

Тема: Ремонт системи живлення.

<https://www.youtube.com/watch?v=JCOcbPxRjdo>

file:///C:/Users/kv/Downloads/AD_uch2.pdf

<https://www.youtube.com/watch?v=EcUVkA1XUno>

<https://www.youtube.com/watch?v=C3umEk1PTFo>

<https://www.youtube.com/watch?v=pNxcRmWP3w>

1. Система живлення дизеля (загальні несправності).
2. Перевірка, ремонт та проведення регулювань системи.
3. Система живлення карбюраторного двигуна
4. Правила безпеки праці

Система живлення дизеля

У сучасних дизельних двигунів, у тому числі й у всіх вітчизняних моделей, застосована роздільна система упорскування палива в циліндри. Така система передбачає установку одного об'єднаного насоса високого тиску й окремих форсунок закритого типу на кожен циліндр двигуна. Система живлення дизельних двигунів складається з ліній низького і високого тиску. По лінії низького тиску паливо подається з основного бака до насоса високого тиску. Лінія високого тиску служить для упорскування дозованої кількості палива в циліндри двигуна відповідно до порядку їхньої роботи.

До загальних несправностей системи живлення відносять: – недостатні очищення і подача повітря та палива в циліндри; – втрата чутливості і несвоєчасні дії регулятора; – зниження тиску впорскування палива в циліндри; погана якість розпилення палива; – нерівномірна подача палива секціями паливного насосу; – порушення кута випередження подачі палива в циліндри; накопичення сторонніх відкладень у вигляді коксу, смол і бруду; – підтікання і витік палива. Зазначені несправності викликані в основному зношуванням рухомих спряжень й особливо прецизійних пар, а також порушенням регулювань. Зовнішніми ознаками цих несправностей є, в основному, падіння потужності двигуна і підвищена витрата палива.

2. Перевірка, ремонт та проведення регулювань системи.

Зменшення подачі палива і зниження тиску при вприскуванні -- основні несправності системи живлення дизельного двигуна.

Ознаками несправностей є неможливість запуску або ускладнений запуск двигуна, падіння потужності, димлення, стуки, нестійка робота або "рознос" його, тобто коли двигун важко зупинити.

Причинами зменшення подачі палива, зниження тиску при вприскуванні і неможливості внаслідок цього запуснути двигун є засмічення паливопроводів, забірника в паливному баці або фільтруючих елементів паливних фільтрів, замерзання води або загущення палива в паливопроводах, наявність повітря в паливній системі, порушення кута випередження вприскування палива, несправності паливних насосів низького і високого тиску.

Зменшення подачі палива і зниження тиску при вприскуванні, що призводять до падіння потужності, димлення і стуків двигуна виникають при: засміченні системи випуску газів; несправності приводів важеля регулятора (при повному натиску на педаль подачі палива частота обертання колінчастого вала не збільшується); наявності повітря в паливній системі; порушенні кута випередження вприскування палива (стук або димлення); попаданні води в паливну систему (дим білого кольору); надлишку палива, що подається в циліндри (дим чорного або сірого кольору); порушенні регулювання або засміченні форсунок; зносі плунжерної пари і отворів розпилювача форсунки; забрудненні повітряного фільтра.

Рівномірність роботи двигуна порушується внаслідок таких причин: послабло кріплення або лопнула трубка високого тиску, незадовільно працюють окремі форсунки, порушена рівномірність подачі палива секціями ПНВТ, несправний регулятор частоти обертання. Двигун починає працювати "вразнос" при заїданні рейки ПНВТ, поломці пружини важеля її приводу, при попаданні зайвої кількості масла в камеру згорання через знос циліндропоршневої групи.

При пошуку несправностей системи живлення слід мати на увазі, що їх ознаки характерні для несправностей інших систем і механізмів. Наприклад, причиною зниження потужності двигуна може бути порушення регулювання зазорів в газорозподільному механізмі.

