

Міністерство освіти і науки України Вінницький
національний технічний університет Факультет
машинобудування та транспорту

Кафедра АТМ

Інтернет-огляд на тему:

«Система охолодження»

Виконали ст. гр. 1АТ-156

Андрущенко Віталій Г

уцуляк Вадим Омельченко

Богдан Перевірів:

доц. Крещенецький В. Л.

Система охолодження двигунів автомобіля.

Система охолодження призначена для підтримання оптимального теплового режиму двигуна, регулювання відведення тепла від найбільш гарячих деталей, які нагріваються в результаті тертя або контакту з гарячими газами. Найвигідніший тепловий стан двигуна в межах 85-95°C підтримує система охолодження, яка відводить зайве тепло від деталей і передає її навколишньому повітрю.

Система охолодження двигуна підтримує певний, найвигідніший тепловий режим його роботи. Під час переохолодження збільшуються втрати на тертя, зменшується потужність двигуна, на холодних деталях конденсуються пари бензину і у вигляді крапель стікають по дзеркалу циліндра, змиваючи змащення. Деталі швидко спрацьовуються, потрібно частіше міняти масло. Перегрівання двигуна погіршує кількісне наповнення циліндрів пальною сумішшю, викликає розрідження і вигоряння масла, внаслідок чого поршні в циліндрах можуть заклинитися і виплавитися вкладиші підшипників. У сучасних автомобільних двигунах застосовується рідинне або повітряне охолодження. На двигунах вітчизняних автомобілів (за винятком 8АЗ-968, який має повітряне охолодження) застосовують закриту рідинну систему охолодження з примусовою циркуляцією, що здійснюється водяним насосом. Така система називається закритою тому, що вона ізольована від атмосфери. В результаті тиск у системі збільшується, температура кипіння рідини підвищується до 108...119 °С і зменшуються її витрати на випаровування. Для сучасних двигунів нормальним тепловим режимом вважається такий, при якому температура рідини дорівнюватиме 85...95 °С.

В якості охолоджувальної рідини в системі охолодження двигуна використовується м'яка вода (дистильована, снігова, дощова) або низко замерзаючи рідини антифриз і Тосол, що складаються з 40 або 65 % ^тиленгликоля й відповідно 60 або 35 % дистильованої води з додаванням присадков, що зменшують спінювання та корозію. Як охолодна рідина можуть застосовуватися й спирто - гліцеринові або водно-спиртові суміші. Щоб зменшити утворення накипу, систему охолодження треба заповнювати м'якою водою з невеликою кількістю солей кальцію якщо такої не має її треба пом'якшити.

Способи пом'якшення води

- 1) Кип'ятіння води на протязі 20-30 хв
- 2) Хімічний спосіб (за допомогою харчової соди, 50 гр на 1 м3 , та інші)
- 3) Пропусканням води через магнітне поле

Якщо накип все таки утворилась її необхідно видалити так як вона має дуже малу теплопровідність що спричиняє перегріву двигуна .

Способи видалення накипу

основі кислот або лугів. Найбільш розповсюджена це соляна кислота або кальцинована сода. Наприклад для видалення накипу з допомогою соляної кислоти необхідно зняти термостат і від'єднати радіатор від блока циліндрів потім розвести водою соляну кислоту в пропорції 200 -300 гр на 10 л води і залити в блок циліндрів, таку суміш можна застосовувати тільки для чавунних блоків циліндрів . Витримати 20-30 хв і добре промити напором води 2 атм з додаванням стиснутого повітря через верхній патрубок. За допомогою кальцинованої соди знімають термостат заливають суміш кальцинованої соди 2кг на 10 л і працюють на такій суміші на протязі зміни потім від'єднують радіатор і промивають.

