

Тема 6. Технічне обслуговування механізмів двигунів автомобілів

Навчальні питання:

1. *Основні несправності кривошипно - шатунного та газорозподільного механізмів двигуна.*
2. *Операції технічного обслуговування кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів двигуна.*

Література:

1. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Технологія: Підручник./ Лудченко О.А. — К.: Вища шк., 2008. —стор. 275-278.
2. Будова й експлуатація автомобілів. Підручник. / Кисликов В.Ф., Луцик В.В. К.; Видавництво «Либідь», 2009. – стор. 78-81.
3. Будова та основи експлуатації вантажних автомобілів. Навчальний посібник. / Іващенко М. В.,К., Знання –Прес, 2002. – стор. 45-48.

1. Основні несправності кривошипно - шатунного та газорозподільного механізмів двигуна.

В процесі використання автомобільних транспортних засобів, внаслідок зношень і дії інших факторів в їх агрегатах відбуваються зміни, які в залежності від умов експлуатації із збільшенням пробігу або з проходженням часу поступово нагромаджуються, знижуючи надійність машин. При цьому їх надійність значною мірою буде залежати від своєчасності і якості технічного обслуговування, яке проводиться в процесі експлуатації.

По статистичним даним зі всіх несправностей автомобілів, які виникають в процесі експлуатації, біля 70% несправностей приходить на двигун, з яких:

Кривошипно-шатунний механізм – 5-10%.

Газорозподільний механізм – 4-5%.

Тому на сьогоднішній лекції будуть розглянуті питання технічного обслуговування, виявлення та усунення несправностей даних механізмів двигунів автомобілів.

1.1. Основні несправності кривошипно-шатунного механізму (рис.1.):

- знос корінних і шатунних підшипників колінчатого валу;
- знос шийок колінчатого валу;
- знос поршневих кілець;
- знос поршневих пальців, отворів в бобишках поршнів або бронзових втулок в верхній головці шатуна;
- знос поршнів і гільз циліндрів;
- поломка поршневих кілець;

- пошкодження (прогорання) прокладки головки блока;
- послаблення кріплення головки.

