Дата проведення уроку 29.05.2020

Група: Ас-83, Ас-84

Майстер в/н Кітіцина К.В. 0638324244, karina.kiticina@gmail.com

**Урок №17**

Професія: «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів»

Тема програми: «Самостійне виконання слюсарних робіт складністю 1,2-го розрядів.

Тема уроку: «Розбирання і складання приладів системи охолодження та змащування: радіаторів, вентиляторів, водяних насосів, масляних насосів, термостатів»  
Мета уроку:  
***навчальна*:** сформувати в учнів поняття про розбирання і складання приладів системи охолодження та змащування: радіаторів, вентиляторів, водяних насосів, масляних насосів, термостатів

***виховна:***виховати в учнів інтерес до обраної професії при розбиранні і складанні приладів системи охолодження та змащування: радіаторів, вентиляторів, водяних насосів, масляних насосів, термостатів

**розвиваюча:**розвинути уважність, пам’ять, прийняття вірних рішень при розбиранні і складанні приладів системи охолодження та змащування: радіаторів, вентиляторів, водяних насосів, масляних насосів, термостатів

Дидактичнее забезпечення уроку: опорний конспект, інструкційно- технологічна карта, відеоролики.

**Структура уроку**

**1.Повторення пройденого матеріалу 08.00 -09.30**

* З яких основних деталей складається кривошипно-шатун-

ний механізм?

* Яке призначення картера?
* Які деталі входять до поршневої групи?
* Яка будова шатуна?
* Для чого призначається колінчастий вал?
* Які є типи механізмів газорозподілу?
* Яка будова розподільного вала?
* Як здійснюється привод розподільного вала?
* Що таке фази газорозподілу?
* Який порядок роботи циліндрів?

**2.Пояснення нового матеріалу 09.30 – 12.00**

**Інструктаж з ОП та БЖД при розбиранні і складанні приладів системи охолодження та змащування: радіаторів, вентиляторів, водяних насосів, масляних насосів, термостатів**

Привести до ладу спецодяг, застібнути або обв'язали рукава, заправити одяг таким чином щоб кінці його не розвіювались.

* Уважно оглянути робоче місце, прибрати все, що заважає роботі. Підлога на робочому місці повинна бути сухою та чистою.
* Упевнитись у тому, що робоче місце достатньо освітлене, а світло не буде засліплювати очі.
* Під час робіт з електроінструментом дотримуватися усіх вимог безпеки згідно з інструкцією з експлуатації.
* Робочий інструмент та деталі розташувати в зручному та безпечному для користування порядку.
* Упевнитись у тому, що робочий інструмент, пристосування, обладнання та засоби індивідуального захисту справні і відповідають вимогам охорони праці.
* Після постановки автомобіля на пост профілактичного обслуговування або ремонту (без примусового переміщення) зупинити двигун, установи їй важіль перемикання передач в нейтральне положення, загальмувати автомобіль стоянковим гальмом, а під колеса з обох боків підкласти упорні колодки (башмаки). На рульове колесо вивісити табличку з написом "Двигун не запускати - працюють люди!".
* Під час обслуговування транспортного засобу на підйомнику (гідравлічному, пневматичному, електромеханічному) на пульті управління підйомником вивісити табличку із написом "Підйомник не вмикати - працюють люди!"
* Переміщення транспортних засобів з поста на пост здійснювати тільки після подання сигналу (звукового, світлового)
* Домкрат установлювати на рівну неслизьку поверхню. У разі неміцного грунту під основу домкрата необхідно підкласти міцну дерев'яну підставку площею не менше 0,1 м2 або дошку.
* Роботи, пов'язані із зняттям та установленням агрегатів, виконувати за участю ще однієї особи або в присутності керівника.
* При обслуговуванні та ремонті автомобілів (у т.ч. двигунів) на висоті понад 1 м використовувати спеціальні помости, естакади або драбини-стрем'янки з гумовими кінцівками.
* Під час підіймання на драбині не тримати у руках інструмент, деталі, матеріали та інші предмети. Для цієї мети повинна застосовуватись сумка або спеціальні ящики.
* Для роботи попереду та позаду автомобіля і для переходу через оглядову канаву користуватися перехідними містками.
* Ремонт, заміну підйомного механізму кузова автомобіля-самоскида, самоскидного причепа або доливання в нього масла проводити після установлення під піднятий кузов спеціального додаткового упору, що унеможливлює падіння або довільне опускання кузова.
* При запресовуванні та випресовуванні деталей на пресі не підіримувати деталі рукою.
* При роботі гайковими ключами підбирати їх відповідно до розмірів гайок, правильно накладати ключ на гайку; не підтискувати гайку ривком.
* Під час роботи з пневматичним інструментом подавати повітря тільки після установлення інструмента у робоче положення.

**Організація робочого місця при розбиранні і складанні приладів системи охолодження та змащування: радіаторів, вентиляторів, водяних насосів, масляних насосів, термостатів**

Робоче місце - це частина простору, пристосована для виконання учнем свого

виробничого завдання. Робоче місце, як правило, оснащене основним і

допоміжним обладнанням ( лещата), технологічним( інструмент, пристосування,

контрольно -вимірювальні прилади) оснащенням.

**На робочому місці повинен бути зразковий порядок:**

* інструменти, пристосування ( дозволяється користуватися лише

справним інструментом) необхідно розміщувати на відповідних місцях,

туди ж треба класти інструмент після закінчення роботи з тим ,що на

робочому місці не повинно бути нічого зайвого, не потрібної для

виконання даної роботи.

Правильна організація робочого місця забезпечує раціональні рухи

працюючого і скорочує до мінімуму витрати робочого часу на відшукання та

використання інструментів і матеріалів.

Обладнання та утримання робочого місця повинно строго відповідати всім

вимогам охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії і гігієни та виключати можливість виникнення пожежі.

**Опис технологічного процесу**

**Система охолодження двигуна**

1. Вплив температурного режиму на роботу двигунів

Система охолодження призначається для підтримання оптимального режиму двигуна.

Двигун працює нормально тільки при постійному тепловому режимі. Якщо головка циліндрів, циліндри, поршні та інші деталі стикаються з гарячими газами перегріваються то підвищується їх знос і вигорання мастильного матеріалу. Зменшення зазорів внаслідок теплового розширення може привести до заклинюванню поршнів в циліндрах. Водночас знижується потужність із-за погіршення наповнення циліндрів. В карбюраторних двигунах перегрів може бути причиною детонації. Таких наслідків не буде якщо охолоджувати гарячі деталі.

