

Ремонт та технічне обслуговування системи живлення дизельного двигуна

Зміст

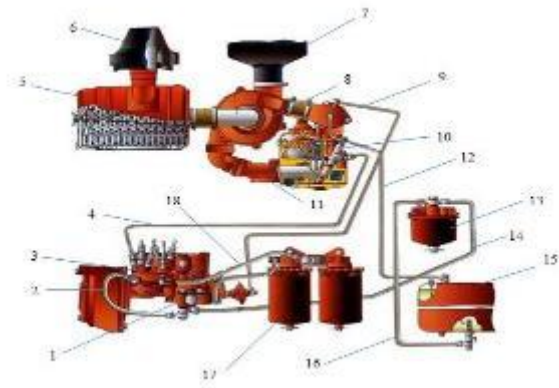
1. Призначення системи живлення дизельного двигуна
2. Будова системи живлення дизельного двигуна
3. Принцип роботи системи живлення дизельного двигуна
4. Технічне обслуговування системи живлення дизельного двигуна
5. Несправності та ремонт системи живлення дизельного двигуна
6. Матеріали та інструменти
7. Правила безпеки праці

Список використаної літератури

1. Призначення

Система живлення дизеля призначена для заощадження дизельного палива, очищення його від механічних домішок і води, дозування подачі палива у кожний циліндр залежно від навантаження на двигун своєчасного впорскування та розпилення в камері згорання та виведення продуктів згорання в атмосферу, а також очищення повітря без пилу.

2. Будова



Система живлення двигуна складається з:

Паливного бака, паливного насоса, трубопроводів, паливних фільтрів грубої і тонкої очистки, ПНВТ, форсунок, свіча розжарювання, повітряного фільтра.

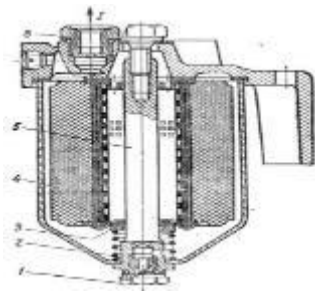
Паливний бак

живлення дизельний двигун паливний



призначають для розміщення і зберігання на автомобілі певного запасу палива. Бак складається із двох частин, виштампуваних з листової сталі і з'єднаних зваркою, внутрішня поверхня оцинкована. Всередині бака є дві перегородки, які служать для пом'якшення гідравлічних ударів палива об стінки під час руху автомобіля. Бак обладнаний заливною горловиною з відвижною трубою, фільтруючою сіткою і герметичною кришкою. В верхній частині бака встановлений датчик показника рівня палива реостатного типу, трубка, що виконує роль повітряного клапана. В нижній частині бака розміщена заборна трубка і штуцер з краном для зливу відстою.

Фільтер грубої очистки палива

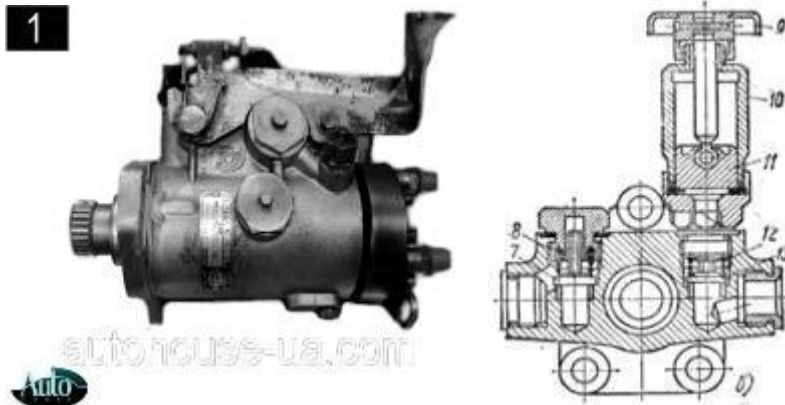


Призначений для попередньої очистки палива, поступаючого в паливопідкачувальний насос, встановлений з лівого боку на рамі автомобіля.

Склад: корпус; відбивач з фільтруючою сіткою; розподільник; заспокоювач; стакан фільтра; подвійний і відвідний штуцер з прокладками. Стакан з кришкою з'єднується з чотирма гвинтами через гумову ущільнювальну прокладку. В нижню частину стакану угвинчується зливальна пробка.

