) - 33,0 g, mydła - 8,5 g, szkła wodnego - 1,5 g na jeden litr wody.

Pomieszczenie, w którym odbywa się mycie części (szczególnie naftą lub benzyną), powinno posiadać wentylację wywiewną.

Wiele części silnika najlepiej jest czyścić ręcznie. Nagar z reguły jest szyszczany za pomocą skrobaka ręcznego lub szczotki drucianej. Należy pamiętać, że nagar zawiera substancje szkodliwe, dlatego części, pokryte nagarem, należy przepłukać w nafcie.

Szczotka druczana jest stosowana do oczyszczania denka tłoka, zaworów. Do napędzania szczotek używa się wiertarki ręcznej, obliczonej na maksymalną średnicę wiertła 6,5 mm.

Zalecenia odnośnie oczyszczania poszczególnych części silnika

Zawory podczas oczyszczania za pomocą obracającej się szczotki drucianej powinny być nieruchome. Należy pilnować, aby cały nagar, i szczególnie żywica zostały usunięte, a nie zapolerowane. Wielkie złoży nagaru na głowicy zaworu można zdjąć za pomocą dużego śrubokręta lub specjalnego skrobaka.

Tuleje prowadzące zaworów. Obecność nagaru oraz żywicy w tuleji prowadzącej mogą doprowadzić do odchylenia osi trzonka zaworu, co zakłóci pracę zaworu. Niewielka ilość pozostałej żywicy może spowodować zacieranie zaworu, co doprowadzi do opalenia się powierzchni zaworu oraz jego gniazda.

Kilka kropli rozpuszczalnika (na przykład, acetonu) ułatwią usuwanie żywicy oraz nagaru.

Tłoki należy uprzednio zanurzyć w nafcie lub rozpuszczalniku, a następnie usunąć nagar za pomocą szczotki drucianej lub skrobaka.

Szczególnie dokładnie należy oczyszczać z nagaru rowki pod pierścienie tłokowe. Szerokość skrobaków urządzenia powinna odpowiadać szerokości rowków tłoka. Podczas oczyszczania należy zachowywać ostrożność, aby nie uszkodzić ścianek rowka pierścieniowego. Otwory do spuszczenia oleju najlepiej oczyszczać za pomocą wiertła, obracanego ręką.

Wał korbowy. Przemyć i przedmuchać sprężonym powietrzem kanały olejowe. Obejrzeć przejścia i sprawdzić, czy nie ma pęknięć.

Blok cylindrów. Wykręcić korki kanałów olejowych i przedmuchać sprężonym powietrzem.

Popychacze pompowtryskiwaczy. Przeczyścić miękkim drutem i przedmuchać sprężonym powietrzem otwory smarowe w popychaczach oraz w śrubach nastawczych.

Sprężyny zaworów, miseczki sprężyn, mechanizm obracania oraz zamki. Sprężyny zaworów, miseczki sprężyn, mechanizmy obracania oraz zamki wyczyścić w rozpuszczalniku. Po oczyszczeniu części należy sprawdzić je względem braku pęknięć.

4. SPRAWDZANIE STANU TECHNICZNEGO ORAZ REMONT CZĘŚCI I PODZESPOŁÓW SILNIKA

Blok cylindrów. Sprawdzić zużycie cylindrów, tulei zaworów oraz bicie gniazd. W wyniku zużycia cylindry w bloku przybierają w kierunku wzdłużnym kształt nieprawidłowo stożka z wierzchołkiem w dolnej części cylindra, a po okręgu - owalu. Największej wartości zużycie osiąga w strefie górnego pierścienia tłokowego przy położeniu tłoka w górnym martwym punkcie, dlatego mierzyć należy w odległości 20-30 mm od gniazd i w kierunku, prostym do osi wału korbowego (w kierunku wahania się korbowodu).

Średnica cylindra nowego

bloku cylindrów $85^{+0,01}$ mm

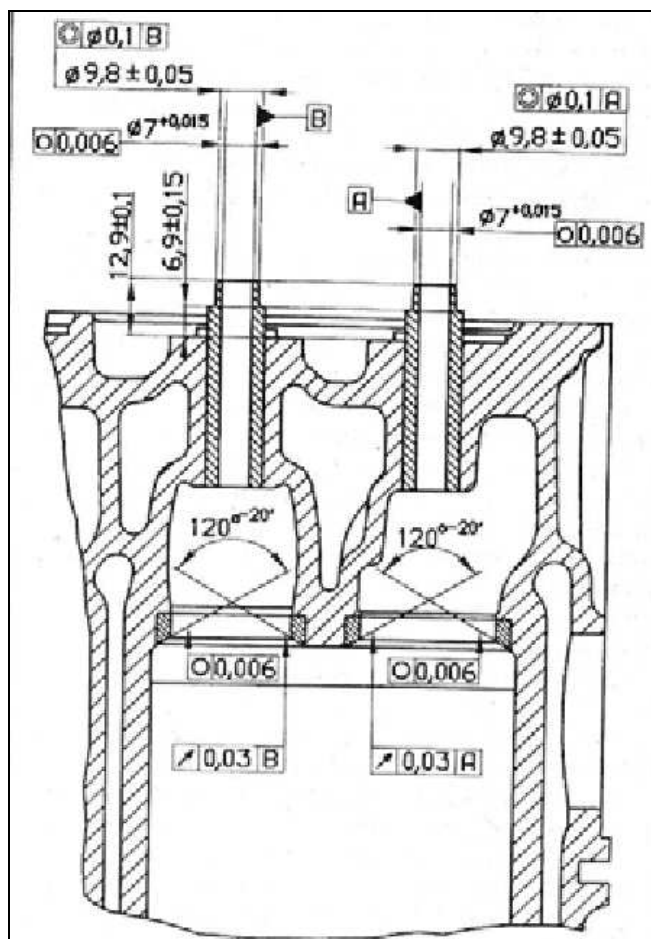
Maksymalnie dopuszczalna 85,1 mm.

W wypadku zużycia cylindrów ponad dopuszczalne lub występowania zadziorów, głębokich rys - blok cylindrów należy wymienić.

Średnica otworu w

tuleji zaworu $7^{+0,015}$ mm

Rozmiary do gniazd zaworów oraz niezbędne tolerancje kształtu oraz rozmieszczenia powierzchni są podane na rys. 41.



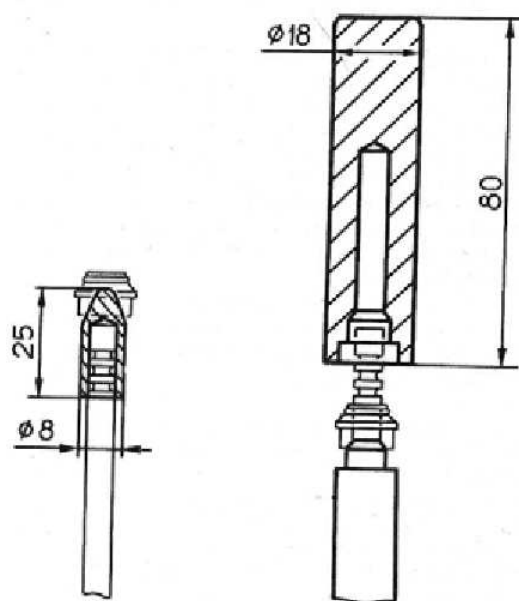
Rys. 41. Rozmiary tulei oraz gniazd

Sprawdzić elastyczność kapturków odoliwiających. W wypadku zeszywnienia oraz występowania pęknięć kapturki podlegają wymianie.

Sprawdzić luz między trzonkiem zaworu a tuleją. Jeżeli przekracza on 0,15 mm, należy ściągnąć tuleję za pomocą lekkich uderzeń młotkiem poprzez oprawkę lub prasy ręcznej i wymienić. Tuleja, przeznaczona do wymiany, powinna posiadać obrobioną powierzchnię do założenia kapturka odoliwiającego (patrz rys. 41). Przed zaprasowaniem tuleję należy schłodzić w ciekłym azocie. Po zaprasowaniu (za pomocą lekkiego popukiwania młotkiem poprzez oprawkę z miękkiego metalu) otwór w tuleji należy rozwiąć do średnicy $7^{+0,015}$ mm.

Gniazd z wymiarami remontowymi średnicy zewnętrznej zakład nie produkuje i, w związku z ewentualnym osłabieniem naciągu, podczas zaprasowywania nowego gniazda na stare miejsce wymiana gniazda nie jest zalecana. Aby odtworzyć przyłgnię zaworu (w wypadku występowania na niej pęcherzy oraz innych wad, których nie da się usunąć poprzez docieranie) należy przeszlifować przyłgnię. Urządzenie powinno zapewnić szlifowanie przyłgni współosiowo w stosunku do otworu w tuleji.

Ustawić kapturki odoliwiające (rys. 42), zawory, sprężyny, miseczki i za pomocą urządzenia (patrz rys. 39) włożyć zamki.



Rys. 42. Urządzenie do zaprasowywania kapturków odoliwiających

Sprawdzić szczelność zaworów. Pod ciśnieniem $1,5 \text{ kg/cm}^2$ wyciek powietrza nie powinien przekraczać $5 \text{ cm}^3/\text{sek}$. Można również nalać do cylindrów nafty. W wypadku nieszczelności dotrzeć zawory z użyciem pasty szlifierskiej (jedna część wagowa proszku M20-W oraz dwie części wagowe oleju I-20A). Następnie części sprężone dokładnie przemyć.

