

**Методична мета:** «Підвищення професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників шляхом використання інформаційно - комп'ютерних технологій»

Урок № \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

**Тема уроку.** Технічне обслуговування системи охолодження двигуна автомобіля.

**Мета уроку:**

Навчальна: вивчити технічне обслуговування системи охолодження;

Розвивальна: розвивати пам'ять, спостережливість, увагу; Прищепити відповідальне ставлення до підтримання справності вузлів та механізмів, охайного проведення робіт з демонтажу і монтажу. Привчити учнів до тримання правил техніки безпеки.

Виховна: виховувати повагу і любов до обраної професії.

**Тип уроку:** урок засвоєння нових знань.

**Комплексно-методичне забезпечення уроку:** підручники, електронні схеми, відеоролик «Робота системи охолодження», мультимедійний проектор, екран, мультимедійна презентація «Технічне обслуговування системи охолодження»

**Міжпредметні зв'язки:** будова автомобілів, трактори

**Хід уроку.**

**I. Організаційний момент.**

1. Перевірка наявності учнів у класі, готовності їх до уроку, зосередження їх уваги на сприйнятті нового матеріалу.

**II. Актуалізація опорних знань.**

**Бесіда**

Що ви знаєте про технічне обслуговування системи охолодження двигуна автомобіля?

**III. Оголошення теми, мети уроку.**

Тема сьогоднішнього уроку технічного обслуговування на рідинну систему охолодження. Мета уроку поглибити, розширити та конкретизувати знання з вивчення рідинної системи охолодження. Оволодіти початковими навиками проведення демонтажно-монтажних робіт, роботи з контрольно-

вимірювальними приладами, проведення технічного обслуговування, забезпечення роботи здатного стану вузлів і механізмів, які вивчаються.

#### **IV. Мотивація навчальної діяльності.**

Для збереження та подальшої експлуатації двигуна автомобіля здійснюється ТО закритої системи охолодження. Діагностування двигуна на ринку праці на СТО коштує від 100 гривень в залежності від проведення ТО. Тому ви повинні володіти знаннями та навичками, уміннями.

#### **V. Вивчення нового матеріалу.**

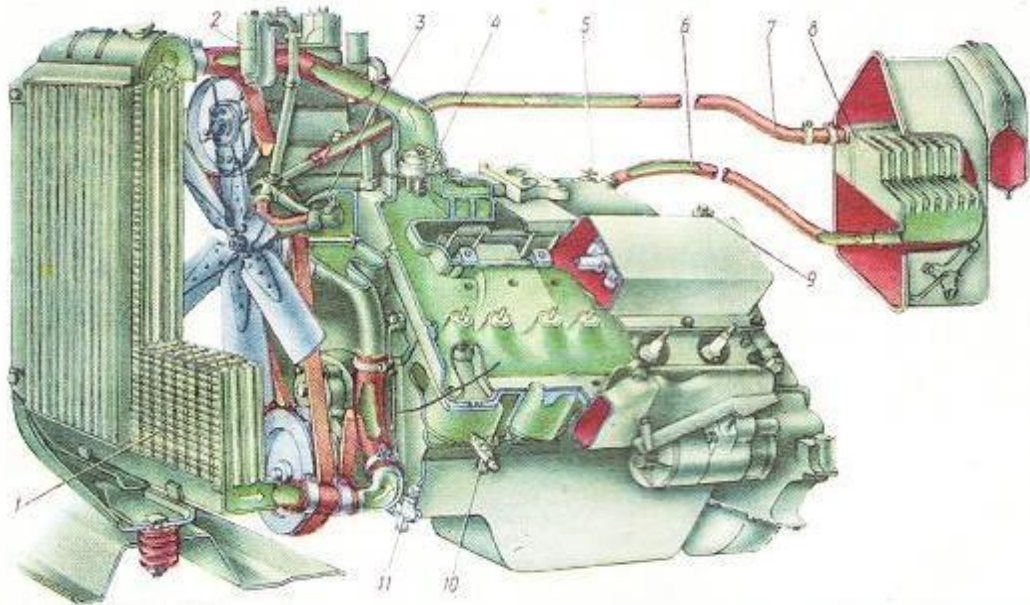
План.