Фільтр тонкої очистки палива

Паливо підкачувальний насос низького тиску



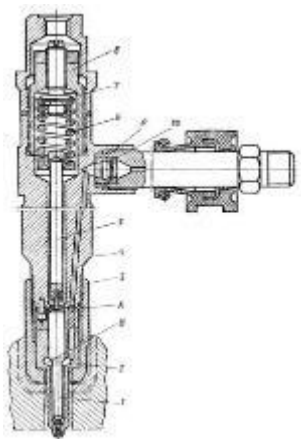
призначений для подачі палива через фільтри грубої і тонкої очистки до впускної порожнини ТНВД.

насос поршневого типу з приводом від ексцентрика кулачкового вала ПНВД.

Складається з: корпусу, поршня, пружини поршня, штока штовхача, направляючі втулки штока, впускного клапана, нагнітального клапана.

Корпус насоса чавунний. В ньому виконані канали і порожнини для поршня і клапанів. Порожнини під поршнем і над поршнем з'єднані клапаном через нагнітальний клапан. Штовхач роликового типу. Ексцентрик кулачкового вала через штовхач і шток надають поршню насоса зворотно-поступального руху.

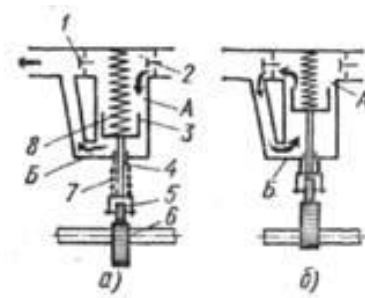
Форсунка



Призначена для впорскування палива в циліндри двигуна, розпилу і розподілу його по об'єму камери згорання.

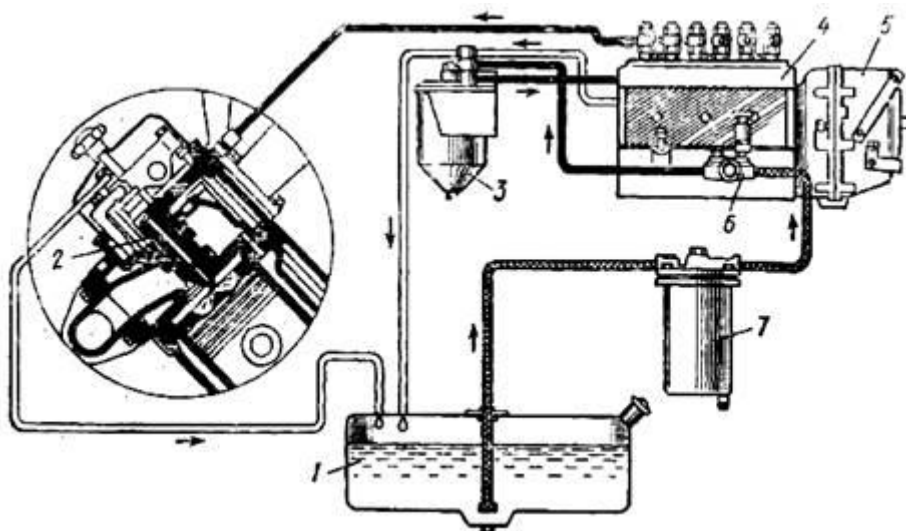
Складається з: корпусу, гайки розпилювача, розпилювача, проставки, штанги, пружини, опорної і регулювальної шайб, штуцера форсунки з фільтр

ПНВТ



ПНВТ призначений для подачі дозованих порцій палива під високим тиском в циліндри двигуна у відповідності з порядком її роботи. насос багато плунжерний, з золотниковим керуванням й гідравлічно розвантаженими плунжерами.

3. Принцип роботи



Паливо з витратного бака надходить у фільтр грубої очистки. Звільнене від грубих механічних домішок воно відсмоктується підкачувальним насосом і нагнітається під тиском 0,2 МПа у фільтр тонкої очистки. Далі воно подається в головку паливного насосу високого тиску, а з відти до насосних секцій. Оскільки до насоса паливо подається з надлишком (для запобігання підсмоктування повітря) частина його перепускається спеціальним клапаном і повертається паливопроводом до паливо підкачувального насоса. Насосні секції подають паливо в циліндри під великим тиском в нагріте повітря. Суміш палива вибухає і рухає поршень вниз.