Grupa korbowodowo-tłokowa. Przed sprawdzeniem grupy korbowodowo-tłokowej zdjąć pierścienie tłokowe, w razie konieczności - pierścienie oporowe i wyjąć sworzeń tłokowy. Części grupy korbowodowo-tłokowej sprawdzić względem braku pęknięć oraz innych uszkodzeń. Części, na których występują uszkodzenia, podlegają wymianie.

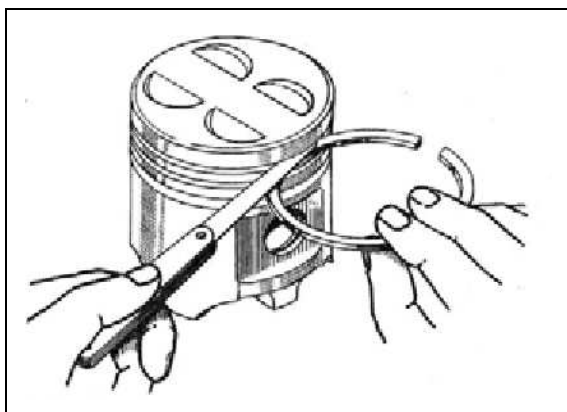
Sprawdzić luzy między pierścieniami tłokowymi a rowkami w tłoku (wysokościowo) oraz luzy w zamkach pierścieni tłokowych. Luzy są podane w tab. 4.

Tabela 4. Parametry luzów do pierścieni tłokowych

Pierścień	Luz wysokościowy, mm		Luz obwodowy, mm	
	znamionowy	graniczny	znamionowy	graniczny
Pierwszy	0,05-0,07	0,25	0,25-0,4	1,5
Drugi	0,07-0,102	0,25	0,5-0,75	1,5
Odoliwiający	0,03-0,065	0,15	0,3-0,6	1,25

W miarę zużycia kształt geometryczny cylindrów jest naruszany, zwiększają się luzy w stykach pierścieni, a także luzy między pierścieniami a rowkami pierścieniowymi w tłoku, sprężystość pierścieni gwałtownie się obniża. Doprowadza to do wzrostu ilości gazów, przedostających się do skrzyni korbowej silnika. Zużyte pierścienie tłokowe są wymieniane.

Luzy są sprawdzane za pomocą macki, wprowadzanej do luzu wysokościowo w kilku miejscach po okręgu pierścienia oraz tłoka (rys. 43).



Rys. 43. Sprawdzanie luzu bocznego między pierścieniem tłokowym a rowkiem w tłoku

Jeżeli luz między pierścieniem a ścianką rowka jest większy od podanego w tabeli, należy wymienić tłok. To samo należy zrobić również w wypadku zwiększenia luzu między tłokiem a cylindrem (stuk tłoków) lub w wypadku zużycia otworu pod sworzeń tłokowy (stuk sworzni tłokowych).

Korbowody. Zużyciu podlegają głównie tuleje górnej głowicy korbowodu. Remont sprowadza się do wymiany oraz obróbki jej otworu.

Wśród części zapasowych tuleje górnej głowicy korbowodu są dostarczane ze standardową średnicą zewnętrzną i do zaprasowywania ich do korbowodu żadna obróbka wstępna nie jest potrzebna. Należy jedynie zapewnić koincydencję otworu w tuleji z otworem w głowicy korbowodu.

Po zaprasowaniu tuleja jest sprawdzana w dwa etapy: na pierwszym korzysta się z kuli o średnicy $29,65^{+0,05}$ mm, na drugim – $29,7^{+0,05}$ mm. Średnica końcowa tuleji wynosi $30,025_{-0,033}$ mm. Stożkowatość, beczkowatość, siodłowatość oraz owalność otworu nie przekraczają 0,00125 mm.

Korbowód jest obrabiany w specjalnym prowadniku. Odległość między osiami otworów głowic korbowodu powinna wynosić $151 \pm 0,03$ mm, osie otworów powinny być do siebie równoległe w dwóch wzajemnie prostopadłych płaszczyznach w granicach 0,03 mm na długości 100 mm.

Do zakładania na silnik są stosowane korbowody tej samej grupy wagowej. Różnica wagowa korbowodów, zakładanych na ten sam silnik, wynosi ± 2 g.

Podczas składania należy upewnić się, czy sworzeń da się zamontować w tłoku. Jeżeli tak, to należy:

- włożyć do tłoku jeden pierścień oporowy;
- ustawić korbowód tak, aby strzałka na tłoku oraz wpusty w dolnej głowicy korbowodu pod występy zabezpieczające wkładkę znajdowały się po jednej stronie (patrz rys. 35), przy tym wnęka na płaszczu tłoka do wtryskiwacza oleju oraz wspomniane wpusty w dolnej głowicy korbowodu powinny znajdować się po różnych stronach osi korbowodu;
- włożyć sworzeń tłokowy, wysmarowany olejem silnikowym, i założyć drugi pierścień oporowy;
- założyć pierścienie tłokowe na tłok.

Styk rozprężacza pierścienia odoliwiającego należy usytuować diametralnie w stosunku do styku pierścienia.

Oznakowanie na pierścieniach uszczelniających powinno być skierowane do góry.

Podczas zakładania pierścieni styki można rozwierać nie więcej, niż na 33 mm.

Styki pierścieni uszczelniających przed zakładaniem grupy tłokowej na silnik należy rozewrzeć na około 120°, przy tym styk pierwszego pierścienia powinien znajdować się pod kątem 45° do osi sworznia tłokowego.

Wał korbowy. W trakcie pracy czopy środkowe główne oraz korbowodowe wału korbowego podlegają zużyciu, tracą kształt geometryczny, co obniża wydajność mechanizmu korbowodowego, powoduje zwiększone zużycie cylindrów oraz pierścieni tłokowych, przy tym może nastąpić wypychanie przez sworzeń tłokowy pierścieni oporowych z rowków w tłoku oraz wypadnięcie sworznia tłokowego z tłoka.

Czopy środkowe główne oraz korbowodowe wału korbowego w wyniku zużycia przybierają kształt nieprawidłowo stożka oraz owalu.

Jeżeli stożkowatość lub owalność czopów wynosi ponad 0,05 mm, wał należy wymienić. Przeszlifowanie na wymiary remontowe nie jest przewidziane w związku z właściwościami technologii ich produkcji.

Walek rozrządu. Łożyskowe czopy oporowe wałka rozrządu są zużywane w nieznacznym stopniu, dlatego wymiary remontowe nie są przewidziane. W wypadku zwiększenia luzów w łożyskach wałka rozrządu ponad 0,15 mm należy wymienić obudowę wałka rozrządu.

Krzywki wałka rozrządu są zużywane równomiernie.

W wypadku niewielkiego zużycia oraz występowania zadziorów (o głębokości do 0,1 mm) krzywki są wygładzane najpierw gruboziarnistym papierem szmerglowym, a następnie polerowane drobnoziarnistym papierem szmerglowym Nr 120. Podczas wygładzania oraz polerowania papier powinien obejmować około połowy profilu krzywki z niewielkim naciskiem.

Działanie mechanizmu rozrządu z krzywkami o nieprawidłowym profilu doprowadza do hałaśliwej pracy, złamania sprężyn zaworowych, rozbijania gniazd zaworów. W wypadku zużycia krzywek, zmniejszających podnoszenie popychacza ponad 0,5 mm, celowa jest wymiana wałka rozrządu.

Zawory. Zdjęte z silnika zawory mogą mieć następujące wady: pogięcia, zużycie trzonka, rysy oraz pęcherze na przyłgni roboczej głowicy.

Pogięcie trzonka jest sprawdzane na pryzmach według indykatora. W wypadku bicia trzonka ponad 0,015 mm, zużycia trzonka, rys oraz pęcherzy na przyłgni roboczej zawór podlega wybrakowaniu. Niewielkie wady na przyłgni roboczej są usuwane poprzez szlifowanie. Podczas szlifowania przyłgni roboczej należy brać pod uwagę, że szerokość części cylindrycznej głowicy zaworu nie powinna wynosić mniej, niż 1 mm.

Sprężyny zaworowe. Należy sprawdzać sprężystość sprężyn zaworowych, ponieważ podczas długotrwałej pracy ich sprężystość się obniża i narusza się powiązanie kinematyczne poszczególnych ogniw mechanizmu rozrządu. Doprowadza to do obniżenia mocy, nadmiernego zużycia paliwa, zakłóceń pracy silnika oraz stuku zaworów.

Obniżenie obciążeń kontrolnych sprężyn zaworowych nie powinno przekraczać 10-15% wartości znamionowych. Siła nowej sprężyny zaworowej podczas ściśnięcia jej do długości 36 mm wynosi 190 ± 10 N (19 ± 1 kgs), a podczas ściśnięcia do 27 mm - 440 ± 22 N ($44 \pm 2,2$ kgs).

Popychacze pompowtryskiwaczy. W wypadku zużycia tulei oraz rolki walcowej należy wymienić popychacz w komplecie.

Pompa olejowa. Spadek ciśnienia w układzie smarowania może być spowodowany przez zużycie pompy olejowej lub uszkodzenie zaworu redukcyjnego.

Zawór redukcyjny znajduje się w obudowie pompy olejowej. Siła sprężyny, zaworu redukcyjnego, podczas ściśnięcia jej do 29 mm powinna znajdować się w granicach 185 ± 10 N ($18,5 \pm 1$ kgs). Podkładanie podkładek pod sprężynę celem przywrócenia jej sprawności jest surowo zabronione.