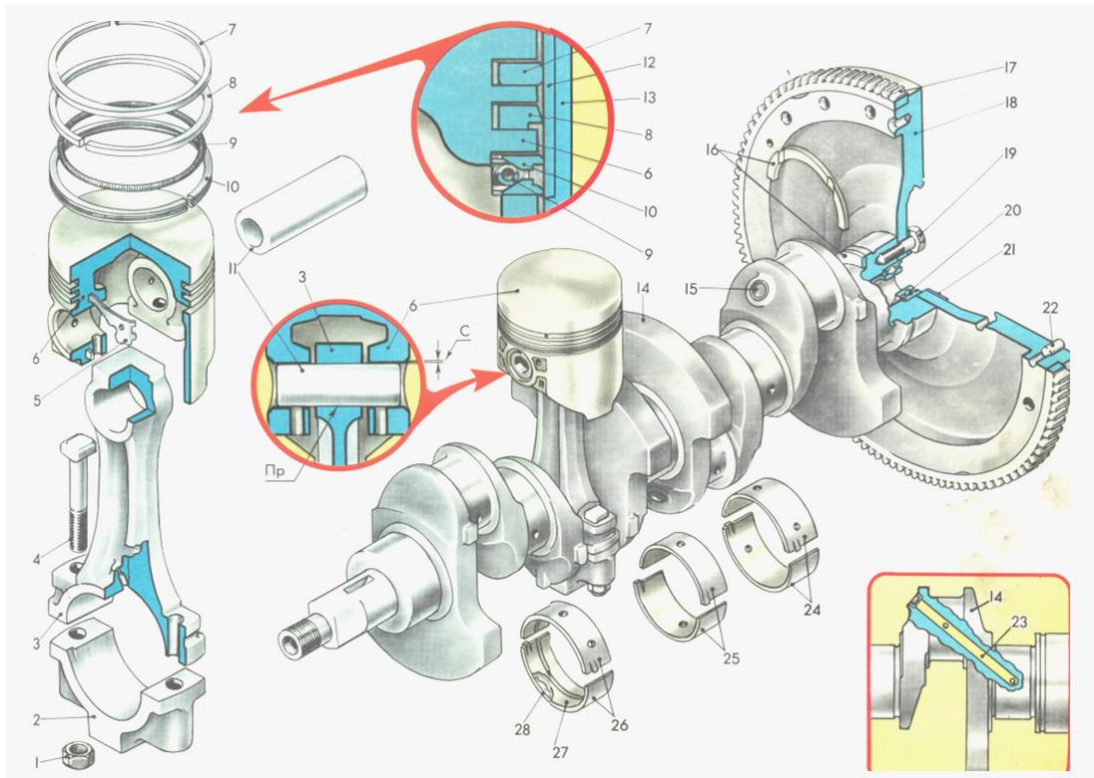


Рис.1. Кривошипно-шатунний механізм

Ознаками зносу корінних і шатунних підшипників колінчатого валу, шийок валу являються стуки, що прослуховуються при переході на більшу частоту обертання. Стук корінних підшипників глухий, низького тону. Стук шатунних підшипників також глухий, неритмічний.

Причиною цих несправностей можуть бути:

- послаблення кріплення кришок підшипників;
- використання масла невідповідного сорту;
- послаблення кріплень маховика на валу.

Ознаками зносу поршневих пальців, отворів в бобишках поршнів або бронзових втулок в верхніх головках є дзвінкий металевий стук при різкій зміні частоти обертання колінчатого валу.

Причиною цієї несправності можуть бути:

- використання невідповідної марки масла;
- неякісна обробка деталей, які торкаються між собою.

Ознаками зносу поршнів, гільз циліндрів, поршневих кілець, пошкодження прокладки головки блоку є: падіння потужності; ускладнений пуск двигуна; пониження потужності; збільшення витрати масла; димний випуск.

Причиною цих несправностей може бути довготривала робота двигуна з великим навантаженням, частий перегрів двигуна і ін

Визначити прогорілу прокладку можна за погіршенням тягових якостей автомобіля (відключається циліндр через потрапляння в нього охолодної рідини) і за викиданням охолодної рідини з приймальної труби системи вихлопу або глушника, по появі в місцях стиску пухирів повітря разом з охолоджувальною рідиною і маслом, а також по попаданню охолоджуючої рідини в картер двигуна.

Прогорання прокладок і головки блока циліндрів двигуна — один із найпоширеніших дефектів, причому це відбувається у двигунах з різними пробігами і строками експлуатації. Дефект цей буває двох видів: прогорання по перемичках між сусідніми камерами згорання; точкове руйнування нижньої площини головки в зоні біля впускних клапанів і біля циліндра та прогорання прокладок у цих самих місцях. Перший вид трапляється порівняно рідко.

Прогорання прокладок і головок по перемичках між камерами згорання — наслідок порушення щільності стику в блоці циліндрів. Причини — своєчасно не підтягнуто болти кріплення головки до блока, перегрівання двигуна, робота двигуна без охолоджуючої рідини в системі охолодження. Не розуміючи цього, деякі водії, щоб уникнути замерзання рідини, яка заливається в холодний двигун, вважають за потрібне пускати й прогрівати його, а потім і рухатись до заправної колонки без рідини в системі охолодження. Усе це призводить до жолоблення головок, порушення ущільнення газового стику і прогорання прокладок та головки блока циліндрів.

Прогрівання двигунів без рідини в системі охолодження призводить також до того, що температура гільз циліндрів у зоні ущільнювальних гумових кілець підвищується до значень, за яких гума швидко втрачає свою пружність, що спричиняє протікання охолоджуючої рідини в картер двигуна.

Точкове руйнування нижньої площини головки і прогорання прокладки — це результат детонаційного згорання паливно-повітряної суміші в циліндрах двигуна. У разі детонації частина суміші згоряє майже миттєво, створюючи різке місцеве підвищення тиску, яке спричинює вібрацію стінок циліндрів і є вибухонебезпечним. Вібрація призводить до появи металічного стукоту (деякі водії цей стукіт помилково вважають стукотом пальців). Місцеве підвищення тиску і його хвилі збільшують кількість теплоти, яка передається стінкам камери згорання, клапанам і днищу поршня, що спричинює підвищення їхньої температури і механічне пошкодження. Через детонацію погіршується також економічність двигуна і знижується його потужність.