При ускладненому запуску двигуна необхідно перш за все перевірити, чи є паливо в баці, чи відкритий кран всмоктувального паливопроводу, чи відповідає масло даному сезону.

Перевірка технічного стану форсунок та усунення їх несправностей.

Форсунки перевіряють на якість розпилювання палива, герметичність і тиск початку вприскування (підйому голки розпилювача). Для знаходження несправностей форсунки припиняють подачу палива до форсунки, що перевіряється, послаблюючи затяжку накидної гайки, що з'єднує штуцер секції насоса з паливопроводом високого тиску. Якщо після цього частота обертання колінчастого вала зменшується, а димність не зміниться, то форсунка справна. Якщо ж частота обертання не зміниться, а димність зменшиться, то форсунка несправна.

Несправні форсунки знімають з двигуна, розбирають і очищують від нагару.

Для розм'якшення нагару розпилювачі занурюють в ванночку з бензином.

Очищують розпилювачі за допомогою дерев'яного бруска, просоченого дизельним маслом, а внутрішні порожнини промивають профільтрованим дизельним паливом. Соплові отвори прочищають сталевим дротом діаметром 0,40 мм. Не можна застосовувати для очистки розпилювачів гострі і тверді предмети або наждачний папір. Перед складанням розпилювач і голку ретельно промивають в чистому бензині і змащують профільтрованим дизельним паливом. Після цього голка, висунута із корпусу розпилювача на 1/3 довжини прямої поверхні, при нахилі розпилювача під кутом 45° повинна повністю опуститися під дією власної маси. При складанні форсунки підтискують розпилювач до упору його в проставку, а потім затягують гайку розпилювача з моментом 70...80 Н·м.

Якість розпилювання палива визначають візуально. Для цього відключають порожнину манометра 6, перекривши вентиль 5, і, нагнітаючи паливо важелем 1

з інтенсивністю 70...80 коливань за хвилину, спостерігають за струменем палива, що вприскується. Якість розпилювання вважається задовільною, якщо паливо вприскується в туманоподібному стані і рівномірно розподіляється по поперечному перерізу утвореного конуса без помітних крапельок і струменів.

Перевірка технічного стану прецизійних пар та усунення їх несправностей. Для перевірки прецизійних пар паливного насоса ручку-резервуар пристрою з'єднують з паливопроводом високого тиску, що йде від секції насоса, що перевіряється. При повній подачі палива провертають стартером колінчастий вал двигуна і за манометром визначають тиск, що створюється плунжерною парою паливного насоса. Герметичність нагнітальних клапанів перевіряють при непрацюючому насосі і включеній подачі палива. Під тиском 0,15...0,20 МПа клапани на протязі 30 с не повинні пропускати паливо.

Герметичність повітроочисника і впускного тракту перевіряють при номінальній частоті обертання колінчастого вала рідинним реостатом типу КИ-4870, наконечник якого щільно притискають до місць стиків (з'єднань), що перевіряються, при цьому пробка індикатора повинна бути вивернута. Опускання рідини в скляній трубці свідчить про підсмоктування повітря в даному місці. Засміченість повітроочисника перевіряють при номінальній частоті обертання колінчастого вала сигналізатором типу ОР-9928, притиснувши його пружний наконечник до технологічного отвору впускного колектора. Потім пальцем натискають на стрижень зворотного клапана. Якщо оглядове вікно сигналізатора перекривається червоним сигнальним поршнем – повітроочисник засмічений. Стан турбокомпресора перевіряють на максимальному швидкісному режимі роботи двигуна. Для цього вмикають подачу палива і за допомогою автостетоскопа типу ТУ 17 МД. 082.017 або на слух визначають час вибігу ротора. Він має бути не менше 10 с при перевірці автостетоскопом і не менше 5 с при перевірці на слух. Тиск повітря (наддування) заміряють приладом типу КИ-13932 або КИ-6221. При номінальній частоті обертання колінчастого вала номінальний тиск повітря (наддування) – 0,05...0,06 МПа, допустимий – не менше 0,035 МПа. Стан системи подачі палива низького тиску перевіряють приладом типу КИ-13943, КИ-4801 при номінальній частоті обертання колінчастого вала і при максимальній подачі палива. Для цього один із шлангів приєднують перед фільтром тонкого очищення палива, а другий – після фільтра, відкривають вентиль фільтра та триходовий кран приладу і прокачують паливо ручним насосом підкачувальної помпи. Потім переключують кран у положення для вимірювання тиску палива до фільтра і після фільтра. Якщо нормальний тиск палива перед фільтром дорівнює 0,22; 0,14; 0,11; 0,08 МПа, то допустиме за фільтром відповідно повинно бути 0,18; 0,06; 0,05; 0,04 МПа. Стан перепускного клапана перевіряють контрольним клапаном. При справному клапані і тиску палива за фільтром нижче 0,04 МПа – фільтруючий елемент підлягає заміні. Перевірку герметичності плунжерних пар і нагнітальних клапанів здійснюють приладом типу КИ-4802, який встановлюють на секцію пари, що перевіряється, замість паливопровода форсунки. Після цього вмикають подачу палива, прокручують колінчастий вал дизеля (250...300 хв. -1) пусковим пристроєм і в момент початку коливання стрілки манометра