Однак зайве охолодження теж недопустиме. Якщо двигун переохолоджений то збільшуються затрати теплоти в процесі перетворення її в механічну енергію. Крім того паливо погано випаровується, важко займається і не повністю згорає, що понижує потужність і економічність двигуна, а також приводить до утворення нагару при неповнім згоранні палива може привести до залягання поршневих кілець і зависанню клапанів. Знос в переохолодженому двигуні теж збільшується так як проходить конденсація продуктів згорання в циліндрах, а вони будучи в рідинному стані викликають велику корозію циліндрів, поршнів і поршневих кілець. В дизелях із-за збільшеної затримки самозгорання палива підвищується жорсткість роботи, а в карбюраторних двигунах пари бензину, конденсуючись на стінках циліндрів змивають масло і розріджують його. Для сучасних двигунів нормальним тепловим режимом вважається такий, при якому температура рідини дорівнюватиме 85...95 °С.

В автомобільних двигунах застосовують такі системи охолодження: рідинна, повітряна.

Температура охолодної рідини, що міститься в головці блока циліндрів, має становити 80. . .95C. Такий температурний режим найвигідніший, забезпечує нормальну роботу двигуна й не повинен змінюватися залежно від температури навколишнього середовища та навантаження двигуна.

Рідинні системи охолодження бувають: відкриті, закриті. Відкрита система охолодження безпосередньо сполучається з навколишнім середовищем, а закрита, що застосовується в сучасних двигунах періодично, через спеціальні клапани в кришці радіатора або розподільного бачка. В закритих системах охолодження підвищується температура кипіння охолодної рідини, й вона менше випаровується. Крім того, циркуляція рідини примусова. Як охолодну рідину використовують воду або антифризи ( водяні розчини етиленгліколю, в тому числі « Тосол-А40 » і « Тосол-А65 » з температурою замерзання не вище ніж –40 та - 65C відповідно ).

В двигунах з рідинною системою охолодження циліндри і їх головки створюють водяну сорочку, яка сполучається з радіатором. При роботі двигуна рідина циркулює: нагріта гарячими деталями вона поступає в радіатор і розтікається по трубкам: повітря обдуває трубки в результаті чого рідина охолоджується і повертається в водяну сорочку циліндрів

**2. Охолоджувальні рідини**

Надійність роботи рідинної системи охолодження залежить від властивостей охолоджувальної рідини, яка повинна бути достатньо теплоємкою, з високою температурою кипіння і низькою температурою замерзання, не мати схильності до утворення накипу, не викликати корозії металевих деталей та не пошкоджувати гумових й пластикових матеріалів, бути безпечною для людини в процесі експлуатації, а також пожежобезпечною, дешевою і поширеною.

Найпоширеніша охолоджувальна рідина тракторних двигунів в умовах сільського господарства - це вода. Основні її недоліки: температура замерзання 0°С і наявність солей, які у вигляді накипу відкладаються на поверхнях сорочки охолодження та деталяхсистеми. Тому в системі охолодження повинна бути лише «м'яка» вода - дощова або із талого снігу.

**Пом'якшують воду кількома способами.**

1. Кип'ятіння води протягом 15...20 хв. Після відстоювання і фільтрування воду застосовують в системі охолодження.

2. Приготування розчину з 10 л води і 3 кг технічного тринатрійфосфату (Nа 3РО 412Н 20), який кілька разів перемішують. Після відстоювання 1 л розчину додають до 200 л жорсткої води і знову перемішують, після відстоювання воду заливають в систему.

3. Додавання, безпосередньо в систему охолодження, від 3 до 10 г хромпіку (К 2Gr 2О 7) на 1 л води. Хромпік перетворює солі кальцію і магнію в пухкий осад, який циркулює з водою і легко виводиться із системи при промиванні.

4. Пропускання води через переносний глауконітовий фільтр.

5. Пропускання води через магнітний фільтр.

В холодний період року в системах охолодження застосовують спеціальні рідини – антифризи.

Антифриз – це суміш етиленгліколю і дистильованої води. Промисловість виготовляє дві марки антифризів – 40 і 65 з температурою замерзання відповідно - 40°С і - 65°С. При замерзанні антифризів утворюється сипка маса, об'єм якої збільшується лише на 0,2...0,3%, тому система не розморожується.

Антифриз-40 – світло-жовта, трохи каламутна масляниста рідина, являє собою суміш із 53% етиленгліколю і 47% дистильованої води. Антифриз-65 має оранжевий колір і складається з 66% етиленгліколю і 34% дистильованої води. В антифризи додають антикорозійну присадку, у складі якої фосфорнокислий натрій Nа 2НРО 4 і 1 г/л декстрину. Фосфорнокислий натрій захищає від корозії чавунні, сталеві й мідні деталі, а декстрин – припої і деталі із алюмінію і міді.

Використання антифризів в системі охолодження дає такі переваги: низька температура застигання і висока температура кипіння, високий ступінь в'язкості, рідина не горюча, з достатньо високою теплоємністю і теплопровідністю.

Основним недоліком антифризів є токсичність. Попадання антифризу в організм людини викликає тяжкі отруєння. Тому, при роботі з ними необхідно дотримуватись таких основних заходів безпеки.

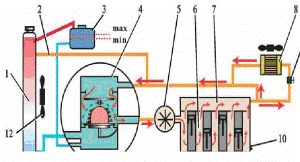
Заливати антифриз в систему охолодження потрібно на 5–8 % менше повного об’єму, оскільки він має високий коефіцієнт об’ємного розширення під час нагрівання.

Для цілорічної експлуатації тракторів і автомобілів призначені рідини Тосол-А40 і Тосол-А65 зелено-голубого кольору, які при температурах відповідно -40°С і -65°С перетворюються у желеподібну масу. Тосол виготовляють на основі етиленгліколю з добавкою 2,5...3,0% складної композиції протикорозійних і антипінних присадок.

**3. Загальна будова призначення системи охолодження двигунів**

На сучасних тракторних двигунах застосовується закрита система рідинного охолодження з примусовою циркуляцією рідини рис.39, яка складається з таких елементів: сорочки охолодження, яка утворюється порожнинами блока і головки блока циліндрів, з'єднаних між собою; радіатора 3, який верхнім 10 і нижнім 11 патрубками з’єднується з сорочкою охолодження; рідинного відцентрового насоса 9 і вентилятора 2, встановлених на одному валу в загальному корпусі, прикріпленому до блока. Привод насоса і вентилятора здійснюється від колінчастого вала через пасову передачу. У верхній частині головки блока циліндрів розташований термостат 6, який відвідною трубкою 12 з'єднаний з відцентровим насосом 9. Рідина в сорочку охолодження заливається через горловину верхнього бачка радіатора, яка закривається кришкою з пароповітряним клапаном 13. Зливається рідина із сорочки охолодження за допомогою краників 14, встановлених на нижньому бачку радіатора і блока циліндрів.