Do zdejmowania pompy należy odkręcić trzy śruby i zdjąć pokrywę.

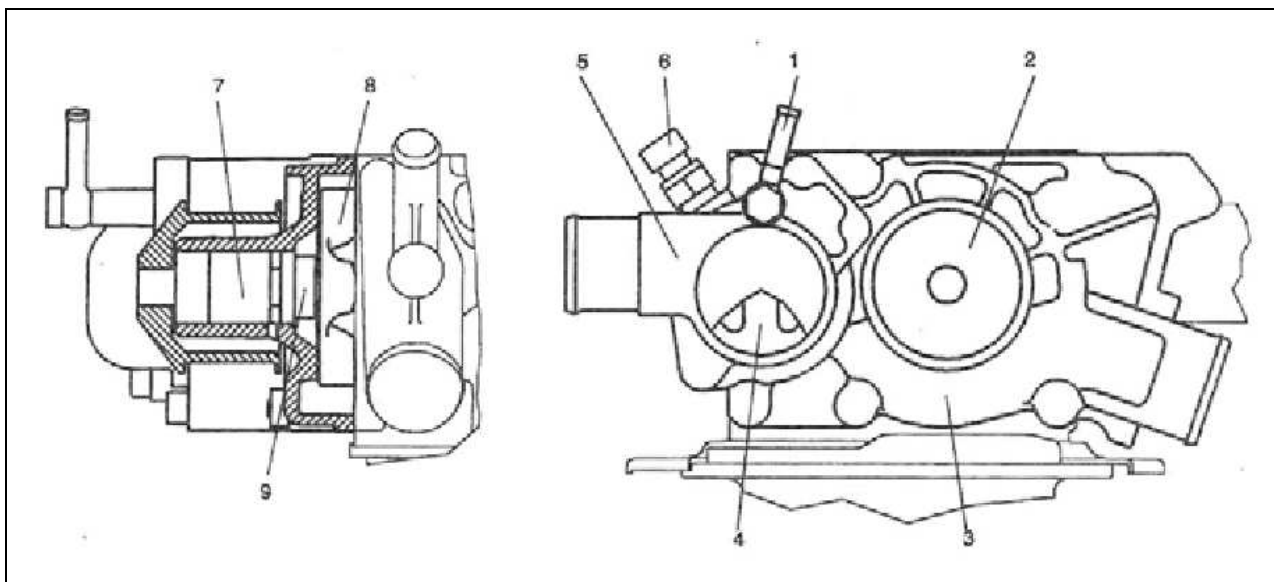
Zdjąć pompę i zmierzyć następujące luzy, mm:

- promieniowy między kołami zębatymi powinien wynosić 0,02-0,1;
- czołowy między kołami zębatymi a obudową pompy powinien wynosić 0,023-0,047.

W wypadku znacznych luzów oraz wad na powierzchniach roboczych pompę należy wymienić.

Pompa cieczy chłodzącej. Konstrukcja pompy zapewnia jej wydajność w ciągu całego okresu eksploatacji silnika bez wymiany części. Pompa jest składana z wykorzystaniem próżniowych materiałów uszczelniających, wyjątkowo utrudniających jej rozbiórkę bez uszkodzenia części. Uszkodzoną pompę należy wymienić.

Do usuwania powietrza podczas wypełniania układu chłodzenia cieczą oraz wyeliminowania fazy parowej podczas pracy silnika, w obudowie pompy wodnej wykonano otwór o małym przekroju (rys. 44), łączący górny punkt płaszcza chłodzenia ze zbiornikiem wyrównawczym. Podczas prac remontowych należy sprawdzać czystość wspomnianego otworu i unikać przedostawania się do niego próżniowego materiału uszczelniającego przy zakładaniu pokrywy termostatu.



Rys. 44. Pompa cieczy chłodzącej i termostat:

1 – rurka odprowadzania pary; 2 – koło pasowe; 3 – obudowa; 4 – termostat; 5 – pokrywa termostatu; 6 – czujnik temperatury; 7 – łożysko; 8 – wirnik skrzydełkowy; 9 – uszczelnienie promieniowe

Sprężarka przepływowa. Luz osiowy wału turbiny nie powinien przekraczać 0,16 mm, promieniowy - 0,5 mm. Rozbiórkę oraz remont sprężarki przepływowej należy wykonywać

tylko w zakładzie producenta sprężarek przepływowych. Jeżeli koło turbiny zawadza za obudowę, sprężarkę przepływową należy wymienić.

UWAGA!

Zaolejanie wirnika pompy sprężarki przepływowej oraz wyciekanie oleju z króćców, łączących sprężarkę przepływową z silnikiem możliwe jest w wypadku uszkodzenia układu wentylacji silnika oraz nieszczelności układu podciśnieniowego samochodu.

5. SKŁADANIE SILNIKA

Części oraz podzespoły podczas zakładania na silnik powinny być czyste, bez śladów korozji. Rozpakowywać i rozkonserwowywać części należy dopiero przed zakładaniem na silnik.

Podczas składania należy zabezpieczać części przed uszkodzeniem. Korzystanie ze stalowych wybijaków oraz młotków jest niedopuszczalne.

Wszystkie trące się powierzchnie stykowe należy smarować olejem silnikowym. Wgniecenia na trących się powierzchniach stykowych są niedopuszczalne.

Powierzchnie gumowych pierścieni uszczelniających należy pokryć cienką warstwą smaru Litol-24 lub olejem silnikowym.

W wypadku używania próżniowych materiałów uszczelniających powierzchnie stykowe powinny być odtłuszczone.

Zakręcać połączenia gwintowe należy za pomocą kluczy dynamometrycznych. Momenty są podane w tab. 5.

Tabela 5. Momenty zakręcania połączeń gwintowych na silniku GAZ-560

Nazwa połączenia	Moment wstępny, daN.m (kgs.m)	Kąt obrotu	Moment końcowy, daN.m (kgs.m)
Ważniejsze połączenia gwintowe są zakręcane według kąta obrotu z jednoczesną kontrolą momentu. Przed zakręceniem powierzchnia gwintu jest smarowana olejem silnikowym.			
Śruba mocowania pokryw głównych oraz podpór wału korbowego	3,5	2x45	10,5-12,2
Śruba mocowania pokrywy korbowodu	3	75	8,7-10,9
Śruba mocowania pierścienia oporowego			2,3±0,2
Śruba mocowania koła zamachowego	3		7,7±0,4
Śruba mocowania tłumika drgań skrętnych	3		13,3+0,7
Śruba ściąająca skrzyni korbowej silnika M10	2		4,5±0,5
Śruba ściąająca skrzyni korbowej silnika M6			0,9±0,1
Nakrętka mocowania koła pasowego wałka rozrządu			24±2
Śruba mocowania rolki napinającej	2		4,6±0,5

Śruba mocowania tulei pokrętnej napędu pompowtryskiwacza			0,65-0,85
Śruba mocowania obudowy wałka rozrządu	1,5		2,5±0,1

Powietrze, stosowane do owiewu części, powinno być suche i czyste.

Składanie bloku cylindrów:

- ❑ ustawić blok cylindrów na stanowisku do rozbiórki silnika, odkręcić śruby mocowania, zdjąć pokrywy główne oraz podpory wału korbowego (podczas składania części należy zakładać na te same miejsca, ponieważ pokrywy główne oraz podpory są obrabiane wspólnie);
- ❑ założyć zawory, kapturki odoliwiające na tuleje zaworów, sprężyny zaworów, miseczki oraz zamki. Zakładanie kapturków odoliwiających za pomocą urządzenia pokazane jest na rys. 42;
- ❑ na kołki mocowania pompowtryskiwaczy oraz przewodów gazowych nałożyć próżniowy materiał uszczelniający Locktight 243 lub Anatherm 114 i wkręcić je do bloku cylindrów momentem 1,5-2,0 daN.m (1,5-2,0 kgs.m);
- ❑ wkręcić świece żarowe momentem 1,3-1,33 daN.m (1,3-1,33 kgs.m);
- ❑ Założyć ramowe uszczelnienie (patrz rys. 32). Podczas zakładania należy go zabezpieczyć przed nacięciami przez ostre krawędzie rogów bloku cylindrów. Rogi należy osłonić kątownikami aluminiowymi lub plastikowymi;
- ❑ włożyć tłoki w komplecie z korbowodami do cylindrów. Rozmieszczenie przylgni do wtryskiwacza cieczy chłodzącej w tłoku powinno odpowiadać rozmieszczeniu wtryskiwacza. Podczas zakładania styki pierścieni tłokowych powinny być rozwarne na 120°, przy tym styk pierwszego pierścienia powinien znajdować się pod kątem 45° do osi sworznia tłokowego;
- ❑ założyć wtryskiwacz cieczy chłodzącej tłoka z pierścieniami uszczelniającymi, gniazda łożysk głównych oraz panewki łożysk głównych.

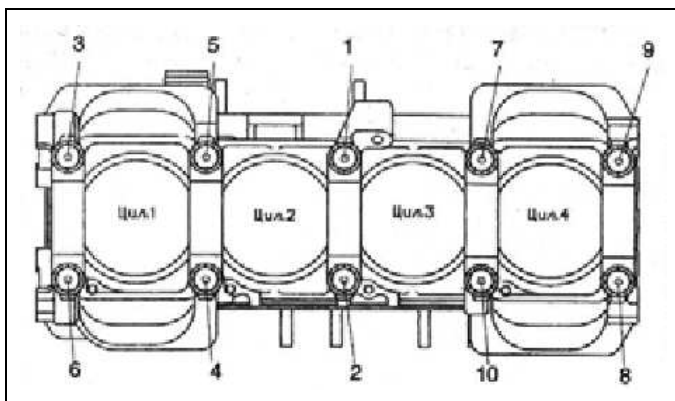
Podczas zakładania gniazd łożysk głównych należy przestrzegać numeracji, która zaczyna się od przedniej powierzchni czołowej bloku cylindrów.