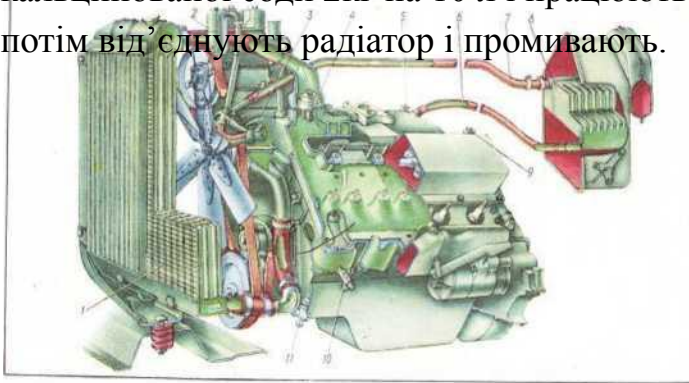
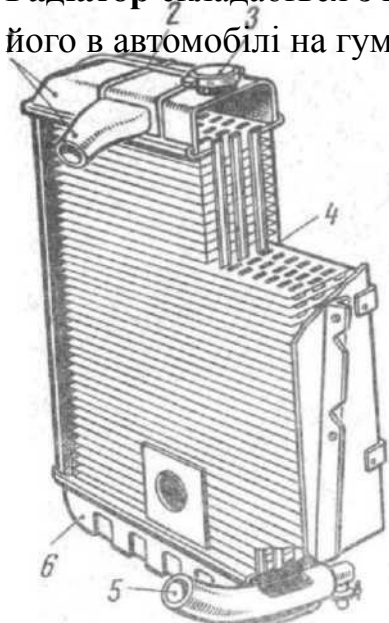


Рис. VI. Схема системи охолодження двигуна ЗИЛ-130:
 1 — радіатор; 2 — вентилятор; 3 — водяний насос; 4 — термостат; 5 — труба підвісочна; 6 — підвісна труба; 7 — відливна труба; 8 — радіатор;
 вентиляційний; 9 — вентиляційний перемикач (датчик) температури води в системі охолодження двигуна; 10 — кришки окремих патрубків;
 11 — кришки окремих патрубків.

Рідина система охолодження складається з водяної сорочки розміщеної в блоці циліндрів, водяного насоса призначеного для примусової циркуляції охолоджувальної рідини, термостата для автоматичного підтримання оптимального теплового режиму двигуна, радіатора для віддачі зайвого тепла в атмосферу, верхнього та нижнього патрубків що з'єднують двигун з радіатором, жалюзів для закриття серцевини радіатора в зимовий період, та приладів і датчиків контролю температури, зливних краників та вентилятора
Радіатор складається з верхнього і нижнього бачків, серцевини. Кріплять його в автомобілі на гумових подушках з пружинами.



Будова радіатора

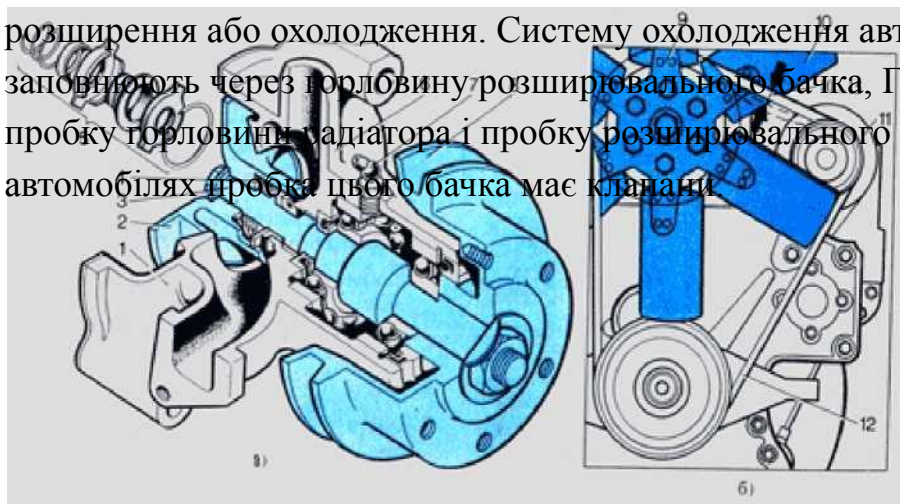
1- верхній бачок з патрубком, 2- паровідвідна трубка, 3- заливна горловина з пробкою, 4- сердцевина, 5 нижній патрубок

Найпоширеніші трубчасті і пластинчасті радіатори. У перших сердцевина кількома рядами латунних трубок, які проходять через горизонтальні пластини, що збільшують поверхню охолодження сердцевини і підвищують жорсткість радіатора. У других сердцевина складається з одного ряду плоских латунних трубок, кожна з яких виготовлена із спаяних між собою по краях гофрованих пластин.