Мале коло



Велике коло

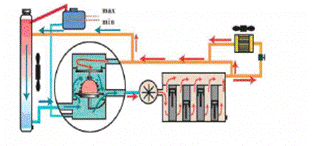


Рис. 2.8– Схема системи охолодження

**4 Принцип роботи системи охолодження двигунів**

При роботі холодного двигуна рідина в системі циркулює по малому колу: насос 5 – сорочка охолодження 7 – термостат 4 – відвідна трубка 2, знову – до насоса 5. Циркуляція здійснюється до досягнення рідиною температури 60...75 °С.

При такій температурі спрацьовує термостат 4, рідина починає циркулювати по великому колу за допомогою насоса 5: насос 5 – сорочка охолодження 7– термостат 4 – верхній патрубок 2 – верхній бачок радіатора 3 – серцевина радіатора – нижній бачок радіатора – нижній патрубок 11 – насос 5. У трубках серцевини радіатора рідина охолоджується, оскільки в серцевині радіатора один потік рідини із патрубка 10 розподіляється і теплота від рідини передається трубкам серцевини. Зовнішня поверхня трубок обдувається потоком повітря, що всмоктується вентилятором 2. Інтенсивність повітряного потоку регулюється за допомогою встановленням перед серцевиною радіатора шторки 1.

При нормальній роботі двигуна з номінальним навантаженням температура охолоджувальної рідини, яка потрапляє у верхній бачок радіатора, становить 85...90°С, а температура охолодженої рідини на вході в сорочку охолодження відповідно 70...75 °С. В радіаторі температура охолоджувальної рідини зменшується на 10...15°С.

Для контролю температури охолоджувальної рідини використовують датчики та покажчики температури. Датчик температури охолоджувальної рідини може встановлюватись у верхньому патрубку радіатора після корпуса термостата (Д-65Н), в кінці відвідного трубопроводу головки циліндрів (СМД-18Н, А-41) або в патрубку відведення рідини із сорочок охолодження кожного ряду циліндрів дизелів СМД-60.

Система повітряного охолодження. В цій системі тепло від деталей двигуна відводиться в результаті обдування циліндрів і їх головок повітрям.

Система повітряного охолодження двигуна складається з вентилятора 9 (рис.40) та напрямних: кожуха 2, щитків (дефлекторів) 4, 7, 8, апарату 10.

Ротор вентилятора і напрямний апарат відлиті з алюмінієвого сплаву. Ротор закріплений на одному валу з шківом, який приводиться клинопасовою передачею від шківа колінчастого вала. Напрямний апарат разом з каркасом прикріплений до остова двигуна. Він служить для зміни напрямку повітряного потоку на протилежний обертанню ротора, що створює неможливість завихрення.

Для оберігання вентилятора від потрапляння сторонніх предметів і зменшення забрудненості поверхонь, що охолоджуються напрямний апарат обладнаний захисною сіткою 11.

**Можливі несправності системи охолодження, їх причини та способи усунення**

|  |  |
| --- | --- |
| **Причина несправності** | **Спосіб усунення** |
| **Двигун перегрівається** | |
| Серцевина радіатора засмічена брудом і комахами | Промийте зовні серцевину радіатора. Продуйте стисненим повітрям |
| Знижений рівень охолоджуючої рідини в розширювальному бачку | Знайдіть місце витоку охолоджуючої рідини. Усуньте протікання. Долийте охолоджуючу рідину |
| Несправний термостат (клапан завис у закритому положенні) | Замініть термостат |
| Несправний водяний насос | Перевірте насос і в разі несправності замініть |
| Електровентилятори не включаються через обрив електричних ланцюгів датчиків, виходу з ладу запобіжників, датчиків, додаткових опорів, реле або електродвигунів вентиляторів | Перевірте і відновіть електричні ланцюги. При необхідності замініть запобіжники, датчики, опору, реле або електровентилятори у зборі |
| Ушкодження клапана в пробці розширювального бачка (постійно відкритий, з-за чого система знаходиться під атмосферним тиском) | Замініть пробку розширювального бачка |
| Трубки радіатора, шланги і сорочка охолодження двигуна засмічені накипом і мулистими відкладеннями | Промийте систему охолодження і заповніть свіжою охолоджувальною рідиною |
| **Двигун перегрівається, з нагрівника надходить холодне повітря** | |
| Надмірне зниження рівня охолоджуючої рідини із-за витоку або пошкодження прокладки голівки блоку циліндрів, що викликає утворення парових пробок у водяній сорочці двигуна | Усуньте витік охолоджуючої рідини. Замініть пошкоджену прокладку головки блоку циліндрів |
| **Двигун довго не прогрівається до робочої температури, тепловий режим під час руху нестабільний** | |
| Несправний термостат (клапан завис у відкритому положенні) | Замініть термостат |
| **Постійне зниження рівня охолоджуючої рідини в розширювальному бачку** | |
| Негерметичний радіатор | Замініть радіатор |
| Негерметичний розширювальний бачок | Замініть розширювальний бачок |
| Витік охолоджуючої рідини через негерметичні з'єднання патрубків і шлангів | Підтягніть хомути кріплення шлангів |
| Пошкоджене ущільнення водяного насоса | Замініть водяний насос |
| Пошкоджена ущільнювальна прокладка корпусу водяного насоса | Замініть ущільнювальну прокладку |
| Недостатньо затягнуті болти кріплення головки блоку циліндрів (під час тривалої стоянки на холодному двигуні з'являються сліди охолоджуючої рідини у стику головки блоку з блоком циліндрів; крім того, можлива поява слідів охолоджуючої рідини в моторному маслі) | Затягніть болти кріплення головки блоку циліндрів необхідним моментом (див. «Заміна прокладки головки блоку циліндрів») |
| Негерметичний радіатор опалювача | Замініть радіатор опалювача |

**Система змащення двигуна**

Взаємне переміщення рухомо з’єднаних деталей під час роботи двигуна супроводжується тертям і витратою енергії, а також виділенням теплоти.

Спрацювання поверхонь призводить до збільшення зазорів у рухомих з’єднаннях деталей та поломок. Залежно від стану поверхонь, що дотикаються, тертя може бути сухим, рідинним або граничним.

Сухе тертя характеризується тим, що робочі поверхні деталей абсолютно сухі й безпосередньо дотикаються одна до одної. Робота механізмів супроводжується руйнуванням мікровиступів з’єднаних поверхонь, значними витратами енергії, спрацюванням і виділенням теплоти. Рухомі поверхні, що з’єднуються, змащують.

Тертя між робочими поверхнями, відокремленими достатньо товстим шаром оливи, називають рідинним. При цьому виключається безпосередній контакт поверхонь, зменшується потрібна для взаємного переміщення деталей сила та значно знижується їх спрацювання. У двигунах рідинне тертя характерне переважно для підшипників колінчастого вала на робочих режимах.