Zakładanie wału korbowego:

- ❑ ustawić wał korbowy na podpory;
- ❑ ustawić półpierścienie łożyska wzdłużnego w wytoczeniu przedostatniego gniazda łożysk głównych tak, aby strona z rowkami przylegała do czoł oporowych wału.

Ustawić pokrywy łożysk głównych w następującej kolejności:

- ❑ wyczyścić śruby i wysmarować ich kołnierze oporowe oraz gwint olejem silnikowym;
- ❑ szczelnie, bez przekrzywień ustawić pokrywy łożysk głównych na powierzchniach osadzeniowych;
- ❑ i przekręcić śruby pokryw o 1...2 obroty;
- ❑ dokręcić śruby mocowania na trzy raty zgodnie z rys. 45, moment końcowy wynosi 10,5-12,2 daN.m (10,5-12,2 kgs.m).



Rys. 45. Kolejność dokręcania śrub mocowania pokryw głównych wału korbowego

Tabela 6. Kolejność dokręcania śrub mocowania pokryw łożysk głównych

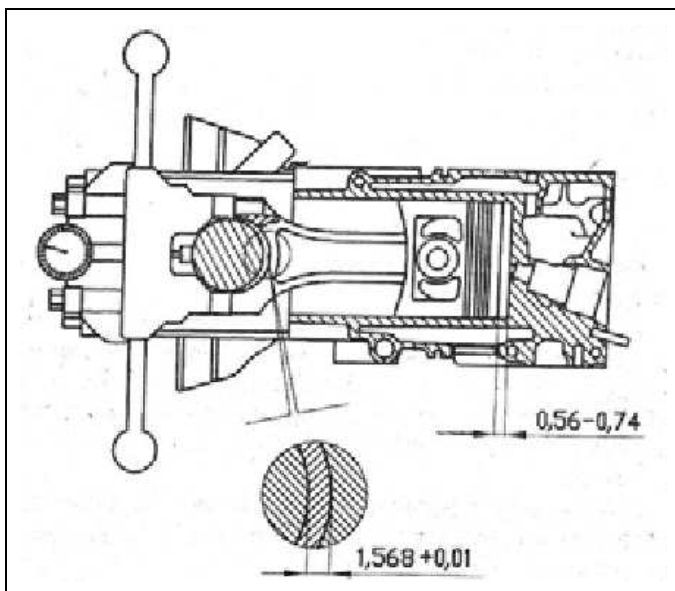
Numer operacji	Numer mocowania	Operacja
1	Śruby 1 i 2	moment wstępny 3,5 daN.m (3,5 kgs.m);
2	Śruby 1 i 2	kąt obrotu 45°
3	Śruby 1 i 2	kąt obrotu 45°
4	Śruby 3 i 4	moment wstępny 3,5 daN.m (3,5 kgs.m);
5	Śruby 5 i 6	moment wstępny 3,5 daN.m (3,5 kgs.m);
6	Śruby 3 i 4	kąt obrotu 45°
7	Śruby 5 i 6	kąt obrotu 45°
8	Śruby 3 i 4	kąt obrotu 45°
9	Śruby 5 i 6	kąt obrotu 45°
10	Śruby 7 i 8	moment wstępny 3,5 daN.m (3,5 kgs.m);
11	Śruby 9 i 10	moment wstępny 3,5 daN.m (3,5 kgs.m);
12	Śruby 7 i 8	kąt obrotu 45°
13	Śruby 9 i 10	kąt obrotu 45°
14	Śruby 7 i 8	kąt obrotu 45°
15	Śruby 9 i 10	kąt obrotu 45°

Podczas zakręcania śrub opór powinien rosnać płynnie, bez szarpnięć. Moment końcowy jest kontrolowany przy ostatnim kącie obrotu.

Sprawdzić rotację wału korbowego – powinna odbywać się swobodnie, bez przeszkód. Luz osiowy w łożysku oporowym powinien wynosić 0,13-0,31 mm.

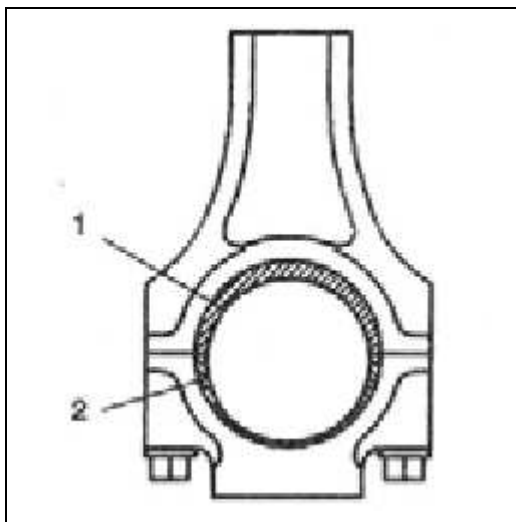
Wkładki korbowodowe posiadają mimośrodowość. Celem ustalenia kolejności zakładania wkładek korbowodowych należy zmierzyć luz nad tłokami (rys. 46) we wszystkich cylindrach w następującej kolejności:

- ❑ włożyć do korbowodów wkładki mimośrodowe o grubości ścianki $1,568^{+0,01}$ mm;
- ❑ założyć na korbowód mostek pomiarowy i połączyć go śrubami z korbowodem momentem 1,0-1,5 daN.m (1,0-1,5 kgs.m);
- ❑ obrócić wał korbowy wraz z tłokiem oraz korbowodem pierwszego cylindra w górnym martwym punkcie;
- ❑ nacisnąć ręką w dół na mostek pomiarowy tak, aby głowica tłoka dotknęła denka cylindra;
- ❑ ustawić strzałkę na znak zera skali wskaźnika;
- ❑ pociągnąć do góry mostek pomiarowy tak, aby wkładka łożyska korbowodowego była szczelnie przyciśnięta do czopu korbowodowego;
- ❑ zabezpieczyć wskazanie wskaźnika.



Rys. 46. Mierzenie luzu nad tłokami

W wypadku wyniku mierzenia od 0,56 do 0,74 mm wkładka o grubości 1,568 mm pozostaje w korbowodzie, a wkładkę o grubości 1,388 mm należy włożyć do pokrywy korbowodu (rys. 47).



Rys. 47. Mimośrodowość wkładek korbowodowych:

1 – gruba wkładka; 2 – cienka wkładka

W wypadku wyniku od 0,38 do 0,56 mm włącznie - wkładkę o grubości 1,568 mm należy wyjąć z korbowodu i wymienić na wkładkę o grubości 1,388 mm. Wkładkę o grubości 1,568 mm włożyć do pokrywy korbowodu (do montażu wkładek korbowodowych dopuszczalne jest obracanie wału korbowego).

Jeżeli wskazania wskaźnika nie odpowiadają powyższym wartościom, należy sprawdzić położenie czopa korbowodowego, mocowanie mostka pomiarowego oraz mocowanie wskaźnika, a także sprawdzić, czy części nie mają wad oraz czy nie ma brudu. Jeżeli podczas ponownego mierzenia wskazania wskaźnika również nie odpowiadają zadany wartościom, to należy zmierzyć części silnika;

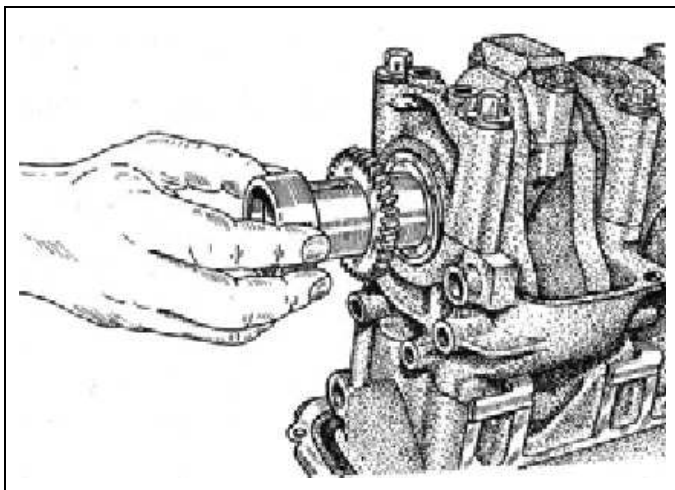
UWAGA!

Użycie jednakowych wkładek w korbowodzie oraz pokrywie korbowodu jest niedopuszczalne.