Верхній бачок радіатора вищеописаних автомобілів (крім КамАЗ-5320) має заливну горловину і паровідвідну трубку.

Горловина радіатора герметично закривається пробкою, в якій є два клапани: паровий і повітряний. Паровий клапан відкривається автоматично лише із підвищенням тиску в системі охолодження понад 0,04 МПа (0,4 кгс/см²), внаслідок чого температура кипіння рідини підвищується. Повітряний клапан відкривається і пропускає в систему повітря, коли тиск в ній зменшується, внаслідок охолодження рідини, захищаючи таким чином трубки радіатора від сплюснення під дією атмосферного тиску.

В автомобілях КамАЗ-5320 і ГАЗ-24 у системі охолодження є розширювальний бачок, який дає змогу рідині змінювати об'єм під час розширення або охолодження. Систему охолодження автомобіля КамАЗ-5320 заповнюють через горловину розширювального бачка, ГАЗ-24 — через пробку горловини радіатора і пробку розширювального бачка. В обох автомобілях пробка цього бачка має клапан.



Водяний насос і вентилятор. *а - пристрій, б - привід;*

1 - корпус, 2 - крильчатка, 3 - валик, 4 - пружина, 5 - самопіджимний сальник, 6 - верхній патрубок, 7 - маслянка, 8 - шків, 9 - хрестовина, 10 - лопать вентилятора, 11 - генератор, 12 - приводний пас

Відцентровий водяний насос створює примусову циркуляцію рідини; його кріплять болтами через прокладку до верхньої частини блока циліндрів.

Основні частини насоса корпус, вал з пластмасовою крильчаткою, яку встановлюють на двох кулькових підшипниках. Самоущільнювальний сальник запобігає витіканню рідини в місці виходу вала з корпусу насоса.

Він складається з гумової манжети, металевої обойми, пружини і шайби з графіто-свинцевої суміші, стійкої проти спрацювання.

Вентилятор збільшує потік повітря через сердцевину радіатора. Маточину вентилятора кріплять на валу водяного насоса. Вони разом приводяться в обертання від шківів колінчастого вала одним або двома трапецієвидними пасами (в автомобілі КамАЗ-5320 — через гідromуфту).

Вентилятор вміщено в кожусі на рамі радіатора, що сприяє збільшенню швидкості потоку повітря, яке проходить через радіатор.

Жалюзі — це шарнірно скріплені сталеві пластинки, встановлені спереду радіатора. Водій з кабіни автомобіля рукояткою регулює положення жалюзі, змінюючи потік повітря, який проходить через сердцевину радіатора.

Термостат призначений для прискорення прогрівання холодного двигуна та автоматичного регулювання температури рідини під час руху автомобіля.



3—гофрований циліндр

Схема роботи термостата: а — циркуляція рідини по малому колу; б — циркуляція рідини по великому колу; J — корпус; S — шток з клапаном;

Термостат двигунів ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 має корпус, гофрований циліндр, заповнений рідиною, яка легко випаровується, і шток з клапаном. На двигуні ЗИЛ-130 і КамАЗ-5320 застосовують термостат з твердим наповнювачем, який працює надійніше. Цей термостат складається з мідного балона і кришки, між якими герметично закріплена гумова мембрана. Балон заповнений активною сумішшю, що складається з церезину (гірського воску), змішаного з мідним порошком. Об'єм активної маси під час нагрівання збільшується. На мембрану спирається шток, розміщений у напрямній частині кришки. Шток шарнірно з'єднаний з клапаном. Коли двигун холодний, клапан термостата закритий і рідина надходить через канал до вхідного отвору насоса, а через нього — в сорочку охолодження, тобто циркулює по малому колу, не потрапляючи в радіатор. У двигуні ЗИЛ-130, коли клапан термостата закритий, рідина, що нагнітається у сорочку насосом, перепускається через систему охолодження повітряного компресора. Коли рідина нагрівається до 70...80 °С, клапан термостата під дією парів рідини, що заповнює його циліндр, або внаслідок розширення твердого наповнювача відкривається і рідина циркулюватиме через радіатор, тобто по великому колу.