Тертя, коли робочі поверхні відокремлені лише тонкою плівкою оливи, яка утримується силами молекулярного тяжіння, називають граничним. Залежно від товщини плівки розрізняють напіврідинне або напівсухе тертя.

Відповідно до гідродинамічної теорії мащення олива переноситься валом з широкої частини (рис. 2.48) до вузької. Через нездатність до стиснення вона намагається витекти з-під поверхонь, чому протидіють сили в’язкості. Із зменшенням зазору між тертьовими поверхнями процес утруднюється, для видавлювання оливи необхідний все більший тиск. Максимальний тиск створюється у зоні найменшого зазору. Отже, шар оливи, що відокремлює вал і підшипник, буде носієм. Вал із збільшенням частоти обертання намагається зайняти таке положення, коли його вісь наближається до центра підшипника. Надійність забезпечення рідинного тертя залежить від в’язкості оливи, швидкості руху поверхонь і навантаження на них. Рідинне тертя зменшує витрати енергії на подолання сил опору руху в 10—15 разів

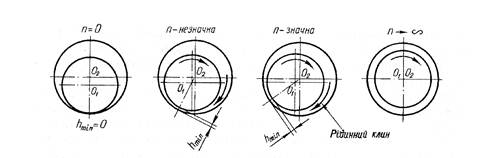


Рис. 2.48. Схема утворення рідинного клина при зміні частоти обертання вала у підшипниках ковзання

Безперебійну подачу оливи до поверхонь тертя деталей двигуна забезпечує система мащення. Внаслідок циркуляції у зазорах між рухомими поверхнями олива сприяє їхньому охолодженню, запобігає корозії, відводить продукти спрацювання, ущільнює з’єднання.

У сучасних двигунах підведення оливи до поверхонь тертя здійснюється так: під тиском з безперервною подачею; під тиском з періодичною (пульсуючою) подачею; розбризкуванням.

Систему мащення, в якій використовують різні способи підведення оливи до поверхонь тертя, називають комбінованою. Вона складається з резервуара (піддона картера) із заливною горловиною 17 (рис. 2.49), шестеренного насоса 7

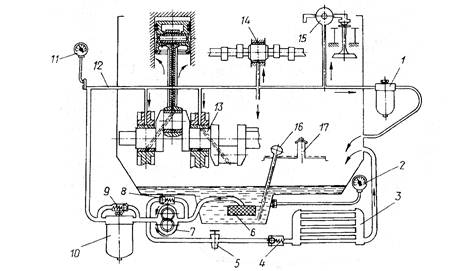


Рис. 2.49. Загальна схема системи мащення двигуна:

1, 10 — фільтри; 2 — термометр; 3 — радіатор; 4, 8, 9 — відповідно запобіжний, редукційний і перепускний клапани: 5 — кран; 6 — оливоприймач; 7 — насос; 11 — манометр: 12 — головна магістраль; 13 — корінний підшипник; 14 — підшипник розподільного вала; 15 — вісь коромисла; 16 — оливомірний стержень; 17 — заливна горловин А з оливоприймачем 6, фільтрів 1 і 10, головної магістралі 12, редукційного 8, перепускного 9 і запобіжного 4 клапанів.

З головної магістралі олива під тиском через отвори у картері та блоці надходить до корінних підшипників 13 колінчастого вала, підшипників 14 розподільного вала і в порожнисту вісь 15 коромисел. Від корінних підшипників через канали у шийках і щоках вона потрапляє до шатунних підшипників колінчастого вала. У шатунах деяких двигунів просвердлено канали для мащення пальців. Олива, що витискається із зазорів у підшипниках колінчастого і розподільного валів,

Тиск оливи контролюється манометром 11, датчик якого встановлено у головній магістралі, а покажчик — на щитку приладів. У деяких двигунах для контролю температури оливи застосовується термометр 2, датчик якого розміщено у піддоні картера. Радіатор 3 охолоджує оливу, його включення (виключення) забезпечується краном 5. Охолоджена олива зли­вається у піддон картера.

Система мащення дизеля Д-240 складається з піддона картера 13 (рис. 2.50), насоса 6 із забірником, фільтрів 5, радіатора 1, трубок і каналів, пристроїв для автоматичного перемикання каналів 7, 8 і 9, контрольних приладів 3.розбризкується рухомими деталями КІІІМ і як туман покриває стінки циліндрів, кулачки розподільного вала, штовхачі тощо.

Моторні оливи зменшують витрати енергії на подолання сил тертя, відводять теплоту від деталей, що нагріваються, запобігають корозії, очищають зазори від продуктів забруднення, герметизують з’єднання "циліндр-кільце" і "кільце-поршень".

Важливими показниками якості оливи є в’язкість і маслянистість (липкість).

В’язкість оливи — здатність створювати опір переміщенню однієї її частини відносно іншої, маслянистість — здатність створювати на поверхні міцну оливну плівку.

Чим більша в’язкість і краща маслянистість, тим надійніше утримується оливна плівка і кращі умови для рідинного тертя. Проте надмірна в’язкість оливи у з’єднаннях з малими зазорами утруднює їх рух.

**ПРИСТРОЇ ДЛЯ ПОДАЧІ ТА ФІЛЬТРАЦІЇ ОЛИВИ**

Насос призначений для створення необхідного тиску оливи. У системах мащення двигунів застосовують одно-, дво- та трисекційні шестеренні насоси.

Односекційний насос складається з корпусу 1 (рис. 2.51), в якому є дві шестерні: ведуча 2 приводиться у дію за допомогою шестеренної передачі від колінчастого вала та ведена 4. У процесі обертання шестерень їхні зубці, виходячи із зачеплення у всмоктувальній порожнині насоса, створюють розрідження. Завдяки цьому олива засмоктується з піддона картера через сітчастий фільтр 3, заповнює впадини між зуб’ями й переноситься у нагнітальну порожнину.

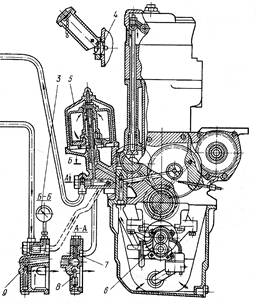
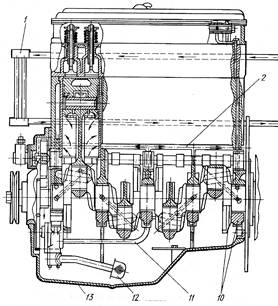


Рис. 2.50. Система мащення двигуна Д-240:

1 — радіатор; 2 — головна магістраль; 3 — манометр; 4 — сітка; 5 — фільтр; 6 — насос; 7, 8, 9 — відповідно редукційний (радіаторний), зливний і запобіжний клапани; 10 — упорне півкільце; 11 — патрубок; 12 — оливоприймач; 13 — піддон картера

Для попередження надмірного зростання тиску в системі (подачу насосом розраховують із запасом) передбачено запобіжний клапан.