Механізм руйнування прокладок і головки блока циліндрів через детонацію полягає у такому. Спочатку відбувається точкове руйнування нижньої площини головки перед прокладкою в зоні впускного клапана і циліндра. У разі тривалої роботи двигуна з детонацією руйнування головки поширюється під обкантовку камери згорання в прокладці. Коли ж головка руйнується за обкантовкою, порушується щільність стику головки — блок циліндрів і за короткий час азбосталеве полотно прокладки руйнується струменем газу в напрямку найближчого отвору в головці блока для

проходження охолодної рідини. Іноді в процесі експлуатації, не усуваючи детонацію, послідовно міняють кілька прогорілих прокладок і головок. Це призводить у подальшому до руйнування поршнів і гільз циліндрів, тобто до руйнування усіх деталей камери згоряння двигуна.

Підгорянню прокладок і головки блока циліндрів двигуна можна запобігти такими заходами: регулярним підтягуванням болтів (гайок) кріплення головок до блока циліндрів; експлуатацією двигунів без перегрівання; застосуванням палива, яке відповідає інструкції заводу-виробника; правильним установленням кута випередження запалювання і корегуванням його за детонаційною пробою; підведенням зовнішнього повітря в теплу пору року до повітряного фільтра карбюратора; правильним використанням передач у коробці передач; завантажуванням автомобіля за його вантажністю; відновленням об'єму камер згоряння під час ремонту головок.

1.2. Основні несправності газорозподільного механізму (рис.2):

- нещільне прилягання клапанів до гнізд;
- неповне закриття і відкриття клапанів;
- спрацювання шестерень розподільного валу, штовхачів, напрямних втулок, втулок і осей коромисел;
- збільшення повздовжнього зміщення розподільного валу.

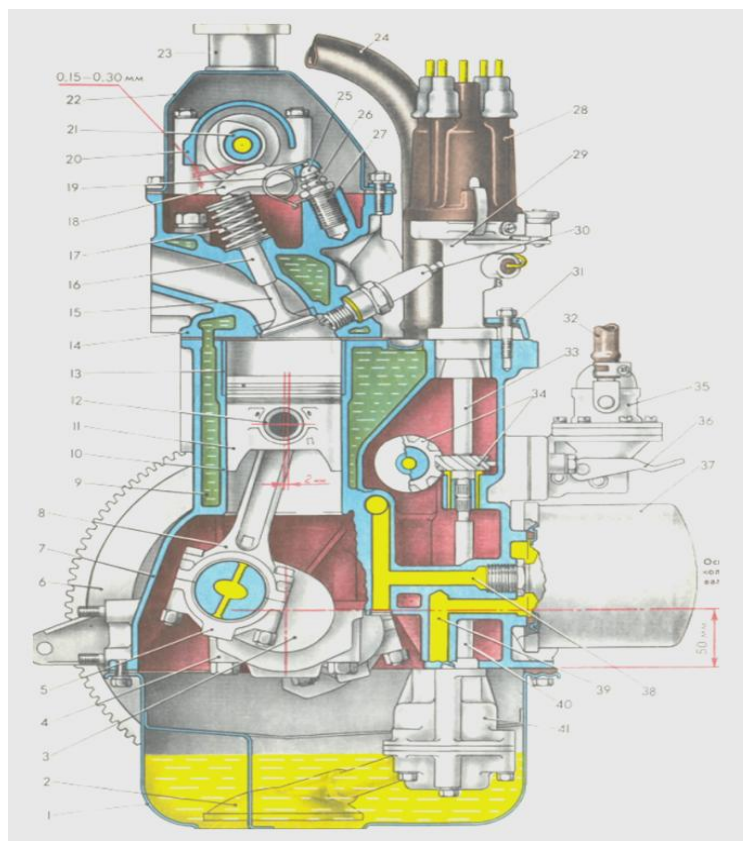


Рис. 2 Газорозподільний механізм.

Ознаками цих несправностей можуть служити стуки під кришками головок блока циліндрів, періодичні удари у впускному або випускному трубопроводі, зменшення компресії і спад потужності.

Дзвінкий добре чутний стук клапанів виникає внаслідок збільшених зазорів між коромислами і торцями стрижнів клапанів, що усувається регулюванням зазору.