Температуру рідини контролюють за показником температури, вимірювальний перетворювач якого встановлено в сорочці охолодження блока циліндра. При температурі в системі охолодження понад 95 °С у двигунах ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 або 115 °С у двигуні ЗИЛ-150 на щитку спалахує

сигнальна лампочка, яка вмикається вимірювальним перетворювачем, установленим у верхньому бачку радіатора.

У двигуні Г АЗ-24 рідину із системи охолодження зливають через два краники: під радіатором і з правого боку в блоці циліндрів.

Двигуни ЗМЗ-53 і ЗИЛ-130 мають три зливні краники: один під радіатором і два у нижній частині водяної сорочки обох секцій блока, В системі охолодження двигуна КамАЗ-5320, в якій застосовують антифриз, замість зливних кранів установлюють конічні різьбові пробки.

Працює система охолодження так:

При обертанні колінчатого вала крутний момент за допомогою приводного пасса передається на шків вала насоса, приводячи його в обертання. При цьому крильчатка захоплює рідину, що підводить по шлангу й патрубку з радіатора, і подає її в сорочку охолодження. Там вона прохолоджує нагріті деталі. Якщо двигун непрогрітий і температура охолоджувальної рідини менша за 75-80 0С то охолоджувальна рухається по малому колу циркуляції охолоджувальної рідини: водяний насос - водяна сорочка - перепускні вікна термостата (так як основний клапан термостата закритий) - водяний насос. При прогріванні двигуна більше ніж 80 0С повністю відкривається клапан термостата і охолоджувальна рідина починає рухатися по великому колу циркуляції охолоджувальної рідини: Водяний насос - водяна сорочка - клапан термостату - верхній патрубок - радіатор - нижній патрубок - водяний насос.

Основні несправності системи охолодження та їх причини виникнення

Перегрів двигуна

- Недостатній рівень охолоджуючої рідини в системі;
- Пошкодження або слабкий натяг приводного ремня вентилятора;
- Блокування серцевини радіатора, обмеження або забруднення його облицювання, засмічення трубок;
- Вийшов з ладу термостат;
- Погано функціонує вентилятор;
- Кришка радіатора не забезпечує достатнього тиску;
- Неправильно відрегульований момент запалювання;
- Вийшов з ладу водяний насос;
- Неправильно підібрана марка масла для даного двигуна;
- Показчик температури дає неточні показання.

Переохолодження двигуна

- Вийшов з ладу термостат;
- Показчик температури дає неточні показання.

Витік охолоджуючої рідини назовні

- Пошкодження або зношеність шлангів;
- В місцях з'єднань шлангів ослабли затискачі;
- Вийшли з ладу сальники водяного насоса;
- Рідина протікає з серцевини радіатора або бака водозбірника;
- Протікають пробки зливних отворів або пробки водяної сорочки;
- Ущільнювальні прокладки пошкоджені або в них утворилися тріщини.

Витік охолоджуючої рідини всередину

- Протікання ущільнюючої прокладки голівки циліндрів;
- Тріснув циліндр або головка блоку;
- Нещільно посаджені болти головки блоку циліндрів.

Швидко втрачається охолоджуюча рідина

- Система охолодження переповнена або при нагріванні відбувається вихлюпування охолоджуючої рідини;
- Пошкодження радіатора;
- Пошкодження шлангів або ущільнюючих прокладок, ослаблення хомутів;
- Витік з крана або радіатора нагрівача;
- Витік через сальник насоса охолоджуючої рідини;
- Пошкодження прокладки головки блоку циліндрів;
- Витік через мікротріщини, що утворилися в головці циліндрів або блоці;
- Витік рідини через мікротріщини в корпусі насоса;
- Деформований фланець підвідної труби насоса.

Погано циркулює охолоджуюча рідина

- Вийшов з ладу водяний насос;
- В системі охолодження скупчився накип, із-за чого зменшився її переріз;
- Заїдання термостата;
- Недостатня кількість охолоджуючої рідини.

ТО та ремонт «Системи охолодження»

I. Зняття та перевірка термостата

1. Хрестовинною викруткою ослабити затягування хомутів кріплення шлангів і зняти шланги з патрубків кришки термостата.
2. Шестигранником «на 5» відвернути три гвинти кріплення кришки і від'єднати її від корпусу термостата.
З'єднати кришку і корпус термостата ущільнити гумовим кільцем.
3. Пасатижами з вузькими губками надавити на пластину термостата і, стиснувши його пружину, повернути (в будь-яку сторону) пластину так, щоб вона вийшла з-за виступів кришки.