- ☐ kolejno zmierzyć luz nad tłokami we wszystkich cylindrach silnika;
- ☐ ustawić pokrywę korbowodu z wkładkami na czopy korbowe i zamocować śrubami;
- ☐ śruby zakręcać w dwa etapy: wstępnie - momentem 3 daN.m (3 kgs.m) i ostatecznie – według kąta obrotu -75° z kontrolą momentu 8,7-10,9 daN.m (8,7-10,9 kgs.m);

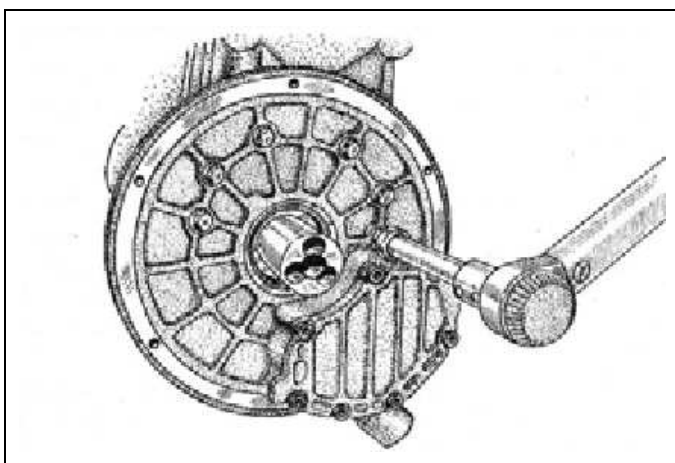
W wypadku ponownego użycia śruby należy naznaczać punktami: 1-a kropka – dwukrotne zakręcanie śruby, 2-a kropka - trzykrotne. Średnica naznaczonej kropki wynosi 0,5 mm, waga młotka – nie więcej, niż 0,1 kg. Zakładanie śruby z dwiema kropkami (po raz czwarty) na silnik jest niedopuszczalne.

- ustawić na wał korbowy napędzające koło zębate pompy olejowej (rys. 48), tuleję dystansową oraz oprawkę do zakładania na tuleję przedniej dławicy wału korbowego, znajdujących się w obudowie pompy olejowej;



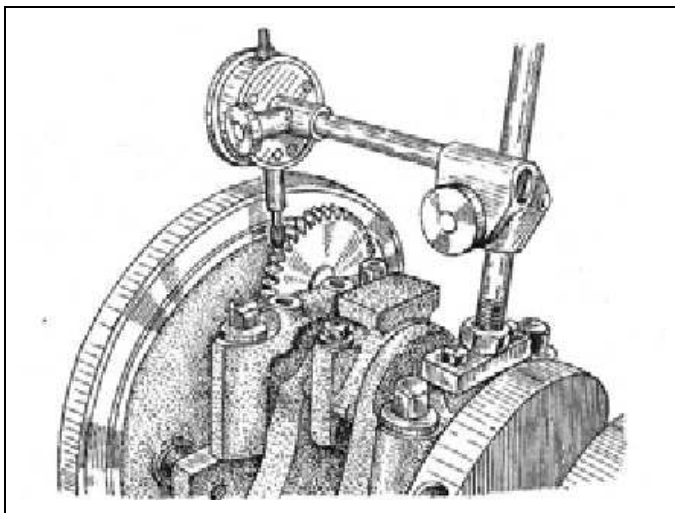
Rys. 48. Zakładanie koła zębatego pompy olejowej oraz tulei dystansowej

- ustawić pompę olejową w komplecie z kołem zębatym napędu na przedniej powierzchni czołowej bloku i zamocować ją sześcioma śrubami momentem 2,3-2,6 daN.m (2,3-2,6 kgs.m) (rys. 49). Na gwint nałożyć próżniowy materiał uszczelniający Locktight-243 lub Anatherm 114;



Rys. 49. Instalowanie pompy olejowej

- ustawić urządzenie ze wskaźnikiem i sprawdzić luz obwodowy w sprzężeniu (rys. 50), luz powinien wynosić 0,078-0,28 mm;

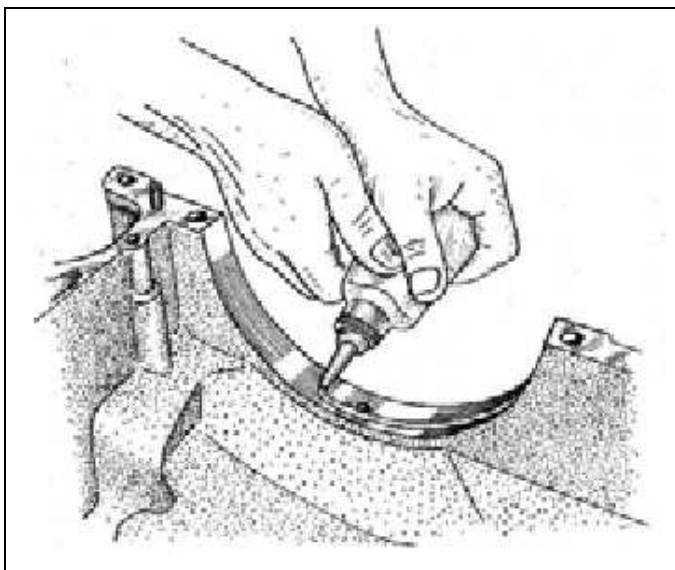


Rys. 50. Mierzenie luzu promieniowego między kołami zębatymi pompy olejowej

- ❑ ustawić tylny pierścień oporowy i dokręcić siedem śrub mocowania momentem 2,3-2,6 daN.m (2,3-2,6 kgs.m). Na gwint nałożyć próżniowy materiał uszczelniający Locktight-243 lub Anatherm 114;
- ❑ włożyć pierścień gumowy do króćca pompy olejowej, włożyć do otworu rurkę zasysacza oleju i zamocować zasysacz oleju na pokrywie trzeciego łożyska głównego. Śruby dokręcić momentem 0,9-1,1 daN.m (0,9-1,1 kgs.m). Na gwint nałożyć próżniowy materiał uszczelniający Locktight-243 lub Anatherm 114;
- ❑ ustawić uszczelkę oraz pompę wodną na przedniej powierzchni czołowej bloku cylindrów i dokręcić śruby M6 momentem 0,85-0,95 daN.m (0,85-0,95 kgs.m), a śruby oraz nakrętkę M8 – momentem 2,1-2,5 daN.m (2,1-2,5 kgs.m).

Zakładanie połówek skrzyni korbowej silnika:

- ❑ wyczyścić połączenie połówek skrzyni korbowej ze śladów materiału uszczelniającego i odtłuścić acetonem;
- ❑ włożyć do wnętrza cztery (po dwa w każdej połówce) zderzaki gumowe 5 (patrz rys. 34);
- ❑ sprawdzić obecność płytki odolejacza wstępnego po stronie wewnętrznej lewej połówki skrzyni korbowej, w razie konieczności włożyć płytkę i zamocować ją czterema śrubami;
- ❑ nałożyć próżniowy materiał uszczelniający Locktight 509, Anatherm 501M lub Elastostil za pomocą wałka o średnicy 3-4 mm na połączenie po płaszczyźnie oraz po okręgu przylegania do pierścieni oporowych (rys. 51);



Rys. 51. Nakładanie próżniowego materiału uszczelniającego podczas zakładania skrzyni korbowej silnika

- ❑ założyć połówki skrzyni korbowej na pierścienie oporowe, nakładając otwory na kołki ustalające. Przycisnąć połówki do siebie, zakręcić i dokręcić śruby M6 momentem 0,8-1,1 daN.m (0,8-1,1kgs.m), a śruby M10 – momentem 4,2-4,8 daN.m (4,2-4,8 kgs.m);
- ❑ włożyć do otworów i zakręcić trzynaście śrub mocowania ramowego uszczelniania do skrzyni korbowej silnika;
- ❑ zakręcić korek spustowy oleju z podkładką;
- ❑ założyć koło zamachowe i dokręcić śruby momentem 7,1-7,9 daN.m(7,1-7,9 kgs.m);
- ❑ włożyć do koła zamachowego łożysko wału głównego skrzyni biegów;
- ❑ nałożyć na przedni nosek wału korbowego klin wzdłużny i wprasować koło pasowe napędu pasa zębatego do oporu w tuleję;

Napędzające koło zębate pompy olejowej oraz tuleja powinny być założone wcześniej, przed instalowaniem pompy olejowej.

- ❑ obrócić wał korbowy za koło zamachowe tak, aby rowek do klina wzdłużnego na nosku wału korbowego i kole pasowym napędu pasa zębatego był skierowany analogicznie wskazówce zegara, ustawionej na godz. 11-tą. Przy tym tłok pierwszego cylindra znajdzie się w położeniu 30° do GÓRNEGO MARTWEGO PUNKTU;
- ❑ ustawić tłumik drgań skrętnych. Wysmarować gwint śrub jego mocowania olejem silnikowym, zakręcić i dokręcić śruby momentem 13-14 daN.m (13-14 kgs.m). Tłumik drgań skrętnych można włożyć po pokrywy pasa zębatego oraz wszystkich regulacji.

Instalowanie pompowtryskiwacza:

- ❑ włożyć nową uszczelkę miedzianą do otworu, przeznaczonego do pompowtryskiwacza. Aby uniknąć przekrzywienia, zaleca się użyć śrubokrętu;

UWAGA!

Do zapewnienia solidnego uszczelnienia należy użyć nowej uszczelki miedzianej.