1. Будова та принцип роботи рідинної системи охолодження.
2. Несправності рідинної системи охолодження.
3. Технічне обслуговування рідинної системи охолодження.

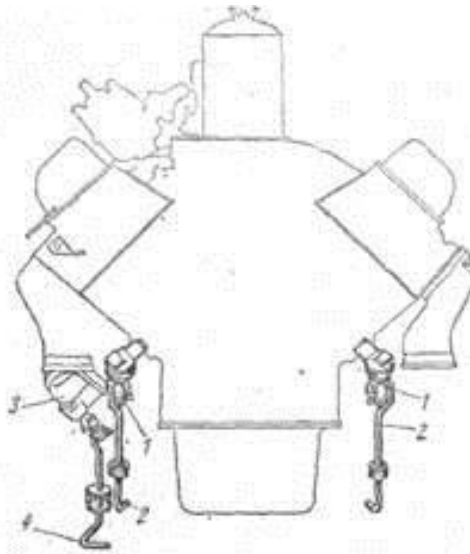
##### **Будова та принцип роботи рідинної системи охолодження.**

##### **Загальні відомості.**

Система охолодження призначена для примусового відводу від деталей зайвої теплоти і передачі її навколишньому повітрю. У результаті цього створюється визначений температурний режим, при якому двигун не перегрівається і не переохолоджується, тобто робочий цикл протікає нормально. На двигуни ЗИЛ-130 прийнята рідинна система охолодження закритого типу з граничною циркуляцією охолодної рідини від водяного насоса. Найвигідніший тепловий режим роботи двигуна створюється при температурі охолодної рідини 80 - 95 градусів Цельсія і забезпечується системою охолодження двигуна (рисунок 2.1). Холодна рідина в систему охолодження двигуна заливається через горловину верхнього бака радіатора 1, що закривається пробкою. Повна ємність системи охолодження двигуна з опалювальним і пусковим підігрівником 29 л., а без них 26 л. Випуск охолодної рідини необхідно обов'язково здійснювати через три крани, (малюнок 2.1). Два зливних крани 1 однієї сорочки охолодження встановлені на правому і лівому рядах блоку циліндрів і один зливний кран 3 радіатора встановлений на відвідному патрубку радіатора. Привід до каналів дистанційний, його здійснюють спеціальними тягами. Розглянемо пристрій основних приладів системи охолодження, двигуна.

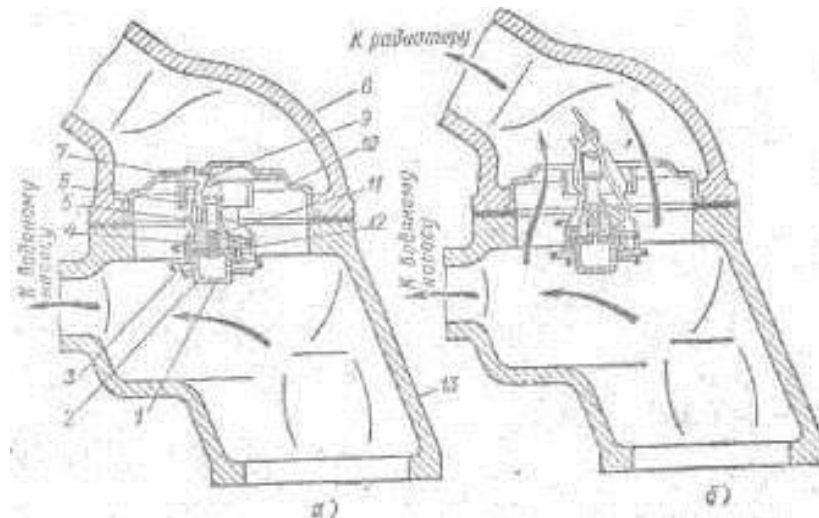


Малюнок 2.1 – Схема системи охолодження ЗІЛ-130  
 1-радіатор; 2- компресор 3-водяний насос; 4- термостат; 5- кран обігрівача; 6- підвідна трубка;  
 7- відвідна трубка; 8- радіатор обігрівача; 9- датчик показчика температури охолодної рідини;  
 10- зливний кран сорочки блока циліндрів; 11- зливний кран радіатора.