Вийняти термостат з кришки.

Для перевірки термостата опустити його в зборі з кришкою в посудину з водою. Підігріти посудину, одночасно помішуючи рідину і контролюючи по термометру початок відкриття основного клапана. Шток клапана повинен почати висуватися при температурі $85\pm 2^{\circ}\text{C}$ і повністю висунутися (хід не менше 8 мм) при температурі $100\pm 2^{\circ}\text{C}$. Встановити термостат в зворотній послідовності. Якщо

1. **Під час розширювального бачка** або розширювального бачка зняти для заміни еластичний шланг, його необхідно замінити новим.

При наявності охолоджуючої рідини в розширювальному бачку відкачати її гумовою грушею зі шлангом.

Хрестовинною викруткою послабити хомути кріплення паровідвідних шлангів радіатора системи охолодження і радіатора обігріву.

Зняти шланги з патрубків бачка.



Хрестовинною викруткою послабити хомут кріплення наливного шланга і зняти шланг з патрубку бачка.

2. Зняти гумовий ущільнювач з кромки щитка передка в зоні бачка. Долаючи опір оббивки щитка передка, підтягнути бачок до крила і вгору і вийняти розширювальний бачок з тримача.
При установці бачка не пошкодьте його патрубки.



Залити охолоджуючу рідину в систему охолодження.

- 1
- **III. Зняття вентилятора радіатора.**

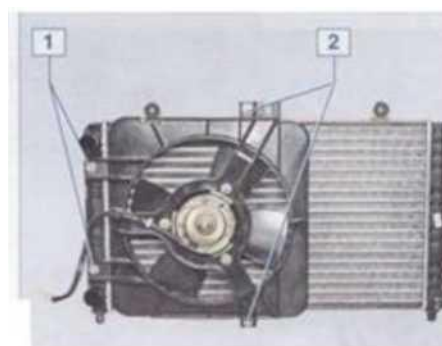
Розрізати хомут, стягуючий джгут проводів системи управління двигуном з проводами електродвигуна вентилятора.

Від'єднати колодку джгута проводів системи управління двигуном від колодки проводів електродвигуна вентилятора.



2. Головою «на 10» відвернути гайку верхнього кріплення кожуха вентилятора до радіатора і два болта бічного кріплення. Елементи кріплення кожуха вентилятора до радіатора:

- 1 - болти;
- 2 - гайки



3. Накидним ключем «на 10» відвернути гайку нижнього кріплення кожуха вентилятора до радіатора.

Зняти кожух вентилятора з шпильок радіатора. Щоб не пошкодити пластини радіатора при демонтажі кожуха, вставити між радіатором і кожухом картон.

Повернути кожух вентилятора так щоб припливи його бічного кріплення опинилися зверху і вийняти кожух вниз.



4. Головкою «на 13» відвернути гайку кріплення крильчатки до валу електродвигуна вентилятора і зняти крильчатку.



- Стиснути пелюстки держака джгута проводів електродвигуна вийняти тримач з Боворкою «на 10» відвернути три гайки кріплення електродвигуна вентилятора до кожуха і зняти кожух.



Зібрати та встановити вентилятор радіатора системи охолодження в зворотній послідовності

IV. Зняття радіатора

1. Головкою «на 8» послабити хомут кріплення підвідного шланга радіатора і зняти підвідний шланг з патрубка радіатора.



Головкою «на 8» з подовжувачем - послабити хомут кріплення відвідного шлангу радіатора.

Зняти відвідний шланг з патрубка

2. Головкою «на 10» відвернути дві гайки кріплення радіатора до верхньої поперечки рамки радіатора.



Точки кріплення радіатора до верхньої поперечки рамки радіатора (для наочності

3. Показано в радіаторі до двигуна) викруткою послабити стрічковий хомут кріплення паровідвідного шланга зняти паровідвідний шланг з патрубка радіатора.