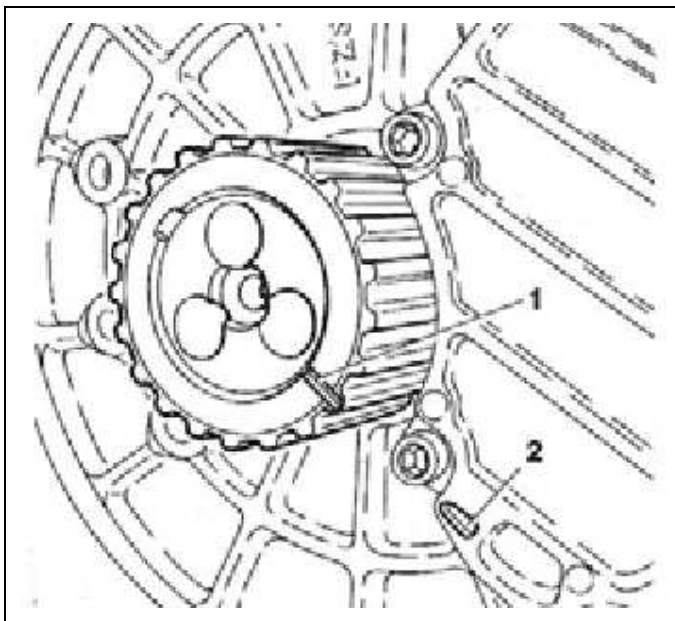
- ❑ założyć nowe okrągłe pierścienie uszczelniające na pompowtryskiwacz, wysmarować pierścienie uszczelniające cienką warstwą oleju silnikowego;
- ❑ włożyć pompowtryskiwacz do otworu tak, aby wycięcie w pompowtryskiwaczu trafiło na kołek;
- ❑ nacisnąć na górną powierzchnię czołową pompowtryskiwacza tak, aby pierścienie uszczelniające weszły do otworu, i osadzić pompowtryskiwacz na miejscu;
- ❑ ustawić nakrętki mocowania pompowtryskiwacza i dokręcić je ostatecznie na 3-4 raty momentem 1,7-1,8 daN.m (1,4-4,6 kgs.m). Przekrzywienie kołnierza jest niedopuszczalne.

UWAGA.

Pompowtryskiwacz można zainstalować po obudowie wałka rozrządu.

Zakładanie obudowy wałka rozrządu:

- ❑ przekonać się, że tłok pierwszego cylindra znajduje się w położeniu około 30° względem kąta obrotu wału korbowego do GÓRNEGO MARTWEGO PUNKTU. Przy tym znak ustawczy na kole pasowym wału korbowego powinien być skierowany na znak ustawczy na pokrywie pompy olejowej (rys. 52), kierunek klina wzdłużnego na nosku wału korbowego powinien być analogiczny wskazówce zegara, ustawionej na godz. 11-tą;



Rys. 52. Położenie koła pasowego na wale korbowym przy 30° do GÓRNEGO MARTWEGO PUNKTU:

1 - znak ustawczy na kole pasowym wału korbowego; 2 - znak ustawczy na pompie olejowej

- ❑ włożyć uszczelkę obudowy wałka rozrządu;
- ❑ założyć obudowę wałka rozrządu (zmontowaną z wałkiem rozrządu, osią popychaczy, popychaczami oraz listwą regulacyjną) na blok cylindrów, nakładając otwory w obudowie na kołki na bloku cylindrów. Podczas zakładania obudowy popychacze pompowtryskiwaczy oraz tuleje pokrętne powinny być zsunięte w kierunku przegródek (składanie obudowy wałka rozrządu jest opisane w rozdziale «Wymiana części i podzespołów silnika w samochodzie»);
- ❑ włożyć śruby mocowania obudowy wałka rozrządu. Dokręcić je w kolejności, podanej na rys. 27 w dwa etapy: wstępnie 1,4-1,6 daN.m (1,4-1,6 kgs.m), ostatecznie 2,4-2,6 daN.m (2,4-2,6 kgs.m);
- ❑ założyć dźwigienki zaworów tak, aby były one ustawione prostopadle do odpowiednich trzonków zaworów;
- ❑ założyć popychacze na pompowtryskiwacze, podkładając podpory pod śruby regulacyjne (patrz rys. 18);

Podpory pompowtryskiwacza są obrabiane i dostarczane w komplecie z popychaczem. Rozdzielenie powyższych części jest niedopuszczalne.

- ❑ zabezpieczyć popychacze na osi pierścieniami oporowymi.

Zakładanie pasa zębatego:

- ❑ odłuszczyć acetonem stożki na wałku rozrządu oraz w otworze koła pasowego;
- ❑ założyć koło pasowe na wałek rozrządu, gwint oraz kołnierz oporowy na nakrętce mocowania koła pasowego wałka rozrządu wysmarować olejem silnikowym;
- ❑ ustawić podkładkę oraz nakrętkę mocowania koła pasowego wałka rozrządu, zakręcić ją do oporu i następnie odkręcić o 1/4 obrotu (koło pasowe powinno swobodnie obracać się na wale);
- ❑ odłuszczyć acetonem lub rozpuszczalnikiem powierzchnie rolki napinającej oraz obudowy wałka rozrządu (patrz rys. 26);
- ❑ założyć rolkę napinającą pasa zębatego;
- ❑ założyć pas zębaty, poczynając od koła pasowego wału korbowego, na koło pasowe pompy wodnej oraz koło pasowe wałka rozrządu, przy tym znak ustawczy na pasie zębatym w postaci strzałki powinien pokrywać się z kierunkiem rotacji wału korbowego;
- ❑ utrzymując śrubę mocowania rolki napinającej, obrócić oś rolki napinającej pasa zębatego w kierunku, przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, stwarzając siłę naciągu pasa 500±50 H (50±5 kgs). Siła naciągu jest mierzona za pomocą urządzenia, zainstalowanego między kołem pasowym wałka rozrządu a kołem pasowym rolki napinającej (patrz rys. 2).

Utrzymując rolkę napinającą kluczem, zakręcić śrubę mocowania momentem wstępnym 1,8-2,0 daN.m (1,8-2,0 kgs.m). Ostatecznie - po ustaleniu kąta wyprzedzenia wtrysku paliwa.

Skok nurnika pompowtryskiwacza (patrz rys. 8) można regulować w dowolnej kolejności, jednak jako ostatni należy regulować pompowtryskiwacz pierwszego cylindra.

Wał korbowy powinien znajdować się w położeniu 30-40° do GÓRNEGO MARTWEGO PUNKTU tłoka w pierwszym cylindrze.

Kolejność regulowania skoku nurnika jest następująca:

- ❑ ustawić urządzenie (patrz rys. 6) na obudowie wałka rozrządu od strony rury wlotowej;
- ❑ założyć wałek rozrządu tak, aby rolka popychacza napędu pompowtryskiwacza znajdowała się na „obcasie” (kole tocznym) krzywki wtrysku odpowiedniego cylindra (patrz rys. 7);
- ❑ ustawić wskaźnik typu zegarowego w płaszczyźnie poziomej tak, aby jego nóżka znajdowała się na miseczce sprężyny pompowtryskiwacza;
- ❑ ustawić wskaźnik w płaszczyźnie pionowej tak, aby jego nóżka znajdowała się prostopadle do miseczki pompowtryskiwacza z naciągami 2 mm według skali wskaźnika;
- ❑ włożyć dźwignię do popychacza. Płynnie, z siłą, obrócić dźwignię popychacz na osi do oporu, ściskając sprężynę pompowtryskiwacza;
- ❑ utrzymując popychacz w położeniu obróconym, ustawić strzałkę wskaźnika na zero;
- ❑ płynnie zwalniając popychacz w położenie wyjściowe, ustalić skok nurnika pompowtryskiwacza według przemieszczenia nóżki wskaźnika, skok nurnika powinien wynosić $8,04^{+0,05}$ mm. Jeżeli nie – obracając śrubę nastawczą ustawić wymagana wielkość;
- ❑ utrzymując śrubę nastawczą, dokręcić nakrętkę momentem 2,7-3,3 daN.m (2,7-3,3 kgs.m);
- ❑ celem kontroli prawidłowości regulowania ponownie ścisnąć sprężynę pompowtryskiwacza i sprawdzić wskazania wskaźnika.

Ostateczne zakładanie koła pasowego wałka rozrządu (ustawianie kąta wyprzedzenia wtrysku paliwa):

- ❑ ustawić wałek rozrządu tak, aby rolka popychacza napędu pompowtryskiwacza pierwszego cylindra znajdowała się na „obcasie” (kole tocznym) krzywki (patrz rys. 7);

Wał korbowy powinien znajdować się w położeniu 30-40° do GÓRNEGO MARTWEGO PUNKTU tłoka w pierwszym cylindrze.

- ❑ założyć wskaźnik na pompowtryskiwaczu pierwszego cylindra, ustawić strzałkę wskaźnika na znak «O»;
- ❑ obracając wałek rozrządu w kierunku, zgodnym z ruchem wskazówek zegara, zaznaczyć według skali wskaźnika wartość $3,27 \pm 0,3$ mm;

Rozmiar 3,27 jest większy od wymaganego po zakończeniu regulowania (3,2 mm), ponieważ podczas zakręcania nakrętki mocowania koła pasowego na wałku rozrządu nastąpi zmniejszenie rozmiaru.