виключають подачу палива, потім вмикають її і плавно збільшують тиск до 30 МПа. Тиск, що розвивається плунжерними парами для дизелів повинен бути не нижче 30 МПа. Якщо він виявиться меншим, плунжерну пару замінюють. Після припинення прокручування колінчастого вала в момент, коли стрілка манометра покаже 15 МПа, вмикають секундомір і вимикають його при досягненні 10 МПа. Час зниження тиску з 15 до 10 МПа не повинен перевищувати 10 с. Інакше нагнітальний клапан підлягає заміні.

Діагностування фільтра тонкого очищення палива, перепускного клапана і підкачувального насоса за допомогою пристрою КИ-4801 Для цього трубку пристосування з'єднують зі штуцером форсунки, що перевіряється. Потім, роблячи відповідно 35...45 і 70...80 рухів важеля за хвилину, визначають тиск упорскування і якість розпилювання палива. Номінальний тиск упорскування 17,5...18 МПа. Упорскування прослухується стетоскопом ТУ 11БєО-003 (ТУ 17-М0.082.017); воно повинне супроводжуватися чітким звуком. Величину і нерівномірність подачі палива перевіряють паливоміром типу КИ-8940 чи КИ-4818 при робочій температурі дизеля і максимальній частоті обертання колінчастого вала в режимі холостого ходу. Для цього з'єднують нижні штуцери перехідників із секціями, а верхні – з паливопроводами, відкручують гвинти перемикачів першого і четвертого циліндрів (виключають їх). Потім плавно вкручують гвинт перемикача другого циліндра, доки рейка паливного насоса не опиниться у положенні максимальної подачі палива.

Перевіряють момент подачі палива паливним насосом за допомогою комплекту типу КИ-13902 і моментоскопа КИ4941. Для цього видаляють пружину нагнітального клапана з першої секції насоса і встановлюють технологічну пружину, закручують штуцер секції на місце і закріплюють на ньому моментоскоп, а на нерухомій деталі – голкупоказчик магнітом біля циліндричної поверхні шків (маховика). Місце закріплення голкипоказчика і спосіб установки поршня першого циліндра у ВМТ описаний при розгляді перевірки фаз газорозподілу. Потім ручним насосом підкачуальної помпи прокачують систему паливоподачі до досягнення безперервного напору палива (без бульбашок повітря). Повільно прокручують колінчастий вал до заповнення скляної трубки паливом, після чого зайве паливо видаляють до середини трубки, а потім знову прокручують колінчастий вал до моменту початку піднімання палива в скляній трубці і наносять мітку на шків (маховик) проти голки-показчика. Після нанесення мітки поршень першого циліндра встановлюють у ВМТ або в положення, що відповідає установочному куту випередження подачі палива, і наносять другу мітку на поверхню шків (маховика) проти голки-показчика. Кут між рисками порівнюють з номінальними і допустимими значеннями. При невідповідності моменту початку подачі палива роблять регулювання установки насоса на дизелі або регулюють насос на стенді на момент упорскування палива.