Нещільне закриття клапанів виникає в наслідок підгоряння робочих фасок і сідел, яке визначається хлопками з глушника (для випускних клапанів) і зворотними спалахами в карбюраторі (для впускних клапанів).

Причинами нещільного закриття клапанів можуть бути:

- відкладення нагару на клапанах і гніздах;
- утворення раковин на робочих поверхнях (фасках) та короблення головки клапана;
- поломка клапанних пружин;
- заїдання клапанів у напрямних втулках;
- відсутність зазору між стержнем клапана та носком коромисла.

Нагар видаляють за допомогою шабера. Клапани, що мають невеликі раковини на робочій поверхні, слід притерти, зламану пружину — замінити. Порушений зазор відновлюється регулюванням.

Для притирання клапанів треба:

- зняти клапанну пружину;
- під головку підкласти слабку пружину;
- на робочу поверхню нанести шар пасти, що складається з абразивного порошку й оливи;
- за допомогою коловорота або притирального пристрою надати клапану зворотно-обертального руху;
- змінюючи напрям обертання, клапан слід трохи підняти;
- притирання завершити, якщо на поверхні гнізда та робочій поверхні клапана утворилися суцільні матові смуги завширшки 2...3 мм.

Герметичність посадки клапана після притирання перевіряють за допомогою спеціального приладу або гасу. В останньому випадку клапан треба встановити в сідлі, надіти пружину й закріпити її на стержні, перевернути головку циліндрів, а в камери згоряння залити гас. Поява гасу на стержні та напрямній втулці свідчить про погане притирання.

Неповне відкривання клапанів характеризується стуками у двигуні, а також зменшенням потужності. Ця несправність виникає внаслідок великого зазору між стержнем клапана та носком коромисла.

Теплові зазори збільшуються внаслідок спрацьовування кулачків і штовханів, клапанів і коромисел. Із збільшенням зазору підвищуються шум у клапанному механізмі, втрати потужності, а із зменшенням — обгоряють сідла і клапани, з'являється «чхання» в карбюраторі, «постріли» у глушнику, знижується потужність, зростає спрацьовання циліндрів.

Регулювання зазорів — трудомістка операція, оскільки на багатьох автомобілях додатково треба виконувати демонтажі. Тепловий зазор вимірюють щупом. Розміри зазорів зазначено в інструкціях автомобільних

заводів. Теплові зазори регулюють при повністю закритих клапанах, починаючи з першого циліндра, а потім — у послідовності, що відповідає порядку роботи двигуна. Зазор змінюють до потрібної величини, обертаючи регулювальний болт штовхача або гвинта коромисла чи шляхом підбору регулювальних шайб.

Тепловий зазор установлюють між носком коромисла (рис. 3) і торцем стержня клапана в разі нижнього розташування розподільного вала (у двигунах ЗИЛ-130, КамАЗ-740, ЗМЗ-53-11) або між важелем привода клапана і кулачком в разі верхнього розташування розподільного вала (у двигунах автомобілів ВАЗ-2105, ВАЗ-2107) (рис. 2.).

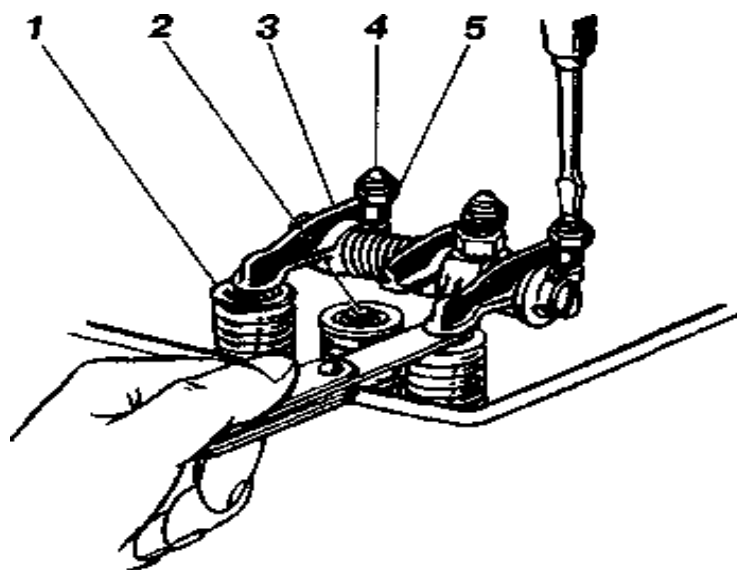


Рис. 3. Порядок установки зазору між носком коромисла і торцем стержня клапана в разі нижнього розташування розподільного вала