- ❑ nie zmieniając położenia wałka rozrządu, ustawić tłok pierwszego cylindra w górnym martwym punkcie (w tym celu należy wykręcić zaślepkę ze skrzyni korbowej silnika i poprzez otwór ustalający w gnieździe środkowym łożysk głównych włożyć kołek zatrzymujący, aż dotknie przeciwcieżaru wału korbowego. Płynnie obracać wał korbowy w kierunku, zgodnym z ruchem wskazówek zegara, aż kołek zatrzymujący trafi we wpust przeciwcieżaru);
- ❑ utrzymując wałek rozrządu przed obracaniem, zakręcić nakrętkę mocowania koła pasowego momentem wstępnym 8 daN.m (8,0 kgs.m);
- ❑ wyjąć ze skrzyni korbowej silnika zatrzym wału korbowego;
- ❑ sprawdzić ustawienie koła pasowego wałka rozrządu, obracając wał korbowy o 720° w kierunku rotacji silnika, włożyć kołek zatrzymujący do wpustu przeciwcieżaru wału

korbowego, przy tym na skali wskaźnika skok nurnika pompowtryskiwacza powinien wynosić $3,2 \pm 0,03$ mm;

- wyjąć ze skrzyni korbowej silnika zatrzym wału korbowego i, obracając wał korbowy w kierunku, przeciwnym do jego rotacji o $0,5 \pm 0,1$ mm (według skali wskaźnika), sprawdzić siłę naciągu pasa zębatego (powinno wynosić 500 ± 50 H (50 ± 5 kgs)). W razie konieczności wyregulować;
- utrzymując rolkę napinającą przed obracaniem się, zakręcić ją śrubą momentem $4,6 \pm 0,5$ daN.m ($4,6 \pm 0,5$ kgs.m);
- jeżeli skok nurnika nie jest zgodny z normą, odkręcić nakrętkę mocowania koła pasowego wałka rozrządu o 1/4 obrotu. Za pomocą ściągacza koła pasowego (patrz rys. 14), lekko popukując młotkiem miedzianym po śrubie wypychającej, zsunąć koło pasowe ze stożka wałka rozrządu i ponownie wyregulować kąt wyprzedzenia wtrysku paliwa;
- po zakończeniu regulowania dokręcić nakrętkę mocowania koła pasowego wałka rozrządu momentem 24 ± 2 daN.m ($24,0 \pm 2,0$ kgs.m), utrzymując wałek rozrządu przed obracaniem się drugim kluczem;
- obrócić wał korbowy o 720° w kierunku rotacji i zabezpieczyć go kołkiem zatrzymującym. Skok nurnika pompowtryskiwacza powinien wynosić $3,2 \pm 0,03$ mm według skali wskaźnika;
- wyjąć z skrzyni korbowej zatrzym wału korbowego i sprawdzić naciąg pasa.

Luz zaworów jest zmieniany poprzez zakręcanie lub odkręcanie śruby nastawczej wyrównywacza luzu zaworowego. Luz jest mierzony od strony pompowtryskiwaczy.

Kolejność regulowania zaworów jest podana w podrozdziale «Obsługa techniczna silnika».

Zakładanie tulei pokrętnych sterowania pompowtryskiwaczami i wzorcowanie bloku sterowania silnikiem:

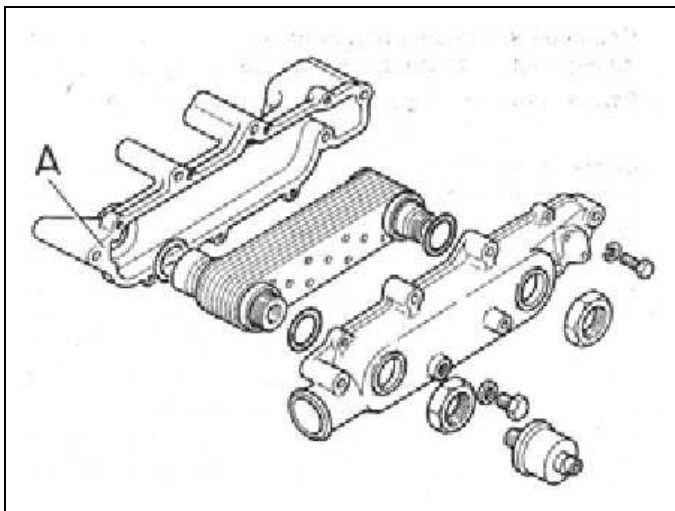
- wykręcić kołek zatrzymujący 7 z otworu tylnej podpory obudowy wałka rozrządu (patrz rys. 16);
- zsunąć listwę regulacyjną do przodu, nakładając na siebie otwór na listwie 8 oraz otwór na podporze środkowej 5 obudowy wałka rozrządu, i zabezpieczyć kołkiem zatrzymującym w podporze środkowej obudowy wałka rozrządu;
- doręcić tuleje pokrętne sterowania pompowtryskiwaczami do opory listwy regulacyjnej pompowtryskiwacza i zamocować śrubami momentem $0,65-0,85$ daN.m ($0,65-0,85$ kgs.m);
- podłączyć łączniki elektryczne do elementów bloku sterowania silnikiem, włączyć na 5-10 sekund zasilanie elektryczne;

Przy zabezpieczonej listwie regulacyjnej oraz włączonym na 10 sek. zasilaniu blok sterowania silnikiem automatycznie zapamiętuje pozycję listwy – następuje wzorcowanie. Dopuszczalne jest dokonywanie wzorcowania bloku sterowania po ustawieniu silnika na stanowisku do docierania lub w samochodzie.

- wyłączyć zasilanie elektryczne, wykręcić kołek zatrzymujący z podpory środkowej i włożyć go do otworu tylnej podpory obudowy wałka rozrządu;
- założyć pokrywę obudowy wałka rozrządu;
- założyć dolną, środkową oraz górną, pokrywę pasa zębatego;
- śruby zakręcać momentem $0,8-1,2$ daN.m ($0,8-1,2$ kgs.m).

Instalowanie chłodnicy olejowej:

- wkręcić do bloku cylindrów króciec z podkładką (rys. 53) momentem $9-11$ daN.m ($9-11$ kgs.m);



Rys. 53. Instalowanie chłodnicy olejowej

- ❑ założyć na króciec gumowy pierścień uszczelniający po uprzednim wysmarowaniu go olejem silnikowym;
- ❑ założyć na chłodnicę olejową wąż doprowadzania cieczy chłodzącej;
- ❑ nałożyć na powierzchnię oporową «A» próżniowy materiał uszczelniający Locktight 509 lub Anatherm 501M;
- ❑ założyć chłodnicę olejową na króciec bloku cylindrów;
- ❑ założyć wąż na króciec bloku cylindrów dla doprowadzania cieczy chłodzącej od pompy wodnej;
- ❑ włożyć śruby mocowania i dokręcić je momentem 2,1-2,5 daN.m (2,1-2,5 kgs.m);
- ❑ dokręcić klamry na wężu doprowadzania cieczy chłodzącej do chłodnicy olejowej.

Zakładanie części układu smarowania silnika:

- ❑ założyć obudowę filtra oleju, śruby jej mocowania dokręcić momentem 2,1-2,5 daN.m (2,1-2,5 kgs.m);
- ❑ założyć wąż doprowadzania oleju od pompy olejowej do filtra oleju (wlot oleju znajduje się na obudowie filtra oleju bliżej silnika i jest zaznaczony strzałką). Rozmieszczenie węży pokazane jest na rys. 29;
- ❑ założyć wąż odprowadzania oleju od filtra oleju do chłodnicy olejowej (wylot oleju z obudowy filtra oleju znajduje się dalej od silnika i również jest zaznaczony strzałką);
- ❑ dokręcić króćce momentem 5,4-6,6 daN.m (5,4-6,6 kgs.m);

UWAGA!

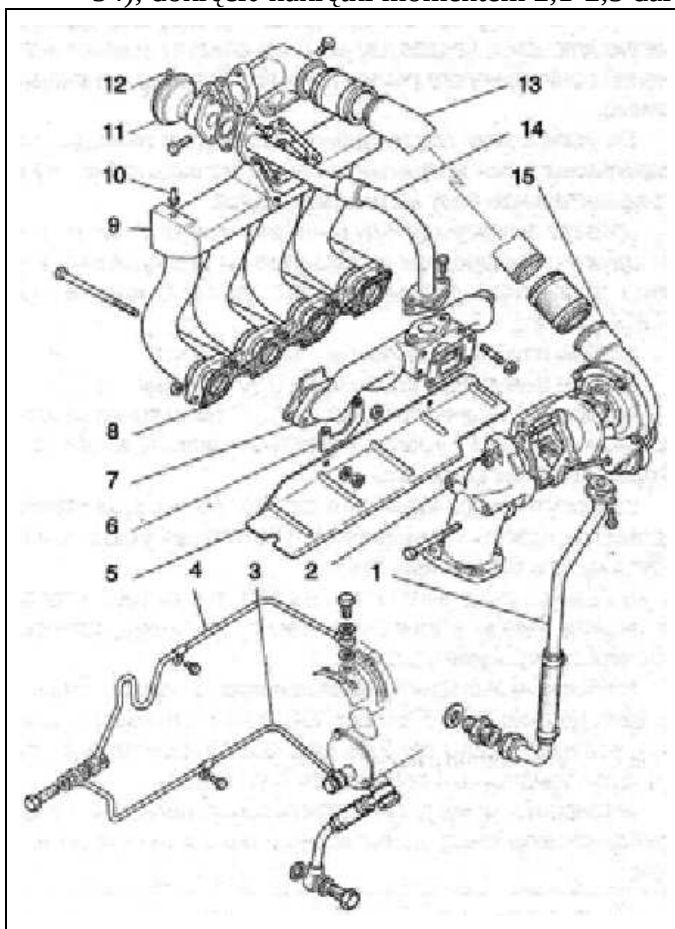
Nieprawidłowe przyłączenie węży doprowadzania oraz odprowadzania oleju powoduje uszkodzenie silnika.

- ❑ założyć odolejacz układu wentylacji skrzyni korbowej na silnik. Połączyć odolejacz oraz skrzynię korbową węzem i zaciągnąć klamry węża;
- ❑ założyć rurkę olejomierza oraz olejomierz;
- ❑ zamocować rurkę na chłodnicy olejowej.