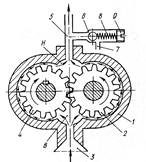


Рис. 2.51. Схема роботи насоса:

1 — корпус; 2, 4 — відповідно ведуча і ведена шестерні; 3 — сітчастий фільтр; 5 — канал нагнітання; 6, 8, 9 — відповідно запірна кулька, пружина і регулювальний гвинт запобіжного клапана; 7 — отвір для перепуску оливи; Н, В — відповідно нагні­тальна і всмоктувальна порожнини

З боку нагнітальної по­рожнини на його кульку 6 діє тиск оливи, а з протилежної — пружина. Якщо тиск оливи перевищує опір пружини (наприклад, під час пуску двигуна, коли олива холодна і має підвищену в’язкість), клапан пере­пускає її надлишок у піддон (в інших конструкціях — у всмоктувальну порожнину насоса).

Двосекційний насос двигунів СМД-60 і СМД-62 (рис. 2.52) має основну секцію, що подає оливу у головний контур (до фільтра), та додаткову, яка подає оливу до радіатора. До корпусу нагнітальної секції насоса 17 кріпиться корпус ра­діаторної секції 12. На валу, що приводиться шестернею 19, розміщено ведучі шестерні нагнітальної 16 (виготовлена заодно з валом) та радіаторної 14 (зафіксована кулькою)

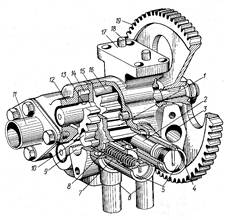


Рис. 2.52. Двосекційний насос системи мащення двигунів СМД-60 і СМД-62:

1, 16 — відповідно ведена і ведуча шестерні нагнітальної секції; 2, 3 — відповідно редукційний клапан і вихідний отвір нагнітальної секції; 4 — стопорне кільце; 5 — регулювальні пробки; 6 — зливні трубки; 7 — корпус клапанів; 8 — запобіжний клапан радіаторної секції; 9 — вихідний отвір радіаторної секції; 10, 14 — відповідно ведена і ведуча шестерні радіаторної секції; 11 — всмоктувальна трубка; 12 — корпус радіаторної секції; 13 — шпонка (кулька); 15 — проставка; 17 — корпус нагнітальної секції; 18 — встановлювальний штифт; 19 — приводна шестерня

секцій. Клапани 8 і 2 обмежують тиск подачі оливи (нагнітальної секції до 1 МПа, радіаторної — до 0,25 МПа). Надлишкова олива зливається через трубки 6 у піддон картера.

На V-подібних двигунах СМД запроваджений насос для передпускового прокачування оливи. Він забезпечує подачу оливи у систему з моменту пуску пускового двигуна, чим усувається можливість напівсухого або сухого тертя, збіль­шується термін експлуатації підшипників. Приводиться насос від шестерні редуктора пускового двигуна.

Під час роботи двигуна олива забруднюється металевими частинками, нагаром, смолами й пилом. Для її очищення застосовують різні пристрої, призначені для фільтрації, від­стоювання чи відцентрового очищення.

Фільтрація відбувається під час просочування оливи через дрібні отвори фільтра, внаслідок чого механічні частки затри­муються на його поверхні. Такі фільтри встановлюють у заливних горловинах систем, в оливоприймачах тощо.

Залежно від розмірів частинок, що затримуються, розрізня­ють фільтри грубої (не пропускають частинки розміром понад 40 мк) і тонкої (відповідно понад 1—2 мкм) очистки. Внаслідок значного опору фільтри тонкої очистки під’єднуються до системи паралельно, щоб через них проходив не весь потік.

У простому щілинному фільтрі як фільтрувальний елемент ви­користовується дрібна металева сітка. Пластинчасто-щілинні фільтри складаються з комплектів відокремлених металевих пластин. Олива проходить через щілини між пластинами, залишаючи на фільтрувальному елементі частинки, більші за щілини.

Корпус 2 (рис. 2.53) щілинного фільтра з паперовими елементами прикріплений до кришки гвинтом 9. У корпусі розміщено фільтрувальний елемент 1 з пористого картону, в кришці — перепускний клапан 7.

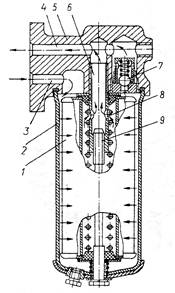


Рис. 2.53. Щілинний фільтр автомобільного карбюраторного двигуна:

1 — фільтрувальний елемент: 2 — корпус; 3, 4 — відповідно підвідний і відвідний канали; 5 — кришка; 6 — трубка; 7 — перепускний клапан; 8 — отвори; 9 — гвинт

Олива надходить від насоса через канал 3, просочується через пори, залишаючи на поверхні бруд, і через отвори 8 у трубці 6 — до каналу 4 кришки 5. При забрудненому фільт­рувальному елементі або надмірній в’язкості оливи перепускний клапан відкривається і неочищена олива подається у систему. Забруднений фільтр замінюють.

Відстоювання характеризується тим, що олива перебуває у нерухомому стані або рухається з порівняно малою швидкістю. Частинки, густина яких перевищує густину оливи, під дією сил тяжіння осідають.

Очищення відцентровим способом принципово не відрізняється від відстоювання. Різниця лише у тому, що осідання домішок відбувається не під дією сил тяжіння, а під дією відцентрових сил, що виникають при обертовому русі місткості з оливою. Таким способом відбувається очищення у шатунних шийках колінчастого вала двигуна: олива, що підведена до порожнин шатунних шийок, обертається разом з ними, механічні домішки під дією відцентрових сил рухаються від центра обертання і відкладаються на стінках місткостей. Очищена олива надходить до шатунних підшипників. Якість такого очищення залежить від частоти обертання колінчастого вала, відстані між його осями та очищувальної порожнини, в’язкості та швидкості руху оливи через порожнину.

Основними очисниками оливи на більшості сучасних двигунів є центрифуги. Залежно від характеру сил, що обертають ротор, їх поділяють на реактивні та активно-реактивні.

Реактивна центрифуга складається з корпусу 1 (рис. 2.54), ковпака 2 й ротора, вільно встановленого на осі 4. Стакан ротора 3 притиснутий до основи гайкою й ущільнюється гумовими прокладками. Подільник 5 розмежовує порожнини очищеної й неочищеної оливи. У корпусі ротора запресовано дві втулки, захищені зверху сітками 7, якими з’єднуються порожнина ротора з жиклерами 9.