У двигунах автомобілів ВАЗ (із приводом на задні колеса) тепловий зазор має становити $0,15$ мм як для впускних клапанів, так і для випускних. Під час регулювання відпускають контргайку (рис. 2.) і, обертаючи регулювальний болт установлюють зазор між важелем та кулачком на двигуні в холодному стані.

У двигунах передньоприводних автомобілів ВАЗ-2108 «Спутник», ВАЗ-2109 зазор між кулачками розподільного вала й регулювальними шайбами має становити $(0,2 \pm 0,05)$ мм для впускних клапанів і $(0,35 \pm 0,05)$ мм — для випускних. Товщина комплекту регулювальних шайб становить від 3 до 4,25 мм з інтервалом через кожні 0,05 мм. Товщина шайби маркується на її поверхні.

У двигунів автомобілів сімейства «Москвич» (із приводом на задні колеса) в разі верхнього розташування розподільного вала тепловий зазор установлюють між наконечником 8 регулювального болта 5 і торцем стержня клапана 1 (рис.4).

У непрогрітих двигунах ЗИЛ-130, ЯМЗ-238, ЗМЗ-53-11 зазор для впускних і випускних клапанів має становити 0.25...0.30 мм, у дизелях КамАЗ — 0.25...0,30 мм для впускних клапанів і 0,35...0.40 мм — для випускних. У цих двигунах для регулювання зазору в клапанах (рис. 3) слугує регулювальний гвинт 4 з контргайкою 5, вкручений у коромисло 3.

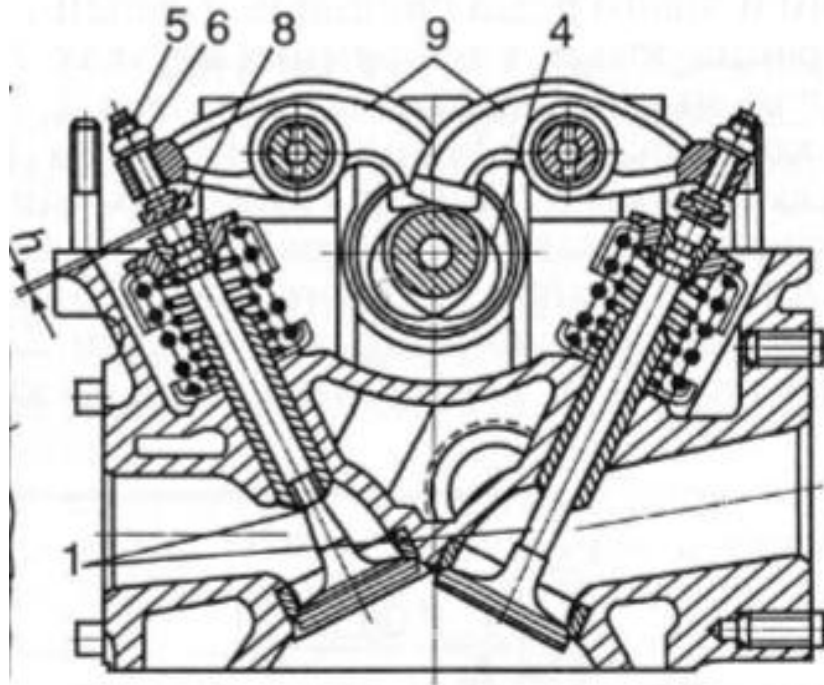


Рис.4. Механізм газорозподілу з верхнім розташуванням розподільного валу та клапанів

Потрібне обмеження зміщення розподільного валу досягається добором товщини розподільного кільця.

В разі великого спрацювання деталей механізму газорозподілу двигун підлягає ремонту.

2. Операції технічного обслуговування кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів двигуна.

Технічне обслуговування включає всі види робіт, що виконуються на автомобілі та його агрегатах, в тому числі на механізмах двигуна. Воно проводиться з метою відновлення та підтримання працездатності автомобіля.