3. Система живлення карбюраторного двигуна

<https://www.youtube.com/watch?v=pezy2Xtec6E>

До загальних несправностей системи живлення відносять: відсутність подачі палива, утворення надмірно збідненої або збагаченої горючої суміші – основні несправності системи живлення карбюраторного двигуна. Ознаками несправностей системи живлення є неможливість пуску або затруднений пуск двигуна, його нестійка робота, падіння потужності, перегрівання, підвищена витрата палива. Відсутність подачі палива можлива при засміченні фільтру приймальної трубки паливного бака, фільтру тонкого очищення палива, фільтру-відстійника, паливопроводів і при несправностях паливного насоса або карбюратора. У паливному насосі можливе заїдання клапанів або пошкодження діафрагми, в карбюраторі – заїдання поплавця або клапана подачі палива в закритому положенні. Збіднена горюча суміш утворюється або при зменшенні подачі палива, або при збільшенні кількості повітря, що поступає. Подача палива може зменшитися по вказаних вище причинах, а також із-за низького рівня палива в поплавцевій камері, засміченні жиклерів, сітчастого фільтру карбюратора, зносу важеля приводу паливного насоса, зменшення пружності пружини діафрагми. Надходження повітря може збільшитися при неповному відкриванні повітряної заслінки, а також із-за його підсосу в місцях з'єднання складових частин карбюратора з впускним трубопроводом і впускного трубопроводу з головками циліндрів. При збідненні горюча суміш згорає з меншою швидкістю і догорає в циліндрі, коли вже відкритий впускний клапан. В результаті двигун перегрівається, а полум'я розповсюджується у впускний трубопровід і камеру змішувача карбюратора, що викликає там різкі хлопки. Потужність двигуна при цьому падає, а витрата палива збільшується. Причинами утворення збагаченої горючої суміші є неповне відкриття повітряної заслінки, підвищений рівень палива в поплавцевій камері, заїдання поплавця або клапана подачі палива у відкритому положенні, збільшення отворів жиклерів, засмічення повітряного жиклера, порушення герметичності поплавця, клапанів подачі палива, клапанів економайзера. Збагачена горюча суміш має знижену швидкість горіння і не повністю згорає в циліндрі через нестачу кисню. В результаті двигун перегрівається, а суміш догорає в глушнику, що викликає в ньому різкі хлопки і появу чорного диму. Тривала робота двигуна на збагаченій суміші викликає перевитрату палива і велике відкладення нагару на стінках камери згорання і електродах свічок запалення. Потужність двигуна при цьому падає, а його зношування посилюється. Нестійка робота двигуна, окрім вказаних причин, може бути викликана наступними причинами. Якщо двигун нестійкий працює тільки на холостому ході, це може бути наслідком порушення регулювання частоти обертання колінчастого валу двигуна. Якщо двигун перестає працювати при різкому відкритті дросельної заслінки, це вказує на можливі несправності прискорювального насоса: заїдання поршня, несправність приводу, негерметичність зворотного клапана, засмічення розпилювача, заїдання нагнітального клапана. Причинами падіння потужності двигуна, окрім вказаних, можуть бути неповне відкриття дросельної заслінки при натисненні педалі до упору і засмічення повітряного фільтру. Причиною підвищеної витрати палива може бути його підтікання через нещільність в з'єднаннях паливопроводів або пошкоджену діафрагму паливного насоса. При перевірці системи живлення насамперед необхідно переконатися у відсутності підтікання палива через з'єднання, оскільки ця несправність може привести до