## Принцип дії.

Система охолодження повинна бути цілком заповнена охолодною рідиною. Якщо рідини не дістає 5–7% від ємності системи, може припинитися її циркуляція, що при низьких температурах приводить до утворення, а при високих температурах до перегріву двигуна. Для контролю температурного стану системи в сорочці охолодження впускного трубопроводу встановлений датчик показника температури охолодної рідини. Охолодна рідина з радіатора надходить по нижньому патрубку з розпірною пружиною у водяний насос з якого по двох патрубках і надходить у праву і ліву сорочки охолодження блоку циліндрів. У сорочці охолодження рідина піднімається нагору і по каналах, що проходить у випускних клапанів, надходить у сорочку охолодження голівок циліндрів, з яких гаряча рідина проходить у сорочку впускного трубопроводу і нагріває його, забезпечуючи кращі умови сумішоутворення. Далі рідина проходить крізь клапан термостата (рисунок 2.3) і по випускному патрубку і його шлангу повертається в радіатор, де нагріта рідина охолоджується.

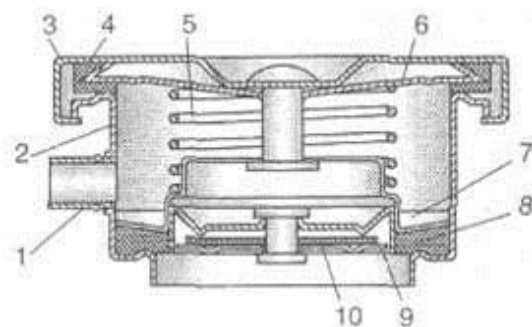


Малюнок 2.3 – Схема роботи термостата

а-термостат в закритому положенні; б-термостат в відкритому положенні; 1-балон термостата; 2-активна маса (церезин); 3 - мембрана; 4-направляюча втулка; 5-шток; 6-поворотна пружина; 7- заслінка термостата; 8-патрубок; 9-коромисло заслінки; 10-корпус термостата; 11-буфер; 12-обойма; 13-впускний газопровід

На автомобілі ЗІЛ-130 встановлюють трубчасто-стрічковий змійковий радіатор, із трьома рядами трубок і герметичною пробкою (малюнок 2.4). На

автомобілі ЗІЛ-130, призначених для експортних модифікацій. Герметична пробка радіатора має два клапани: – випускний; – впускний.



Малюнок 2.4 – Пробка радіатора

1-паровідвідна трубка; 2-горловина радіатора; 3-кришка пробки; 4, 8-прокладки впускного і перепускного клапанів; 5 – пружина; 6, 7-випускний та перепускний клапан;

Випускний клапан відкривається при внутрішньому надлишковому тиску в 1 кгс/см<sup>2</sup>., що забезпечує підвищення температури кипіння охолодної рідини до 119 град. Цельсія. У випадку кипіння охолодної рідини в радіаторі для відводу пари назовні в горловині верхнього бочка радіатора встановлена паровідвідна трубка. При охолодженні рідини в герметичній системі з'являється розрідження, що може призвести до зминання бачків і трубок радіатора. Для сигналізації про закипання охолодної рідини у верхньому бачку радіатора встановлений електричний імпульсний датчик контрольної лампи аварійної температури 115 град. Цельсія.

Температуру закипаючої рідини в радіаторі регулюють пластинчато-довідниковими жалюзями, керування якими здійснюється з кабіни автомобіля, рукояткою троса. При повороті важеля переміщують тягу приводу жалюзі уздовж радіатора і повертають пластини жалюзі радіатора. Жалюзі радіатора можуть бути встановлені в будь-якій проміжному положенні. У літню пору жалюзі повинні бути цілком відкриті. Радіатор має еластичну підвіску на гумових подушках і з'єднаний із системою охолодження двигуна за допомогою гумових шлангів. Для запобігання нижнього шланга від зминання (погіршуючого циркуляцію охолодної рідини) усередині нього встановлена розпирна пружина. З метою концентрації і збільшення швидкості потоку повітря, засмоктуваного вентилятором, на радіатор з боку двигуна встановлюють кожух з отвором трохи більшим, ніж простір, займаний лопатями вентилятора.