Періодичність проведення технічного обслуговування механізмів, двигуна поєднується з періодичністю проведення технічного обслуговування автомобіля в цілому.

2.1. Технічне обслуговування кривошипно-шатунного механізму двигуна.

а) При ЩТО:

1. Очистити двигун від бруду та перевірити його стан.

Двигун очищають від бруду скребками, миють пензлем, змоченим у розчині соди або прального порошку, а потім витирають насухо. Стан двигуна перевіряють зовнішнім оглядом і прослуховуванням його роботи на різних режимах – не повинно бути перебоїв, шумів і стуків.

б) При ТО-1:

1. Перевірити кріплення опор двигуна, а також герметичність з'єднання головки циліндрів, піддона картера, сальника колінчастого вала.

Про нещільність прилягання головки можна судити за підмоклими місцями на стінках блока циліндрів. Нещільності прилягання піддона картера й сальника колінчастого вала виявляють за патьоками оливи. Перевіряючи кріплення опор двигуна, гайки треба розшпінтувати, підтягнути до упору й знову зашпінтувати.

Кріплення піддона картера виконують на оглядовій канаві. При цьому автомобіль треба загальмувати стоянковим гальмом, увімкнути найнижчу передачу, вимкнути запалювання, а під колеса підкласти колодки.

Для підтягування гайок кріплення слід користуватися справними інструментами й добирати ключі точно за розмірами гайок.

2. На протязі 3-х ТО-1 перевірити затяжку гайок шпильок головок блоку циліндрів (на холодному двигуні). В подальшому підтяжку гайок проводити через кожне ТО-2.

Затягування гайок проводити тільки на холодному двигуні в послідовності, зазначеної на **рис. 5**, в залежності від двигуна, у два прийоми. Перший раз попередньо, з меншим зусиллям - **3,0 – 4,0** кгс•м, другий раз - остаточний момент затягування : **7,3 - 7,8** –кгс•м.(**73...78 Н**) (на прикладі двигуна *ЗМЗ-53-11*). **Затягувати гайки рівномірно використовуючи динамометричну рукоятку мод.131 (рис. 6).**

Підтягувати різьбові з'єднання слід рівномірно, без ривків, у точно визначеному порядку для кожного типу двигуна. Затягувати гайки кріплення головки блока треба від центра, поступово переміщуючись до країв. На V-подібних двигунах, перш ніж підтягувати кріплення головок циліндрів, слід злити воду із системи охолодження й послабити гайки кріплення впускного трубопроводу, відвернути гайки стійок коромисел і піднявши стійки разом з віссю забезпечити доступ до гайок кріплення головок, попередньо знявши

кришки головок блоків. Після підтягування гайок головки циліндрів треба знову затягнути гайки впускного трубопроводу й відрегулювати зазори між клапанами та коромислами.

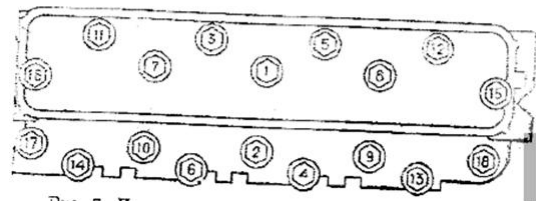
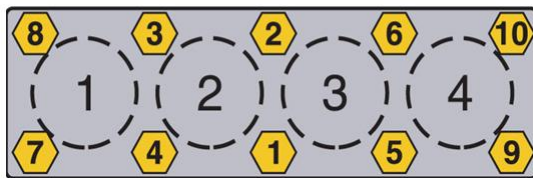
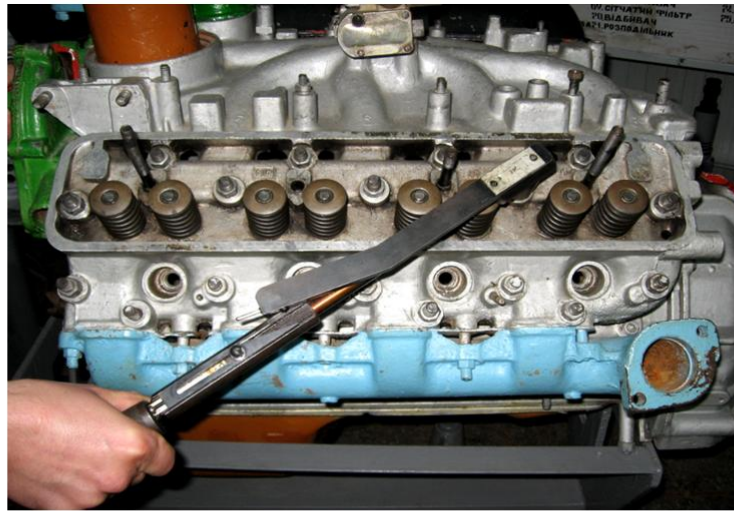