4. Технічне обслуговування

Основними роботами, виконуваними при технічному обслуговуванні системи живлення дизелів є: перевірка герметичності; промивання фільтрів грубої очистки; зміна фільтруючих елементів тонкої очистки; перевірка і регулювання ТНВД на початок, величину і рівномірність подачі палива; установка кута випередження впорскування палива, перевірка і регулювання форсунок. Розподіляються ці роботи по видам ТО.

При щоденному обслуговуванні: зливають відстій з фільтрів грубої і тонкої очистки в кількості 0,10—0,15 л; перевіряють роботу двигуна протягом 3—4 хв., роботу контрольних приладів і приводів керування подачею палива. При працюючому двигуні перевіряють герметичність з'єднань паливо проводів, виявлену течу усувають.

При ТО-1: зливають відстій з паливного бака (після 6—8 год. стоянки автомобіля); розбирають фільтри грубої і тонкої очистки палива, промивають і перевіряють стан фільтруючих елементів.

При ТО-2: перевіряють кріплення і герметичність всіх елементів системи живлення; замінюють змінні фільтруючі елементи фільтрів тонкого очистки і промивають корпус паливних фільтрів; перевіряють циркуляцію палива і при необхідності видаляють повітря із системи; перевіряють пуск двигуна і регулюють мінімальну частоту обертання колінчатого вала в режимі холостого ходу; перевіряють роботу двигуна, ТНВД, регулятора частоти обертання колінчатого вала.

При сезонному обслуговуванні: зливають паливо і промивають паливні баки; знімають форсунки, перевіряють і при необхідності регулюють їх на стенді. При підготовці до зимової експлуатації знімають ТНВД із паливопідкачуючим насосом, перевіряють і регулюють на стенді; замінюють олію в ТНВД і регуляторі частоти обертання колінчатого вала двигуна; перевіряють рівень олії в корпусі муфти випередження впорскування палива, при необхідності олію доливають.

Призначений для остаточної очистки палива перед надходженням в ПНВТ. Фільтер встановлений в задній частині двигуна в самій високій точці системи живлення. Така установка забезпечує збір повітря, що потрапило в систему живлення, і його видалення в паливний бак через клапан-жиклер.

Складається з:

- 1.корпуса
- 2.двох фільтруючих елементів
- 3.двох ковпаків з привареними стержнями
- 4.підвідного і відвідного штуцерів із ущільнювальним прокладками
- 5.елементів ущільнення.

Корпус відлитий з алюмінієвого сплаву. В ньому виконані канали для підводу і відводу палива, лопасть для установки клапана - жиклера і кільцеві проточки для установки ковпаків. Паливо під тиском від підкачуючого насоса заповнює внутрішню порожнину ковпака і продавлюється через фільтруючий елемент, на поверхні якого залишаються механічні домішки. Очищене паливо з внутрішньої порожнини фільтруючого елемента подається до випускної порожнини ПНВТ.

5. Несправності та ремонт

Несправності системи живлення дизельного двигуна.

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 запустити 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 "врознос" 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.

2) Перевірка тиску в системі паливоподачі підкачувальним насосом.

Тиск в системі паливоподачі низького тиску може бути визначено пристроєм КИ-4801 (рис. 4.1).

Одним із наконечників пристрою приєднують до нагнітальної магістралі підкачувального насоса перед фільтром тонкої очистки палива, іншою — між фільтром і паливним насосом. Перед перевіркою тиску із системи видаляють повітря, відкривши запірний клапан 6 і прокачавши систему ручним паливопідкачувальним насосом. Тиск вимірюють при працюючому двигуні. Встановивши частоту обертання колінчастого вала, рівну 2100 об/хв. (максимальна подача палива), і користуючись краном 3, по манометру 1 визначають тиск палива до і після фільтра тонкої очистки палива. Тиск перед фільтром повинен бути 0,12...0,15 МПа, а за фільтром не менше 0,06 МПа. Якщо тиск перед фільтром, що

розвивається підкачувальним насосом, менше 0,08 МПа, насос підлягає заміні. При тиску за фільтром менше 0,06 МПа слід перевірити стан перепускного клапана. Зупинивши двигун, встановлюють на місце робочого клапана контрольний і, запустивши двигун, знову вимірюють тиск за фільтром при максимальній подачі палива. Якщо тиск збільшився, знятий клапан регулюють або замінюють. Якщо тиск залишився попереднім, то це свідчить про засмічення фільтруючих елементів тонкої очистки палива. При рівності або невеликій різниці тисків до і після фільтра тонкої очистки слід його розібрати і перевірити стан ущільнень в фільтруючих елементах.