## **Водяний насос**

Охолодна рідина в системі охолодження повинна прокачуватися до 10 разів у 1 хвилину. Для забезпечення циркуляції рідини в системі охолодження двигуна ЗІЛ-130 включений укріплений на передньому торці блоку двигуна ЗІЛ-130 відцентровий водяний насос (малюнок 2.5) з однобічним підведенням рідини. Вал приводу водяного насоса встановлений у чавунному корпусі на двох кулькових підшипниках між якими знаходиться розпірна втулка.

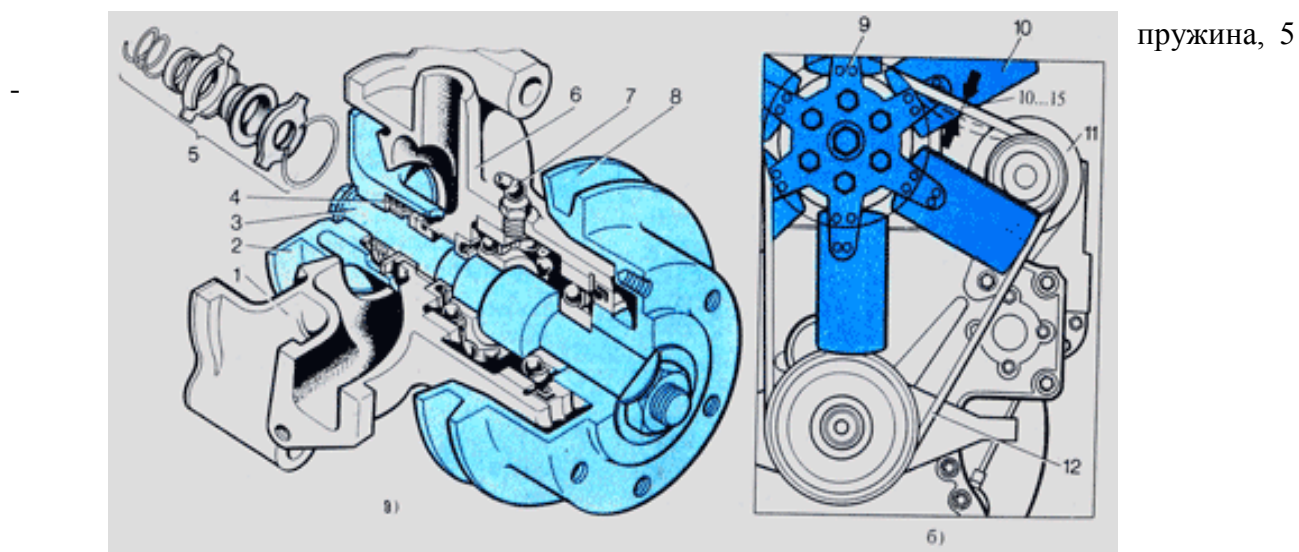
На зовнішньому кінці вала на шпонці і розрізній конусній сталевій втулці встановлена маточина вентилятора, що утримується від осьових зсувів корон частою гайкою зі шплінтом. Це кріплення забезпечує можливість надійного підтягування маточини вентилятора на розрізній конусній втулці. На внутрішньому кінці вала на лисці посаджена крильчатка водяного зсуву болтом. Крильчатка розміщується в алюмінієвому корпусі водяного насоса. Розтруби корпусу двома болтами кожний кріпляться до блоку двигуна. Охолодна рідина надходить у центр крильчатки насоса від радіатора по патрубку, і далі від крильчатки подається під напором 1,4–2,6 кгс/см<sup>2</sup> через розтруби у праву і ліву групи циліндрів двигуна.