Zdjąć silnik ze stanowiska specjalnego, ustawić na podstawce i złożyć ostatecznie w następującej kolejności:

- ❑ założyć uszczelkę rury wlotowej oraz rurę wlotową, dokręcić śruby i nakrętki mocowania momentem 2,1-2,5 daN.m (2,1-2,5 kgs.m);
- ❑ założyć wspornik mocowania generatora na skrzynię korbową silnika i dokręcić śruby momentem 1,6-1,8 daN.m (1,6-1,8 kgs.m);
- ❑ założyć i zamocować generator na wsporniku, dolną nakrętkę dokręcić momentem 4,9-5,5 daN.m (4,9-5,5 kgs.m), górną śrubę - 1,6-1,8 daN.m (1,6-1,8 kgs.m);
- ❑ założyć mechanizm naciągu pasa i dokręcić śrubę momentem 4-5 daN.m (4-5 kgs.m);

- ❑ założyć osłonę pod kolektorem wydechowym na dwa kołki bloku cylindrów i dokręcić nakrętki momentem 0,7-0,9 daN.m (0,7-0,9 kgs.m);
- ❑ założyć uszczelkę oraz kolektor wydechowy na silnik;
- ❑ założyć specjalne płytki celem zapobieżenia samoczynnemu odkręcaniu się nakrętek (rys. 54), dokręcić nakrętki momentem 2,1-2,5 daN.m (2,1-2,5 kgs.m);



Rys. 54. Układ DOŁADOWANIA TURBOSPREŻARKOWEGO oraz recyrkulacji gazów wydechowych:

1 – rurka do spuszczenia oleju; 2 – króciec spustowy; 3 – rurka doprowadzania oleju do pompy próżniowej; 4 – rurka doprowadzania oleju do sprężarki przepływowej; 5 – osłona; 6 – płytki; 7 – kolektor wydechowy; 8 – uszczelka; 9 – rura wlotowa; 10 – króciec czujnika ciśnienia nawiewu; 11 – zawór recyrkulacji; 12 – króciec próżniowy; 13 – króciec; 14 – rurka recyrkulacji; 15 – sprężarka przepływowa

- ❑ założyć uszczelkę oraz sprężarkę przepływową i dokręcić nakrętki mocowania momentem 4,4-4,8 daN.m (4,4-4,8 kgs.m);
- ❑ założyć na sprężarkę przepływową króciec spustowy i dokręcić trzy nakrętki mocowania momentem 2,2-2,4 daN.m (2,2-2,4 kgs.m);
- ❑ założyć rurkę do spuszczenia oleju ze sprężarki przepływowej do skrzyni korbowej silnika;
- ❑ założyć rurkę doprowadzania oleju do sprężarki przepływowej oraz pompy próżniowej;
- ❑ odsunąć w kierunku, przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, rolkę mechanizmu naciągu i ustawić pas napędu agregatów;
- ❑ założyć sprzęgło, obudowę sprzęgła, wsporniki podpór silnika (podczas zakładania tarczy napędzanej sprzęgła należy użyć oprawki lub wału głównego skrzyni biegów);
- ❑ założyć wspornik mocowania rozrusznika oraz rozrusznik;
- ❑ założyć przewód "masowy", łączący blok cylindrów oraz skrzynię korbową silnika;
- ❑ założyć króciec, łączący sprężarkę przepływową z rurą wlotową, i zaciągnąć klamry;
- ❑ założyć zawór recyrkulacji gazów wydechowych oraz rurkę połączeniową;
- ❑ założyć czujniki: ciśnienia oleju - na obudowę filtra oleju, awaryjnego ciśnienia oleju - na obudowę chłodnicy olejowej, temperatury cieczy chłodzącej - na obudowę pompy wodnej.

Zainstalować silnik w samochodzie.

Po remoncie z wymianą części grupy cylindrowo-tłokowej konieczne jest docieranie zimne (1000-1600 min.⁻¹, 20 min.) oraz gorące (1500-2500 min.⁻¹, 30 min.), ze stopniowym zwiększeniem obrotów silnika.

Tabela 7. Rozmiary części sprzęganych silnika GAZ-560, mm

Części sprzęgane	Otwór		Wał		Pasowanie	
Tłok – cylinder	Ø 85	+0,01	Ø 84,92	+0,009 -0,009	Luz	0,069 0,021
Sworzeń tłokowy – otwór w tłoku	Ø 30	+0,009 +0,003	Ø 30	-0,005	Luz	0,014 0,003
Rowek tłokowy pod pierwszy pierścień, średnica po rolkach 2,93			85,25			
Drugi pierścień – rowek tłokowy	2	+0,08 +0,06	2	-0,01 -0,022	Luz	0,102 0,07
Pierścień odoliwiający – rowek tłokowy	3,5	+0,04 +0,02	3,5	-0,01 -0,025	Luz	0,065 0,003
Wysokość od dolnej płaszczyzny bloku cylindrów do czoła cylindra	161,5	+0,004 -0,004	-	-	-	-
Odległość od osi wału korbowego górnego czoła cylindra	251,5	+0,07 -0,07				
Kąt gniazda zaworu	120°	-20°	29°30'	-20°		
Otwór w bloku cylindrów pod tuleję prowadzącą zaworu – tuleja zaworu	Ø 13	+0,018	Ø 13	+0,039 +0,028	naciąg	0,039 0,01
Otwór w tulei prowadzącej zaworów – trzonek zaworu	Ø 7	+0,015	Ø 6,95	-0,015	Luz	0,08 0,05
Szerokość przylgni gniazda zaworu wlotowego	-		1,8	+0,1	-	
wydechowego	-		2,0	-0,1	-	
Główny czop środkowy wału korbowego – wkładka główna	Ø 65	-	Ø 65	-0,019	Luz	0,099 0,032
Czop korbowy wału korbowego – wkładka korbowodu	Ø 52	-	Ø 52	-0,019	Luz	0,063 0,024
Otwór w korbowodzie – wkładka korbowodowa	Ø 55	+0,01	-	-	-	-
Średnica otworów podpór wału korbowego pod wkładki główne	Ø 70	+0,019	-	-	-	-
Grubość wkładek głównych	-	-	2,477	+0,008	-	-
Grubość wkładek korbowodowych	-	-	1,388	+0,01	-	-
			1,568	+0,01		
Grubość podkładki oporowej wału korbowego	-	-	2,31	+0,05	-	-
Luz osiowy wału korbowego	-	-	-	-	Luz	0,130 0,313
Głowica tłokowa korbowodu – sworzeń tłokowy	Ø 30	+0,033 +0,025	Ø 30	-0,005	Luz	0,038 0,025
Oś popychaczy – popychacz pompowtryskiwacza	Ø 27	+0,02 +0,007	Ø 27	-0,02 -0,041	Luz	0,061 0,027
Podpora wałka rozrządu – otwór w obudowie wałka rozrządu	Ø 50	+0,034 +0,009	Ø 50	-0,025 -0,041	Luz	0,075 0,034
Listwa regulacyjna - otwór w obudowie wałka rozrządu	Ø 14,3	+0,07	Ø 14	±0,1	Luz	0,47 0,13

Oś popychaczy – otwór w obudowie wałka rozrządu	Ø 27	+0,021	Ø 27	-0,021 -0,041	Luz	0,062 0,020
Rolka popychacza - tuleja popychacza	Ø 14	+0,035 +0,026	Ø 14	-0,032 -0,059	Luz	0,024 0,058
Tuleja popychacza - oś rolki popychacza	Ø 10,5	+0,034 +0,016	Ø 10,5	-0,016 -0,031	Luz	0,068 0,032
Otwór w popychaczu pod oś rolki – oś rolki	Ø 10,5	+0,027	Ø 10,5	-0,16 -0,034	Luz	0,061 0,016
Dźwignia regulacyjna, rozmiar od osi otworu Ø 5 ^{+0,03} do powierzchni roboczej rolki			20,5	±0,06		
Wał pompy olejowej - otwór w obudowie	Ø 15	+0,034 +0,016	Ø 15	-0,011	Luz	0,016 0,045
Koło zębate pompy olejowej - wał pompy	Ø 15	-0,038 -0,056	Ø 15	-0,011	naciąg	0,027 0,056
Koło zębate pompy olejowej - oś pompy	Ø 15	-0,038 -0,056	Ø 15	-0,072 -0,086	Luz	0,016 0,048
Otwór w obudowie pompy wodnej – łożysko pompy wodnej	Ø 30	-0,027 -0,048	Ø 30	-0,009	naciąg	0,018 0,048
Otwór koła pasowego pompy wodnej - wał łożyska	Ø 15	-0,038 -0,056	Ø 15,007	-0,012	naciąg	0,033 0,064
Otwór w wirniku łopatkowym pompy wodnej - wał łożyska	Ø 12	+0,02 +0,009	Ø 12	+0,055 +0,04	naciąg	0,02 0,064

Tabela 8. Niewyrównoważenie obracających się części, dopuszczalne podczas składania silnika

Część	Metoda wyrównowazania	Dopuszczalne niewyrównoważenie g.cm	Sposób usuwania
Wał korbowy	Dynamiczna	30	Wywiercanie metalu w kierunku promieniowym na przeciwcieżarach, oprócz 5-Ń ścianki, Ø 14 mm na głębokość do 25 mm
Tłumik drgań skrętnych	Dynamiczna	20	Wywiercanie otworów na tylnej powierzchni czołowej pierścienia zewnętrznego Ø 8 mm, o głębokości 8 mm na promieniu 74 mm
Koło zamachowe	Statyczna	15	Wywiercanie otworów na powierzchni nieroboczej Ø 10 mm i o głębokości 5 mm na Ø 236 mm