пожежі. Паливний насос перевіряють безпосередньо на двигуні, або знявши його з двигуна. Для перевірки насоса на двигуні паливопровід від'єднують від карбюратора і опускають його кінець в прозору посудину, заповнену бензином. Якщо при натисненні на важіль ручної підкачки з паливопроводу вибиває сильний струмінь палива, насос справний. Вихід з паливопроводу бульбашок повітря вказує на підсос повітря (негерметичність) в з'єднаннях трубопроводів або насосі. Для виявлення несправностей паливного насоса також без зняття його з двигуна застосовують прилад моделі 527Б, що складається із шланга з наконечниками і манометра. Шланг приєднують одним кінцем до карбюратора, а іншим – до паливопроводу, що йде від насоса до карбюратора. Пустивши двигун, по манометру визначають тиск, що створюється насосом при малій частоті обертання колінчастого валу. Для двигунів автомобілів ГАЗ і ЗІЛ він повинен складати 18...30кПа. Менший тиск може бути при ослабленні пружини діафрагми, нещільному приляганні клапанів насоса, а також при засміченні паливопроводів і фільтру-відстійника. Для уточнення несправності вимірюють падіння тиску. Якщо воно перевищує 10 кПа за 30 с після зупинки двигуна, то це викликано нещільним приляганням клапанів насоса або голчатого клапана карбюратора. Приєднавши манометр до паливопроводу, що йде до карбюратора, пускають двигун і дають йому попрацювати на паливі, яке є в поплавцевій камері карбюратора до встановлення тиску палива на раніше заміряному рівні. Якщо і при такому з'єднанні манометра після зупинки двигуна падіння тиску перевищить 10 кПа за 30 с, це свідчить про негерметичність клапанів насоса. Для перевірки розрідження, що створюється насосом, використовують вакуумметр, який приєднують до впускного штуцера насоса. Провертаючи колінчастий вал двигуна стартером, заміряють розрідження, яке у справного насоса повинне складати 45...50 кПа. Менше розрідження обумовлюється негерметичністю впускного клапана, пошкодженням діафрагми або прокладки. Про пошкодження діафрагми свідчать припинення подачі палива і його витікання з отвору в корпусі насоса. Якщо при зменшенні або повному припиненні подачі палива важіль ручної підкачки переміщається вільно, це вказує на втрату пружності пружини діафрагми. Нарешті, якщо розглянутих несправностей паливного насоса і засмічень в системі живлення не виявлено, але подача палива недостатня, слід порівняти розміри важеля приводу насоса з новим важелем, оскільки можливий знос кінця важеля. Несправності карбюратора, що утрудняють пуск двигуна виявляють таким чином. Перш за все через вікно (у карбюраторах К-135, К-135МУ) або контрольний отвір (у карбюратора К-88А) перевіряють рівень палива в поплавцевій камері. Низький рівень палива може бути із-за порушення регулювання або заїдання поплавця. Заїдання клапана подачі палива в закритому положенні виявляють, відвернувши спускную пробку карбюратора. Якщо паливо витікає з отвору нетривалий час, а потім перестає витікати, це вказує на дану несправність. При підозрі на засмічення жиклерів слід вивернути пробки і через отвори продути жиклери стисненим повітрям за допомогою шинного насоса. Якщо після продування жиклерів двигун почне працювати без перебоїв, то причиною зменшення подачі палива було засмічення жиклерів. Засміченість сітчастого фільтру карбюратора виявляють, вийнявши його з карбюратора і оглянувши. Неповне закриття повітряної заслінки виявляють при знятому повітряному фільтрі. Видвинувши

повністю ручку управління заслінкою, спостерігають її положення. Пропускную спроможність жиклерів можна перевірити приладом НИИАТ-362

Герметичність поплавця перевіряють, занурюючи його в нагріту до 80 °С воду і спостерігаючи за ним не менше 1,0 хв. З негерметичного поплавця з'являться бульбашки повітря. Для перевірки прискорювального насоса карбюратора знімають з двигуна, заповнюють поплавцеву камеру бензином і встановлюють посудину під отвір камери змішувача карбюратора. Натискаючи на шток прискорювального насоса, роблять 10 повних ходів поршня. Кількість бензину, що витік в судину, заміряють мензуркою та порівнюють з даними табл. 2.1.