Для запобігання вимивання змащення охолодною рідиною між корпусом і крильчаткою встановлений само рухливий сальник із графітною гартованою шайбою перед малим підшипником (з боку крильчатки) є водо скидач, а в нижній частині корпусу знаходиться контрольний канал, через який виливається просочувальна через сальник рідина. У випадки течі рідини через канал потрібно замінити сальник, однак ні в якому випадку не можна глушити канал,

обмотувати корпус ізоляційною стрічкою й ін. У результаті таких дій рідина, що просочується, почне надходити в корпус, та виміє з підшипників змащення.

Малюнок 2.5-Водяний насос.

Водяний насос і вентилятор. а - пристрій, б - привід; 1 - корпус, 2 - крильчатка, 3 - валик, 4 -



самопіджимний сальник, 6 - верхній патрубок, 7 - маслянка, 8 - шків, 9 - хрестовина, 10 - лопать вентилятора, 11 - генератор, 12 - приводний пас

### **Несправності рідинної системи охолодження**

Ознаками несправності рідинної системи охолодження є: підтікання охолоджувальної рідини, перегрів або переохолодження двигуна. Підтікання рідини може відбуватися через нещільності в з'єднаннях шлангів, патрубків і фланців, тріщини в бачках і серцевині радіатора, а також через контрольний отвір водяного насоса. Для усунення течі через нещільність в з'єднанні шлангів треба підтягнути стяжні хомутики. Течі через нещільності у фланцях патрубків усувається підтягуванням болтів і гайок кріплення. Підтікання рідини через тріщини в бачках і серцевині радіатора усувається запаювання пошкоджених місць.

Перегрів двигуна характеризується підвищеною температурою і можливим закипанням охолоджуючої рідини, мотор закипає внаслідок недостатнього рівня охолоджуючої рідини, пробуксовки або обриву ремня приводу вентилятора, засмічення проходів в серцевині радіатора, поломки крильчатки водяного насоса, несправності термостата (не відкривається основний клапан, і циркуляція рідини через радіатор не відбувається), при

постійному закритті жалюзі, великого відкладення накипу в сорочці охолодження і радіаторі.

При тривалій роботі двигуна з підвищеною температурою можливі заклинювання поршнів в циліндрах і вихід двигуна із строю, тому при перших же ознаках перегріву необхідно вживати заходів до усунення несправностей. Пробуксовка ременя приводу вентилятора може походити від замащення або слабкого натягу. Масло, що потрапило на ремінь, видаляється при зняттю ремені шляхом протирання приводних шківів і ременя ганчір'ям, злегка змоченою бензином. При нормальному натягу ременя приводу вентилятора його прогин в середині між шківками водяного насоса і генератора повинен бути 10-15 мм. Якщо прогин площі більший, то проводиться натяг ременя шляхом відхилення генератора в напрямку від блоку циліндрів.

Порваний ремінь замінюють новим в такій послідовності: послаблюють кріплення генератора і переміщують його до відмови до блоку циліндрів; протягують ремінь через лопаті вентилятора і надягають його спочатку на шків колінчастого валу, потім на шків генератора і, нарешті, на шків водяного насоса, повертаючи при цьому вентилятор за лопаті; натягують ремінь до нормальної величини відхиленням генератора і затягують болти кріплення останнього.

Засмічення проходів серцевини радіатора визначається зовнішнім оглядом і усувається спочатку очищенням щіткою з довгим ворсом, промиванням серцевини струменем води з боку двигуна, а потім продувкою стисненим повітрям.

При несправному термостаті двигун перегрівается (визначається за вказівником температури), а верхній бачок і серцевина радіатора залишаються холодними. Несправний термостат замінюють новим.

Наявність накипу в сорочці охолодження і радіаторі викликає систематичний перегрів двигуна і швидке википання охолоджуючої рідини. Для видалення накипу необхідно залити в систему охолодження розчин, приготовлений з розрахунку 4-8 г хромпіка на 1 л води (концентрація менш 3 г викликає посилену корозію), і експлуатувати автомобіль з цим розчином



протягом місяця. Після цього розчин злити і промити систему охолодження чистою водою.