Олива нагнітається насосом у корпус ротора через канал 11 і отвори 8. З порожнини ротора воно виходить двома шляха­ми: через жиклери 9 заливається у піддон картера; через отвори 6 і трубку 10 — у магістраль. Оскільки пропускна здатність жиклерів і вихідних каналів до магістралі менша, ніж подача насоса, то під час роботи двигуна олива у роторі перебуває під тиском. З жиклерів вона виходить із значною швидкістю, внаслідок чого виникають реактивні сили, дотич­но спрямовані до кола їхнього обертання у сторони, проти­лежні напрямам струменів. Цим забезпечується обертання ротора. Під дією відцентрових сил бруд відкладається на стінках ротора.

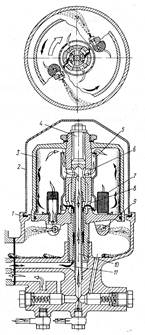


Рис. 2.54. Будова і дія реактивної центрифуги:

1 — корпус; 2 — ковпак; 3 — стакан: 4 — вісь: 5 — подільник очищеної і неочищеної оливи: 6 — отвори для відведення очищеної оливи; 7 — запобіжна сітка; 8 — отвори для підведення неочищеної оливи: 9 — жиклер (сопло): 10 — трубка: 11 — підвідний канал

Частота обертання ротора та якість очищення оливи залежать від її тиску й температури, а також від сили тертя у підшипниках ротора. Зменшення сил тертя забезпечується тим, що площа, яка сприймає тиск оливи біля верхнього днища ротора, дещо більша, ніж біля нижнього. Таке співвідношення геометричних розмірів повер­хонь призводить до виникнення підйомної сили, яка зміщує ротор вгору так, що він майже не опирається на нижню опору. Частота обертання ротора центрифуг сучасних дизельних двигунів ви­значається рівнем 6000 хв“1.

Центрифугу, вмонтовану в систему мащення так, що через неї проходить уся олива, називають повнопотоковою.

На відміну від розглянутої, в активно-реактивної (безсоплової) центрифуги немає жиклерів і вся олива з ротора (після очищення) спрямовується на мащення поверхонь тертя (двигуни Д-240 і Д-245). Відсутність зливання оливи дає змогу зменшити її загальний потік, внаслідок чого зменшується енергія, потрібна для привода насоса. Крім того, через відсутність струмування оливи із жиклерів, вона менше насичується повітрям, тобто менше окислюється.

Ротор активно-реактивної центрифуги вільно посаджений на вісь 1 (рис. 2.55), до якої нерухомо прикріплено насадок 7 з каналами Н, розміщеними дотично до кола їх розміщення. Аналогічно виконані й канали В у верхній частині колонки ротора.

Рис. 2.55. Будова і дія активно-реактив­ної центрифуги двигунів Д-240 і Д-245:

1 — вісь; 2 — ковпак; 3 — ротор; 4 — корпус; 5 — підвідний канал; 6 — відвідна трубка; 7 — насадок; 8 — колонка ротора; 9 — спеціальна гайка; 10 — шайба; 11 — гайка; ВП, НП — відповідно верхня і нижня порожнини: В, Н — канали

Олива, що нагнітається насосом, підвідним каналом 5, кільцевим каналом та отворами в осі підводиться до насадки 7, звідки виходить через канал Н у порожнину НП колонки ротора. Струмені оливи, що мають значну швидкість і спря­мовуються каналами Н дотично до внутрішньої стінки колонки, створюють активний момент, який змушує ротор обертатися. З порожнини НП колонки через її радіальні отвори олива подається у порожнину ротора 3, де очищається від домішок. Далі каналами В у верхній частині колонки вона рухається у порожнину ВП. При цьому виникають реактивні сили, крутний момент яких збігається з активним. Сумарний крутний момент забезпечує обертання ротора з частотою у межах 6000 хв“'. Очищена олива з порожнини ВП каналом і трубкою в осі спрямовується у магістраль.

Щоб стримати надмірне зменшення в’язкості оливи й уповільнити процес окислення, її охолоджують. Сучасні радіатори можуть знизити температуру оливи на 10—15°С.

У двигунах з повітряним охолодженням радіатор являє собою трубку з ребрами (змійовик), виготовлену з алюмінієвого сплаву і розміщену під розподільним кожухом вентилятора.

У двигунах з рідинним охолодженням оливний радіатор закріплений перед радіатором системи охолодження. Він складається з двох бачків та осердя із трубок, кінці яких з’єднуються з бачками. Осердя охолоджується повітряним потоком від вентилятора системи охолодження. Бачки поділені перегородками на відсіки, завдяки чому зростають шлях і час руху оливи через радіатор, що сприяє ефективнішому охолодженню.

Радіатор системи мащення включають (відключають) спеціальним краном залежно від пори року або це виконується відповідним клапаном.

**КЛАПАНИ СИСТЕМИ**

Деякі рухомі з’єднання деталей змащуються лише шляхом подачі оливи під тиском. Зниження тиску або його надмірне підвищення негативно відбивається на технічному стані двигуна. Тиск у магістралі залежить від частоти обертання колінчастого вала, температури оливи, рівня спрацювання тертьових пар, опору фільтрів тощо. Щоб такі фактори не порушували нормальну роботу системи мащення, її обладнано автоматично діючими пристроями (клапанами).

Редукційний клапан 2 (рис. 2.56) обмежує тиск, який створюється насосом із запасом.

У деяких двигунах олива рухається спочатку через фільтр, для нормальної роботи якого потрібний досить високий тиск, а потім потрапляє у магістраль, де тиск має бути нижчим. У такому разі редукційний клапан насоса регулюється на значний тиск, а в магістралі розміщується зливний клапан 8. З одного боку на нього діє тиск оливи, з протилежного — сила пружини, яка регулюється на певний тиск. Коли тиск у магістралі перевищить встановлений, олива через клапан буде зливатися у піддон картера.

Замість зливного у деяких двигунах застосовується диференційний клапан 9, який автоматично регулює подачу оливи у систему. Плунжер клапана має кільцеву проточку А і пружину 10. Зверху на плунжер діє тиск у магістралі, знизу — пружина. Тиск, що передається безпосередньо з нагнітальної порожнини насоса каналом Б у проточку А, не порушує рівноваги, оскільки площі торцевих поверхонь проточки однакові.

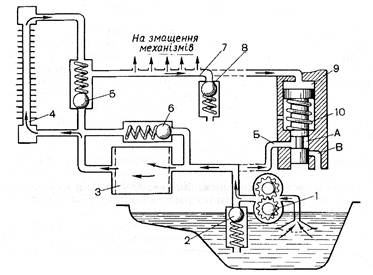


Рис. 2.56. Принципова схема клапанів системи мащення:

1 — насос; 2 — редукційний клапан; 3 — оливоочисник; 4 — радіатор; 5 — клапан-термо- стат; 6 — перепускний клапан; 7 — магістраль; 8 — зливний клапан; 9 — диференційний клапан; 10 — пружина; А — кільцева проточка; Б, В — канали

Якщо тиск у магістралі перевищить допустимий, клапан зміститься вниз, подолавши опір пружини, і проточка А сполучить канали Б і В. Внаслідок цього деяка кількість оливи від насоса буде зливатися по каналу В у піддон.