Для заміни пристрою КИ-4801 розроблено пристрій КИ-13943, який відрізняється простотою виконання, меншими габаритними розмірами і масою, більш раціональною технологією визначення тиску. В майбутньому він може знайти широке розповсюдження.

При попаданні повітря в паливну систему перевіряють її герметичність. Для перевірки герметичності системи до паливного фільтра викручують пробку на фільтрі для сполучення внутрішньої порожнини фільтра з атмосферою і підтягують всі з'єднання до паливного фільтра. Відкрутивши рукоятку ручного паливопідкачувального насоса, прокачують паливну систему до тих пір, поки із паливного фільтра не піде чисте паливо без домішок повітря, після чого пробку фільтра закручують. Якщо після цієї перевірки потужність двигуна не підвищиться, перевіряють паливну систему від паливного фільтра до ПНВТ. Відкрутивши пробку для видалення повітря на паливному насосі і затягнувши всі з'єднання до насоса, прокачують ручним паливопідкачувальним насосом паливну систему до тих пір, поки із отвору в насосі не піде чисте паливо без бульбашок повітря. Після цього пробку в насосі закручують.

3) Визначення моменту початку нагнітання палива секціями пнвт.

Момент початку нагнітання палива секціями паливного насоса може бути визначений за допомогою моментоскопа КИ-4941 (рис. 4.2). Для цього від'єднують від секції паливного насоса, що перевіряється, паливопровід високого тиску. Відкрутивши штуцер 5 з головки паливного насоса, виймають пружину нагнітального клапана і встановлюють замість неї технологічну пружину, що входить в комплект моментоскопа. Вкрутивши штуцер 5 на місце, накручують на нього накидку гайку 4 моментоскопа. Прокачавши паливну систему ручним паливопідкачувальним насосом до повного видалення бульбашок повітря, включають повну подачу палива. Потім вручну прокручують колінчастий вал двигуна до заповнення скляної трубки 1 моментоскопа паливом.

Стискуючи з'єднувальну трубку 2, видаляють частину палива і, продовжуючи прокручувати колінчастий вал, слідкують за рівнем палива в скляній трубці 1. Початок підвищення рівня палива в трубці є моментом початку нагнітання палива секцією паливного насоса. Цей момент повинен наступити за 20° до в.м.т. В момент початку нагнітання палива першою секцією мітки на муфті випередження вприскування і корпусі насоса повинні співпасти. Якщо при цьому кут повороту кулачкового вала прийняти за 0°, то решта секцій повинна починати подачу палива в наступному порядку: секція №2 при 45°; секція №8 при 90°; секція №4 при 135°; секція №3 при 180°; секція №6 при 225°; секція №5 при 270°; секція №7 при 315°. Неточність інтервалу між початком нагнітання палива будь-якою секцією насоса відносно першої повинна бути не більше $\pm 30'$. Для регулювання кута випередження вприскування палива, подачі палива секціями ПНВТ, а

також при заїданні рейки та інших несправностях насос знімають з автомобіля і направляють в майстерню, обладнану спеціальним стендом.

4) 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.

Форсунку можна перевірити також за допомогою максиметра (рис. 4.3). Штуцером 3 максиметр приєднують до штуцера секції ПНВТ, а до штуцера 1 приєднують через короткий паливопровід форсунку, що перевіряється. Мікрометричною голковою 2 встановлюють на шкалі максиметра потрібний тиск підйому голки 4 розпилювача. Потім послаблюють затяжку накидних гайок всіх паливопроводів високого тиску і повертають колінчастий вал двигуна стартером. Якщо моменти початку вприскування палива через максиметр і форсунки співпадають, форсунка справна. Якщо вприскування палива через форсунку починається раніше, ніж через максиметр, то тиск початку підйому голки розпилювача нижче ніж таксиметра, і навпаки.