Рис. 5. Порядок затягування гайок головки блоку циліндрів двигуна ЗМЗ-53-11



Рис. 6. Динамометрична рукоятка мод.131

в) При ТО-2 і СО:

1. Перевірити стан циліндро – поршневої групи двигуна за допомогою компресометра мод. 179 (рис.7) в наступній послідовності:

- прогріти двигуна до 60°C. Відділити дроти високої напруги від свічок і викрутити свічки;
- відкрити повністю повітряну та дросельну заслінки карбюратора;
- встановити гумовий кінцевик шлангу компресометра в отвір свічки першого циліндру та щільно його притиснути;



Рис. 7. Компресометр мод. 179.

- повернути колінчатий вал стартером на кілька обертів, щоб компресометр зафіксував максимальний тиск у циліндрі;
- витягнути із отвору свічки гумовий кінцевик компресометра, записати показники, відкрити випускний клапан компресометра та випустити повітря. Компресія у циліндрі повинна бути не нижча **7,0...7,8 кгс/см²**. Зробити висновок про справність та стан елементів циліндро-поршневої групи;
- виконати роботи, означені в пп. 3-5 для 2, 4, 3 (5, 4, 2, 6, 3, 7, 8) циліндрів. Різниця тиску в окремих циліндрах у справного двигуна не повинна перевищувати **1 кгс/см²** (**2 кгс/см²** для дизельного двигуна). При різниці тиску більше **1 кгс/см²** у циліндрі з пониженою компресією залити **20-30 см³** свіжого масла і вдруге перевірити компресію. Більш високий показник компресометра в цьому випадку вказує на втечу повітря крізь поршневі кільця. Якщо показник компресії після заливання масла залишився такий же, як і при замірі без масла, то це вказує на не щільне прилягання клапанів до сідел чи на їх пригорання;
- завернути свічки та приєднати до них проводи згідно з порядком роботи циліндрів: 1-2-4-3 (1-5-4-2-6-3-7-8, для 8 – и циліндрового двигуна).

2.2. Технічне обслуговування газорозподільного механізму двигуна.

а) При ТО-2:

1. Через кожне ТО-2 перевірити і при необхідності відрегулювати зазори між клапанами і коромислами в наступній послідовності (на прикладі двигуна ЗМЗ-53-11):

- зняти кришки головок блоків циліндрів;
- викрутити свічу першого циліндру;
- встановити поршень першого циліндра в В.М.Т. такту стиску, для цього закрити пальцем отвір свічки першого циліндру, повертаючи колінчатий вал пусковою рукояткою до моменту початку виходу повітря з-під пальця. Це відбудеться на початку такту стиску в першому циліндрі;
- остаточно встановлюють поршень у верхню мертву точку за збігом установлювальних стрілок на картерах попереду або ззаду двигуна і міток на шківу колінчастого вала або маховика (рис. 8) (при положенні поршня першого циліндру в В.М.Т. такту стиску, впускний і випускний клапан повністю закриті);
- перевірити за допомогою щупа зазор між коромислом та стрижнем клапану, який повинний бути **0,25-0,30 мм** на холодному (15-20 °С) двигуні. Допускається зменшення зазору до **0,15-0,20 мм** *першого та восьмого (циліндрів) впускних, четвертого та п'ятого випускних (крайніх) клапанах;*(рис 9.)



Рис. 8. Положення міток при встановленні поршня першого циліндра в верхню мертву точку.