Переохолодження двигуна при низькій температурі навколишнього повітря може бути викликано несправністю термостата (не закривається основний клапан), відсутністю утеплювача і заїданням приводу жалюзі у відкритому положенні. Причиною заїдання жалюзі зазвичай є відсутність мастила в приводі.

Для усунення несправності необхідно зняти трос приводу з оболонкою, промити його в гасі, змастити і встановити на місце. Робота двигуна з низькою температурою викликає втрату потужності, а також посилений знос деталей кривошипно-шатунного механізму.

### **Технічне обслуговування рідинної системи охолодження**

Технічне обслуговування (ТО) – це комплекс операцій (операція) для підтримання автомобіля в працездатному або справному стані (при найменшому спрацюванні спряжених деталей, що запобігає раптовим відмовам окремих складальних одиниць) під час використання його за призначенням, стоянки, зберігання чи транспортування. Для підвищення терміну служби окремих деталей, складальних одиниць та автомобіля в цілому, запобігання їхнім раптовим відмовам, скорочення часу простою автомобіля в ремонті ТО здійснюють за планом через певні періоди з урахуванням про бігового чи часового фактора.

Незалежно від температури довкілля, навантаження і швидкісного режиму автомобіля система охолодження повинна підтримувати температуру охолодної рідини в межах 75-98°C. При цьому двигун розвиває максимальну потужність, має мінімальну витрату пального та працює з найменшим зношенням. Працездатний стан системи охолодження забезпечується інтенсивною і регульованою циркуляцією достатньої кількості охолодної рідини, доброю теплопровідністю стінок охолодження деталей і трубок радіатора, інтенсивним і регульованим потоком повітря крізь серцевину радіатора. Для забезпечення нормальної роботи двигуна треба ретельно обслуговувати систему охолодження.

При щоденному технічному обслуговуванні (ЩТО) перевірити рівень охолодної рідини. Для цього на холодному двигуні відкрити контрольний кран на розширювальному бачку. Якщо з крана не потече рідина — рівень недостатній. Відновлювати його доливанням охолодної рідини в наступному порядку закрити кран контролю рівня рідини;

зняти пробку з заливної горловини розширювального бачка і долити рідину через заливну горловину на  $2/3$  висоти бачка; закрити пробку заливної горловини розширювального бачка. При технічному обслуговуванні № 1 (ТО-1) змастити підшипники водяного насоса.

При технічному обслуговуванні № 2 (ТО-2): перевірити стан і дію жалюзі радіатора; відрегулювати натяг пасів приводу водяного насоса.

Для перевірки стану і дії жалюзі радіатора потягнути на себе і відпустити ручку керування роботою жалюзі, при цьому вони повинні закриватися і відкриватися повністю.

При експлуатації двигуна приводні паси постійно витягуються і натягнення їх зменшується. Паси починають пробуксовувати, обертаючи водяний насос з меншою частотою, що призводить до перегріву двигуна і зносу пасів. При сильному натягненні пасів збільшується навантаження на підшипники водяного насоса. Нормальна робота системи охолодження залежить від надійної роботи приводних пасів, тому необхідно обережати їх від попадання на них масла і палива, контролювати натяг і, якщо необхідно, регулювати його. Особливо ретельно перевіряти натяг пасів у перші 50 год. роботи двигуна, оскільки в цей час відбувається їх найбільше розтягування.

Натяг пасів перевіряють натисканням зусиллям у 40 Н на середину найбільшого проміжку між шківками. Нормально натягнуті паси при цьому повинні прогинатися на 15-22 мм.

## **VI. Закріплення вивченого матеріалу.**

### **Бесіда.**

1. Для чого потрібно проводити Т.О.
2. Як перевірити працездатність термостата.

## **VII. Підведення підсумків. Оцінювання.**

### **VIII. Домашнє завдання.**

Опрацювати конспект.

Підготувати презентацію «Види охолоджувальної рідини та наслідки використання не якісної охолоджувальної рідини».