Для перевірки форсунки і прецизійних пар паливного насоса служить пристрій КИ16301А (рис. 4.4). При перевірці форсунок перехідник 4 приєднують до штуцера форсунки. Привідною ручкою 1 нагнітають паливо в форсунку, роблячи 30...40 качків за хвилину. Тиск початку вприскування палива визначають по манометру 3. Герметичність форсунки перевіряють при тиску на 0,1...0,15 МПа меншому за тиск початку підйому голки. На протязі 15 с не повинно бути пропуску палива через запірний конус розпилювача і місця ущільнень. Допускається зволоження носка розпилювача без краплепадіння.

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 стальним 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.

Складену форсунку встановлюють на прилад КИ-652 (рис. 4.5) і важелем 1 нагнітають в неї паливо при включеній порожнині манометра 6 приладу, для чого попередньо відкривають вентиль 5. В момент початку вприскування палива визначають по манометру тиск початку підйому голки розпилювача, яке повинно бути 18,5 МПа. При невідповідності тиску вказаному форсунку регулюють за допомогою регулювальних шайб або регулювального гвинта. При регулюванні шайбами відкручують гайку розпилювача, попередньо підтиснувши розпилювач до форсунки, і знімають розпилювач, проставку і

штангу. Зі збільшенням товщини регулювальних шайб тиск підйому голки підвищується, а зі зменшенням — знижується. При регулюванні гвинтом відкручують гайку пружини форсунки і, обертаючи гвинт викруткою, домагаються потрібного тиску початку підйому голки розпилювача.

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.

5) Перевірка технічного стану прецизійних пар та усунення їх несправностей.

Для перевірки прецизійних пар паливного насоса ручку-резервуар 2 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.

6) Технічне обслуговування приладів системи живлення дизеля.

При засміченні паливопроводів і забірника в паливному баці їх промивають і продувають стиснутим повітрям. Засмічені фільтруючі елементи паливних фільтрів замінюють. При замерзанні води в паливопроводах або сітці забірника паливного бака обережно прогрівають паливні трубки, фільтри і бак гарячою водою. При загущенні палива в паливопроводах його замінюють паливом, відповідним сезону і прокачують систему.

При попаданні води в паливну систему зливають відстій із паливних фільтрів. Відстій із паливного фільтра-відстійника зливають щоденно в холодний час, а теплий — з періодичністю, що не допускає утворення відстою в кількості більше 0,10...0,15 л.

Стан повітряного фільтра визначають індикатором засміченості (рис. 4.6). Індикатор сполучають з контрольним отвором на впускному колекторі за допомогою гумового наконечника

2. Ступінь засміченості повітряного фільтра визначають при роботі двигуна на максимальній частоті обертання холостого ходу. Індикатор включають натисненням на ковпачок 5, що відкриває клапан 7 і з'єднує камеру 3 з впускним трубопроводом. Камера 4 сполучається з атмосферою, тому положення поршня 6 відносно оглядового вікна корпусу 1 характеризує опір повітряного фільтра. Повне перекриття вікна поршнем відбувається при розрідженні в впускному трубопроводі більше 70 кПа і сигналізує про граничну засміченість повітряного фільтра.

Для обслуговування першого ступеню повітряного фільтра від нього від'єднують магістраль відсмоктування пилу, пластину кронштейна кріплення фільтра і повітрозбірник, знімають кришку, викручують гвинт кріплення і виймають паперовий фільтруючий елемент. Корпус з інерційною решіткою промивають в дизельному паливі або в гарячій воді, продувають стиснутим повітрям і ретельно просушують. При складанні повітряного фільтра якість ущільнення контролюють по наявності суцільного відбитку на прокладці. Прокладки, що мають надриви, замінюють. **6. Матеріали та інструменти**

1. Ключі коловоротні-12,14,17,19 мм;
- 2.торцеві-15,17,19 мм;
- 3.викрутка; молоток 0,5 кг;
- 4.Для перевірки форсунки і прецизійних пар паливного насоса служить пристрій КИ16301А (рис. 4.4)

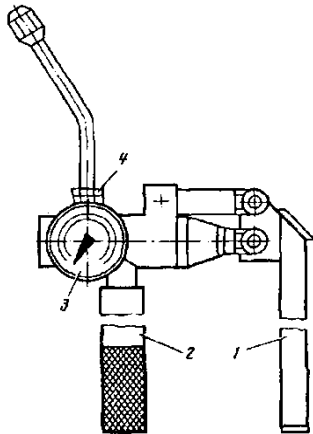


Рис. 4.4 Пристрій КИ-16301А для перевірки форсунок і прецизійних пар паливного насоса: 1 – провідна ручка; 2 – штуцер форсунки; 3 – манометр; 4 – перехідник

5. Перевірка тиску в системі паливоподачі підкачувальним насосом.