Перепускний клапан 6 розташований паралельно оливоочиснику 3. З одного боку на нього діє тиск неочищеної оливи, з протилежного — тиск очищеної оливи і сила пружини, відрегульованої на перепад (різницю) тисків до і після фільтра. Коли опір фільтра перевищить цей перепад, клапан відкривається і частина неочищеної оливи опиниться у магістралі. Отже, клапан запобігає аварійному пошкодженню двигуна за рахунок підвищення спрацювання деталей.

Клапан-термостат 5 вмонтований паралельно радіатору. При циркуляції у системі холодної оливи (з підвищеною в’язкістю) опір у радіаторі зростає. Коли він перевищить перепад тисків, на який відрегульовано пружину, клапан відкриється. Олива надходитиме у магістраль, обминаючи радіатор. Якщо до радіатора олива подається спеціальною секцією насоса, її редукційний клапан діє як клапан-термостат.

**ВЕНТИЛЯЦІЯ ДВИГУНІВ**

У процесі роботи двигунів у їхні картери з надпоршневих порожнин просочуються гази. Картерні гази складаються з сумішей: пара палива розріджує оливу і погіршує її якість; пара води спінює оливу й утворює емульсії, утруднюючи надходження її до поверхонь тертя; інші компоненти відпрацьованих продуктів утворюють в оливі смолисті речовини й кислоти (останні спричинюють корозію). Крім того, картерні гази підвищують тиск у картері, що шкодить ущільненням.

Вентиляція картера може бути відкритою або закритою. При відкритій вентиляції картерні гази відсмоктуються безпо­середньо в атмосферу через трубку або сапун у заливній горловині системи мащення двигуна або у кришці клапанного механізму. Щоб запобігти потраплянню пилу в картер, сапун обладнують фільтром.

Картерні гази токсичні, тому в сучасних автомобілях поширюються закриті системи вентиляції, коли картерні гази відводяться у впускний колектор, а потім у циліндри двигуна для спалювання.