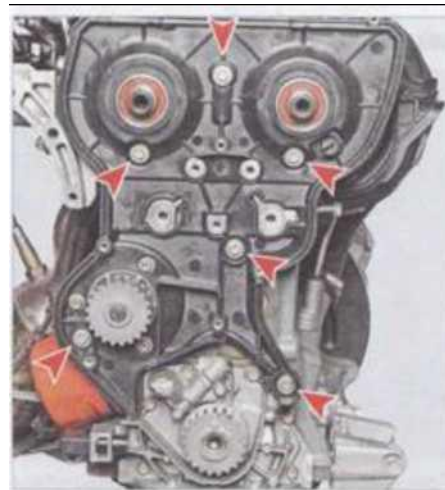


Вийняти радіатор, вивести штирі його нижнього кріплення гумових подушок.

При необхідності заміни гумових втулок верхнього кріплення радіатора вийняти металеву розпірну втулку і гумову втулку з кронштейна на радіаторі

V. Зняття насоса охолоджувальної рідини

1. Зняти насос для заміни при появі під час його роботи шуму підшипника, тугому обертанні шківів насоса при знятому ремені приводу ГРМ, великому радіальному люфті вала насоса або при виявленні течі охолоджуючої рідини через контрольний отвір.



Зняти ремень приводу ГРМ, натяжні і опорні ролики ремня. Зняти зубчасті шківів приводу розподільних валів. Відпустити пластмасові хомути, що кріплять джгут проводів системи

2. управління двигуном до нижньої частини Головною «на 10» відвернути шість болтів задньої кришки приводу ГРМ і відвести кріплення задньої кришки приводу ГРМ і джгут проводів від кришки. Відвести кришку від двигуна і підняти.



3. Шестигранником «на 5» відвернути три гвинти кріплення насоса охолоджуючої рідини.

Шліцевою викруткою підчепити насос за прилив на його корпусі і вийняти насос з гнізда блоку циліндрів.

З'єднавши корпус насоса і гнізда блок циліндрів ущільнити прокладкою.

Перед монтажем насоса очистити від старої прокладки привалочну поверхню блоку циліндрів. Нанести на обидві сторони нової прокладки тонкий шар герметика і, зорієнтувавши прокладку щодо кріпильних отворів у фланці корпусу насоса, приклеїти її до фланця. Насос встановити на блок циліндрів тільки в одному положенні контрольним отвором в корпусі насоса вниз.

При цьому різьбовий отвір на фланці



корпусу розташовується біля масляного фільтра.

VI. Зняття датчика вказівника

температури охолоджуючої рідини.

1. Датчик зняти для заміни при знаходженні порушень у показниках вказівника температури охолоджуючої рідини в комбінації приладів.
Злити охолоджуючу рідину з сорочки охолодження двигуна.
2. Стиснути колодку дроту.
Від'єднати її від датчика
3. Головною «на 21» відвернути датчик .
4. Зняти датчик.
5. Датчик має конічну різьбу, тому його з'єднання з головкою блоку циліндрів не потребує додаткових ущільнень.
Встановити датчик температури охолоджуючої рідини в зворотній послідовності.
Залити охолоджуючу рідину в систему охолодження і довести рівень рідини в бачку до норми.



Технологічна карта діагностування автомобіля

«Система охолодження»

№	Найменування операції	Місце виконання	Інструмент і устаткування	Норма часу чол/година	Технічні умови й вказівки
Відсутність оптимального температурного режиму					
1	Перевірити рівень охолоджувальної рідини	Збоку	-	0,01	Рівень охолоджувальної рідини вище мітки mm розширювального бачка
2	Перевірити справність роботи термостата	Попереду	-	0,2	Початок відкриття клапана термостата й повного відкриття відповідно до норми
3	Перевірити відсутність засмічування системи й відкладення накипу в ній	-	-	0,2	Забезпечення оптимального режиму роботи двигуна
4	Перевірити натяг приводного ремня	Попереду	КИ-8920	0,1	Відповідність прогину ремня відповідно до норми
Витік охолоджувальної рідини					
5	Перевірити справність трубок радіатора й бачка	Попереду, збоку	-	0,2	Відсутність витоків
6	Перевірити справність з'єднувальних патрубків, прокладок, пробочок і краників	Збоку, попереду	К-437	0,5	Відсутність витоків