Тиск в системі паливоподачі низького тиску може бути визначено пристроєм КИ-4801 (рис. 4.1).

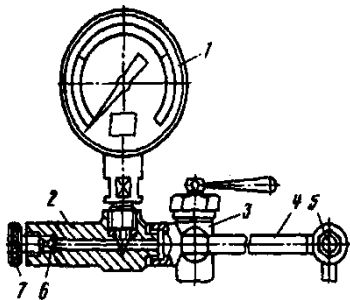


Рис. 4.1 Пристрій КИ-4801: 1 – манометр; 2 – корпус; 3 – трьохходовий кран; 4 – шланг; 5 – пустотілий болт (штуцер); 6 – клапан; 7 – гвинт

6. Форсунку можна перевірити також за допомогою максиметра

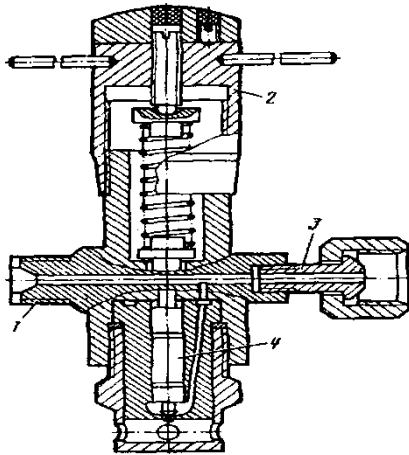


Рис. 4.3 Максиметр: 1, 3 – штуцер; 2 – мікрометрична голівка; 4 – голка розпилювача

7. Визначення моменту початку нагнітання палива секціями ПНВТ.

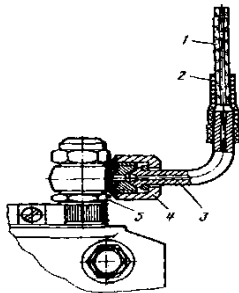


Рис. 4.2 Установка моментоскопа на паливний насос: 1 – скляна трубка; 2 – з'єднувальна трубка; 3 – відрізок трубки високого тиску; 4 – накидна гайка; 5– штуцер

8. Стан повітряного фільтра визначають індикатором засміченості

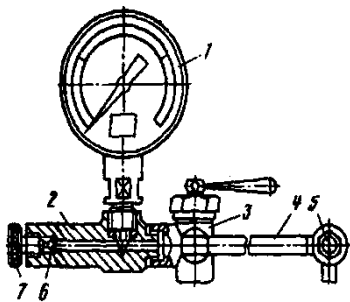


Рис. 4.6 Індикатор засміченості повітряного фільтра: 1 – корпус; 2 – гумовий наконечник; 3, 4 – камера; 5 – ковпачок; 6 – поршень; 7 – клапан

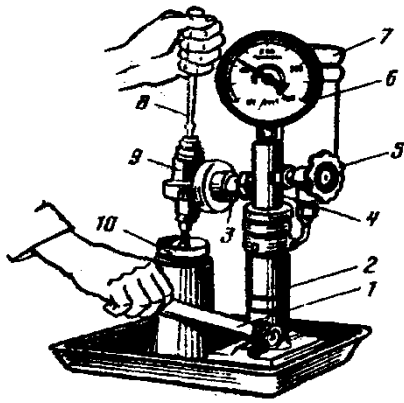


Рис. 4.5 Перевірка і регулювання форсунки на приладі КИ-652: 1 – важіль; 2 – корпус; 3 – маховичок; 4 – розподільник; 5 – запірний вентиль; 6 – манометр; 7 – паливний бачок; 8 – викрутка; 9 – форсунка, що випробовується; 10 – захисний прозорий ковпак

7. 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 унеможливлувати 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.
- Технічне обслуговування й ремонт приладів системи живлення, знятих з автомобіля, виконують у цеху (на дільниці). Біля ванни, для миття деталей системи живлення, біля верстаків для розбиран-ня-складання, перевірки й регулювання приладів, а також біля токарного верстата мають бути вентиляційні відсмоктування.