Вміст окису вуглецю (СО) у відпрацьованих газах визначають за допомогою газоаналізаторів. Прогрівши двигун, встановлюють пробовідбірний пристрій газоаналізатора у випускную трубу автомобіля на глибину 300 мм від зрізу. Вміст СО заміряють не раніше ніж через 30 с після досягнення сталої частоти обертання колінчастого валу двигуна на двох режимах: при мінімальній частоті обертання колінчастого валу двигуна і при частоті обертання, рівній 60% від номінальної. Норми об'ємної долі СО у відпрацьованих газах складають в першому випадку 1,5, а у другому 1,0. Підвищений в порівнянні з цими даними вміст СО при мінімальній частоті обертання колінчастого валу вказує на неправильне регулювання системи холостого ходу карбюратора, а при великій частоті обертання - на несправність головної дозуючої системи або нещільність прилягання клапанів економайзера і прискорювального насосу. При перевірці дії ножного і ручного приводів дросельних і повітряних заслінок карбюратора контролюють наступні параметри. Педаль керування дросельними заслінками повинна переміщуватися без заїдань і тертя по підлозі кабіни (кузова) та не доходити до підлоги при повному відкриванні заслінок на 3...5 мм. Зазор між зажимом тросу ручного приводу дросельними заслінками і кронштейном, закріпленим на тязі, повинен бути рівний 2...3 мм при повністю видвинутій кнопці. Зазор між торцем кнопки ручного керування приводом повітряної заслінки і щитком кабіни при повністю відкритій заслінці повинен бути рівний 2...3 мм.

4. Правила безпеки праці

Технічне обслуговування й ремонт автомобілів виконують у призначених для цього місцях (на постах). На робочих місцях мають забезпечуватися безпечні умови для проведення робіт; обладнання, інструмент та прилади мають відповідати характеру виконуваної роботи й унеможливити травматизм.

* У разі примусового переміщення автомобілів з поста на пост потокової лінії передбачають світлову або звукову сигналізацію. Після сигналу про початок пересування конвеєра робітники повинні покинути робочі місця, вийти з оглядової ями й відійти від конвеєра. Для екстреного зупинення конвеєра на кожному посту є кнопки «Стоп».

* Електричне обладнання діагностичного стенда з біговими барабанами (пульт керування, апаратні шафи, блоки барабанів тощо) має бути надійно заземлене.

* Наприкінці зміни слід вимкнути рубильник стенда, закрити крани паливних баків, перекрити вентиль подачі стисненого повітря.

* Під час роботи під перекинутою кабіною автомобіля положення обмежувача треба зафіксувати заціпкою, в разі опускання кабіни -- надійно закрити

запірний механізм і правильно встановити запобіжний кріюк у пазу опорної балки.

* Пуск двигуна треба здійснювати стартером, як виняток -- пусковою рукояткою. Аби уникнути травмування кисті, рукоятку слід брати так, щоб всі пальці правої руки розташовувалися по один бік ручки. Повертати колінчастий вал треба тільки знизу вгору, довкола -- забороняється.

В Пускати газовий двигун, якщо є витікання газу, не допускається.

* Регулювальні роботи з двигуном, що працює, слід виконувати на спеціальному посту з місцевою вентиляцією для видалення відпрацьованих газів.

* Забороняється підтягувати деталі газобалонного обладнання автомобіля й виконувати інший ремонт, якщо у вузлах і трубопроводах є газ під тиском.

* У приміщеннях для ТО й ремонту автомобілів забороняється залишати порожню тару з паливом та мастильними матеріалами. Розлите паливо або оливу слід негайно прибрати, використовуючи пісок чи тирсу. Після завершення роботи всі використані ганчірки слід скласти у спеціальну тару.

Контрольні питання:

- Як перевірити стан системи живлення без розбирання?
- Назвіть основні дефекти дизельних та карбюраторних систем живлення?