Якщо зазор не відповідає нормі, відрегулювати його, для чого (рис.9.):

- відвернути ключем контргайку регулювального болта;
- не знімаючи ключ і повертаючи болт викруткою, встановити зазор;
- перевірити зазор між коромислом та стержнем клапана;

- затягнути контргайку регульовального болта, утримуючи викруткою болт, після чого вдруге перевірити зазор.
- перевірити та при необхідності відрегулювати зазори у клапанів решти циліндрів у послідовності відповідній порядку роботи двигуна **(1-5-4-2-6-3-7-8) прокручуючи колінчастий вал двигуна кожний роз на 90°**;
- встановити на місце кришки коромисел;
- пустити двигун та послухати його роботу. При роботі двигуна на деяких режимах може прослуховуватись стук клапанів, не повинно бути “чихання” у карбюраторі та пострілів у глушнику.

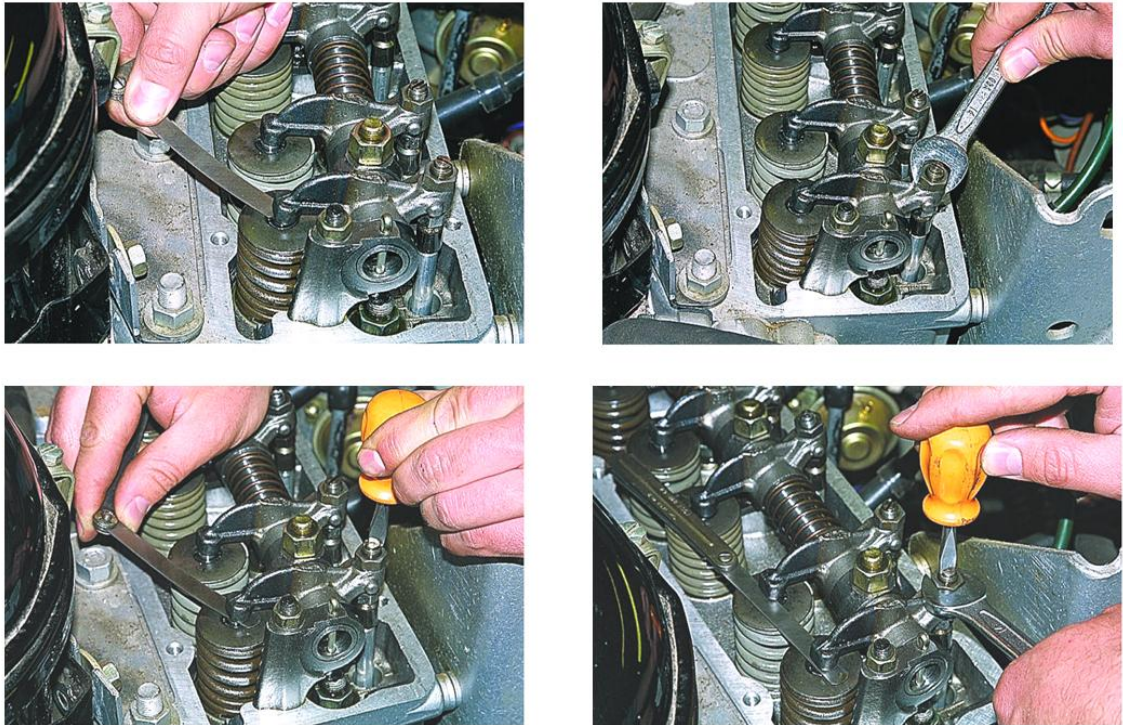


Рис. 9. Порядок регулювання зазору між коромислом та стрижнем клапану.

Контрольні запитання

1. Які основні ознаками несправності кривошипно-шатунного механізму?
2. Які причини прогорання прокладок і головок блоків двигунів і як йому запобігти?
3. За якими ознаками виявляють нещільне прилягання клапанів до гнізд?
4. На якому тепловому стані двигуна підтягуються гайки кріплення головки блоку циліндрів?
5. При якому виді ТО підтягуються гайки кріплення головки блоку циліндрів двигуна?
6. Яке зусилля має становити під час затягування гайок кріплення головки блоку циліндрів двигуна?
7. Яка компресія має бути у справному циліндрі двигуна?
8. На якому тепловому стані двигуна перевіряють компресію в його циліндрах?
9. Яка послідовність перевірки і регулювання зазорів в приводі клапанів?