**Відеоролики за силкою**

**https://www.youtube.com/watch?v=BY46TxGCUsA**

**https://www.youtube.com/watch?v=EK7\_GSpECNo**

**https://www.youtube.com/watch?v=0swgbqh-RkU**

**https://www.youtube.com/watch?v=J0NhT4Kub7o**

|  |  |
| --- | --- |
| **Заголовначастина** | |
| **Професія:** | **7231Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів** |
| **Т-2 Самостійне виконання слюсарних робіт складністю 1,2-го розрядів.** | |
| **Професійнакваліфікація** | **Професія «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів»- 2 розряд** |
| **Учнівська норма часу на виконання:** | **5 годин** |
| **Тема уроку:** | **Розбирання і складання приладів системи охолодження та змащування: радіаторів, вентиляторів, водяних насосів, масляних насосів, термостатів»** |
| **Мета (завдання):** | ***навчальна*:** сформувати в учнів поняття про розбирання і складання приладів системи охолодження та змащування: радіаторів, вентиляторів, водяних насосів, масляних насосів, термостатів  ***виховна:*** виховати в учнів інтерес до обраної професії при розбиранні і складанні приладів системи охолодження та змащування: радіаторів, вентиляторів, водяних насосів, масляних насосів, термостатів  **розвиваюча:** розвинути уважність, пам’ять, прийняття вірних рішень при розбиранні і складанні приладів системи охолодження та змащування: радіаторів, вентиляторів, водяних насосів, масляних насосів, термостатів |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Основна частина** | | | |
| Зміст завдання та  послідовність  виконання | Обладнання, інструмент, пристосування | Технічні умови і вказівка щодо | Малюнок (схема) |
| Зняття і установка електровентиляторів радіатора системи охолодження | | | |
|  | Викрутка з плоским лезом | 1. Від'єднайте дріт від клеми «мінус» акумуляторної батареї. |  |
|  |  | 2. Відіжміть фіксатори колодок джгутів проводів електровентиляторів... |  |
|  |  | 3. Роз'єднайте колодки. |  |
|  | Торцева головка «на 10» | 4. Виверніть за два болти кріплення кожуха електровентиляторів до радіатора зліва. |  |
|  | Торцева головка «на 10» | 5. Виверніть за два болти кріплення кожуха електровентиляторів до радіатора в середній частині. |  |
|  | Торцева головка «на 10» | 6. Виверніть за два болти кріплення кожуха електровентиляторів до радіатора і справа. |  |
|  |  | 7. Потім зніміть електровентилятори в зборі з кожухом. |  |
|  |  | 8. Встановіть електровентилятори в порядку, зворотному зняттю. |  |
| Зняття і установка масляного насоса | | | |
|  |  | 1. Від'єднайте дріт від клеми «мінус» акумуляторної батареї. |  |
|  |  | 2. Злийте масло з двигуна (см. «Заміна масла в двигуні і масляного фільтра»). |  |
|  |  | 3. Встановіть поршень 1-го циліндра в положення ВМТ такту стиснення |  |
|  |  | 4. Зніміть ремінь приводу газорозподільного механізму Зніміть зубчастий шків колінчастого вала. |  |
| **Попередження** Після зняття ременя приводу газорозподільного механізму забороняється провертати розподільний і колінчастий вали, так як поршні можуть пошкодити клапани | | | |
|  |  | 5. Зніміть масляний картер двигуна |  |
|  |  | 6. Відверніть гайку і болт кріплення кронштейна трубки маслоприймача до блоку циліндрів. |  |
|  |  | 7. Виверніть два болти кріплення маслоприймача до масляного насоса. |  |
|  |  | 8. Зніміть маслоприймач. |  |
| **Корисна порада** При кожному знятті маслоприймача обов'язково промийте його сітку бензином або гасом, щоб видалити лакові відкладення з масла. | | | |
|  |  | 9. Виверніть болти кріплення масляного насоса до блоку циліндрів. |  |
|  |  | 10. Підваживши насос двома викрутками, зніміть його. |  |
|  |  | 11. Якщо прокладка корпусу насоса залишилася на блоці циліндрів, відокремте її гострим інструментом і зніміть. |  |
| **Корисні поради** При кожному знятті масляного насоса замінюйте прокладку новою. Встановлюйте лише фірмову прокладку заводського виготовлення, так як прокладка іншої товщини викличе порушення нормальної роботи насоса. Також при кожному знятті насоса замінюйте передній сальник колінчастого вала | | | |
|  |  | 12. Очистіть привалені поверхні блоку циліндрів і корпусу насоса від залишків старої прокладки. |  |
|  |  | 13. Перед установкою заповніть порожнину масляного насоса змазкою для забезпечення всмоктування олії з масляного картера під час першого запуску двигуна. |  |
|  |  | 14. Встановіть насос в порядку, зворотному зняттю, і затягніть болти його кріплення рівномірно навхрест моментом 7 Н•м (0,7 кгс•м). |  |
|  |  | 15. Встановіть зняті деталі і залийте масло в двигун |  |
| **Корисна порада** При установці нового або відремонтованого масляного насоса рекомендуємо замінити масляний фільтр. | | | |
| Заміна водяного насоса | | | |
| Насос знімайте для ремонту або заміни при виникненні під час його роботи шуму, рівень якого перевищує звичайний і який з'являється при утворенні великого радіального люфту вала насоса, а також при витоку охолоджуючої рідини з-під ущільнення валу насоса.  Розбирання насоса - досить трудомістка робота, тому при його несправності рекомендуємо замінювати насос в зборі. | | | |
|  |  | 1. Злийте рідину з системи охолодження двигуна. |  |
|  |  | 2. Зніміть ремінь приводу насоса гідропідсилювача рульового управління |  |
|  |  | 3. Зніміть ремінь приводу генератора і компресора кондиціонера |  |
|  |  | 4. Зніміть ремінь приводу газорозподільного механізму |  |
|  | Пасатижі із змінним захопленням | 5. Послабте хомут кріплення підвідного шланга до патрубка водяного насоса, стиснувши пасатижами його відігнуті вушка, посуньте хомут по шлангу. |  |
|  |  | 6. Від'єднайте шланг підвідний від патрубка водяного насоса. |  |
|  | Торцева головка «на 10» | 7. Виверніть чотири болта кріплення водяного насоса до блоку циліндрів. |  |
|  |  | 8. Зніміть насос. |  |
|  |  | 9. Очистіть від залишків прокладки суміжні поверхні блоку циліндрів. |  |
|  |  | 10. Очистіть корпусу водяного насоса. |  |
|  |  | 11. Встановіть водяний насос і всі зняті деталі в порядку, зворотному зняттю. |  |
| **Корисні поради** Для гарантованого забезпечення герметичності з'єднання водяного насоса з блоком циліндрів нанесіть на їх поверхні тонкий шар герметика. | | | |
| Необхідність заміни термостата може виникнути при нестабільному температурному режимі двигуна: перегріві або недостатньому прогріванні.  Для перевірки термостата на автомобілі пустіть холодний двигун і поторкайте рукою верхній (підвідний) шланг радіатора - він повинен бути холодним. Після того як температура охолоджуючої рідини досягне 85-89", шланг повинен почати швидко нагріватися, що вказує на початок циркуляції рідини по великому контуру. Якщо цього не відбувається, зніміть термостат і перевірте його працездатність. | | | |
|  |  | 1. Від'єднайте дріт від клеми «мінус» акумуляторної батареї. |  |
|  |  | 2. Злийте рідину з системи охолодження двигуна |  |
|  | Пасатижі із змінним захопленням | 3. Послабте хомут кріплення паровідвідного шланга до патрубка корпусу термостата, стиснувши пасатижами його відігнуті вушка, посуньте хомут по шлангу. |  |
|  |  | 4. Від'єднайте шланг від патрубка |  |
|  | Пасатижі із змінним захопленням | 5. Послабте хомут кріплення відвідного шланга до патрубка корпусу термостата, стиснувши пасатижами його відігнуті вушка, посуньте хомут по шлангу. |  |
|  |  | 6. Від'єднайте шланг від патрубка корпусу термостата. |  |
|  | Пасатижі із змінним захопленням | 7. Послабте хомут кріплення шлангів нагрівника до патрубка корпусу термостата, стиснувши пасатижами його відігнуті вушка, посуньте хомут по шлангу. |  |
|  |  | 8. Від'єднайте шланг від патрубка корпусу термостата. |  |
|  |  | 9. Стисніть фіксатор. |  |
|  |  | 10. Від'єднайте колодку джгута проводів від датчика температури охолоджуючої рідини. |  |
|  | Ключ «на 10» | 11. Виверніть три болта кріплення корпусу термостата до голівки блоку циліндрів. |  |
|  |  | 12. Зніміть корпус термостата. |  |
|  | Круглогубці | 13. Вийміть стопорне кільце з канавки корпусу термостата. |  |
|  | Круглогубці | 14. Зніміть стопорне кільце. |  |
|  |  | 15. Вийміть з корпусу термостат. |  |
|  |  | 16. Вийміть гумове ущільнювальне кільце. Огляньте ущільнювальне кільце. Сильно обтиснуте, затверділе або надірване кільце замініть. |  |
| **Примітка** Так виглядає знятий з автомобіля термостат. Зверніть увагу на його маркування, щоб при заміні придбати такий же. | | | |
|  |  | 17. Для перевірки опустіть термостат в ємність з водою, підігрітою до 78-80"С. Поступово нагріваючи воду, стежте за температурою початку відкриття клапана термостата. |  |
| **Примітка** Термостат системи охолодження вважається справним при наступних умовах: - температура початку відкриття клапана - 85-89°С; - температура повного відкриття клапана - 99-102°C | | | |
|  |  | 18. Очистіть привалочну поверхню головки блоку циліндрів і фланець корпусу термостата від залишків прокладки. |  |
| **Корисні поради** Перед установкою корпусу термостата нанесіть шар герметика на привалочну поверхню головки блоку циліндрів і на фланець корпусу термостата. | | | |
|  |  | 19. Встановіть зняті деталі в порядку, зворотному зняттю. |  |
|  |  | 20. Залийте охолоджуючу рідину і видаліть з системи охолодження повітряні пробки. |  |

**3.Закріплення нового матеріалу 12.00 – 13.30**

1. Для чого призначається система охолодження двигуна?
2. Які системи охолодження застосовуються в автомобільних двигунах?
3. Яка будова рідинної системи охолодження?
4. Який принцип дії рідинної системи охолодження?
5. Для чого призначається та як побудований радіатор?
6. Як працює рідинний насос?
7. Для чого потрібен термостат?
8. Чим зумовлена потреба змащувати тертьові деталі двигуна?
9. Яка будова системи мащення?
10. Як здійснюється мащення деталей багатоциліндрових

двигунів?

1. Для чого призначається та як побудований оливний насос?

**4. Домашне завдання :прочитати стор. 57-78 та відповісти на питання**

**Кисликов В. Ф., Лущик В. В. «Будова й експлуатаціяавтомобілів»**

**Відповіді надіслати з 12.00 до 13.30 -Viber 063 8324244, Telegram 066 609 71 10 таkarina.kiticina@gmail.com**