

Тема: Сервіс системи живлення
Параметри технічного стану системи живлення двигуна.
Діагностування систем. Операції технічного обслуговування системи живлення двигуна.
Обладнання, прилади, пристосування, інструменти.

<https://www.youtube.com/watch?v=sPVR107x6B8>
<https://www.youtube.com/watch?v=C3umEk1PTFo>
<https://www.youtube.com/watch?v=vx6DOE3uPIU>
<https://www.youtube.com/watch?v=Efn9zhcj7So>

Система живлення

Надійна робота дизельного двигуна певною мірою залежить від технічного стану системи живлення. Несправності паливної апаратури призводять до втрати потужності, перевитрати палива, підвищеної димності і токсичності відпрацьованих газів, зниження продуктивності машинно-тракторного агрегату і часто до виходу з ладу двигуна.

Форсунки

Технічний стан форсунок можна визначити безпосередньо на двигуні за допомогою спеціального переносного приладу (рис. 3). Допоміжні паливопроводи дають змогу приєднати прилад до контрольованої форсунки або до штатного паливопроводу високого тиску. Нагнітаючи важелем приладу паливо у форсунку, фіксують тиск, за якого форсунка починає спрацьовувати.

Отримане значення тиску порівнюють з даними табл. 4, за потреби, регулюють тиск початку впорскування.

Для перевірки герметичності розпилювача по запірному конусу потрібно створити тиск в порожнині нагнітання приладу на 1,0-1,5 МПа менший за номінальний тиск початку впорскування. Визначають за секундоміром час падіння тиску в діапазоні 15,0-10,0 МПа, який має бути не меншим 15 с. За потреби форсунку демонтують і замінюють розпилювач.

Паливний насос

Технічний стан плунжерних пар і нагнітальних клапанів паливного насоса високого тиску на дизелі здійснюють за допомогою спеціального пристрою для перевірки прецизійних пар

Для перевірки від'єднують паливопроводи високого тиску від насосних секцій і під'єднують пристрій до контрольованої насосної секції. Прокручуючи колінчастий вал пусковим пристроєм, включають подавання палива, поступово закриваючи голчастий клапан 2 і спостерігають за показником манометра пристрою. Тиск, що розвивають плунжерні пари, має бути не меншим за 30 МПа для дизелів ЯМЗ-240НБ, ЯМЗ-236-64, Д-240, Д-243, А-41, А-01М, Д-65. В цьому разі плунжерна пара придатна до подальшої експлуатації. Тиск, який розвивають плунжерні пари наливних насосів цих дизелів, має бути не менше 35 МПа, а для дизелів з паливними насосами фірми BOSCH- 45 МПа.

Перевірка герметичності нагнітального клапана грибкового типу насосної секції: за допомогою клапана 2 зменшують тиск до 15 МПа і вимірюють час падіння тиску від 15,0 до 10,0 МПа, який визначає герметичність клапана і має бути не менше 10 с.

Якщо вказаним вимогам не відповідає хоча б одна плунжерна пара, паливний насос треба зняти і направити в ремонт. У разі коли неможливо зафіксувати тиск, який розвиває плунжерна пара, через різкі коливання стрілки манометра пристрою з причини низької герметичності нагнітального клапана, використовують додатковий клапан 6.

Підкачувальний насос

Перевірку стану паливopідкачувального насоса і засміченості фільтра тонкого очищення палива можна виконати за допомогою спеціального пристрою. (рис. 5).

Для перевірки стану паливopідкачувального насоса пристрій установлюють на вході в фільтр тонкого очищення палива разом з штатним паливопроводом від підкачувального насоса. Відкривають клапан 3 і, прокручуючи колінчастий вал пусковим пристроєм за включеної подачі палива, фіксують максимальне значення тиску на вході в фільтр. Величина тиску має бути не менше 0,08 МПа (0,8 кг/см²). Якщо на максимальному показнику

манометра стрілка не коливається, а тиск менше за 0,08 МПа, це свідчить про зношення деталей паливopідкачуального насоса.

Максимальний тиск, який розвиває паливopідкачувальний насос, перевіряють додатково. Для цього запускають двигун пусковим пристроєм і встановлюють частоту обертання колінчастого вала близько до номінальної. На короткий час, що не призводить до зупинки двигуна, закривають клапан пристрою і зафіксують максимальний тиск, який створює підкачувальний насос, після чого вимикають двигун. Результати значення тиску порівнюють з нормативними відповідно до марки паливного насоса, що наведено в табл. 5. Якщо тиск менший за нормативне значення, це підтверджує потребу заміни паливopідкачуального насоса.

Фільтр тонкого очищення палива

За значної засміченості фільтрувальних елементів зменшується їхня пропускна спроможність, падає тиск після фільтра тонкої очистки. Що, своєю чергою, призводить до зменшення продуктивності насосних елементів, порушення процесу паливоподавання, сумішоутворення і згоряння палива і, як наслідок, зменшення потужності і погіршення економічності дизеля.

Для перевірки стану фільтра тонкого очищення палива і перепускного клапана пристрій установлюють на виході з фільтра без клапана 3 (рис. 5) за допомогою подовженого болта. Запускають двигун пусковим пристроєм, встановлюють номінальну частоту обертання колінчастого вала на холостому ходу. За показами манометра визначіть максимальний тиск на виході із фільтра. Величина тиску має бути не менше 0,06 МПа (0,6 кг/см²).

Якщо під час перевірки спостерігається коливання стрілки манометра, а тиск менший за 0,06 МПа, потрібно перевірити стан перепускного клапана. Для цього виключіть двигун, викрутіть із головки паливного насоса перепускний клапан і вкрутіть на його місце пробку-заглушку. Знову запустіть двигун, установіть номінальну частоту обертання і зафіксуйте значення тиску. Якщо тиск не змінився (менший за 0,06 МПа), слід прочистити фільтрувальні елементи. Збільшення тиску свідчить про потребу заміни або регулювання перепускного клапана.

Застосування даних засобів передбачено «Технологією діагностування дизельних двигунів тракторів і комбайнів» (№ ДР 0611U 000069), розробленою в ННЦ «ІМЕСГ». Технологія включає 17 технологічних карт, кожна з яких містить номенклатуру і нормативні значення контрольованих параметрів, зміст і послідовність виконання робіт, необхідний інструмент та контрольнo-діагностичні засоби.

ДІАГНОСТИКА карбюраторних двигунів.

1. Поняття про діагностику двигунів.

Одним з найважливіших умов підтримки на високому рівні ефективності і надійності двигунів є своєчасне виявлення і попередження відмов, що виникають у процесі експлуатації.

Галузь знань, що вивчає форми прояву технічних станів, методи і засоби виявлення несправностей і прогнозування ресурсу роботи об'єкту без його розбирання називається діагностикою технічного стану. Технологічний процес визначення технічного стану двигуна (агрегата, механізму) без його розбирання і висновків про необхідний ремонті або технічному обслуговуванні (профілактиці) називають діагностуванням. Діагностування здійснюють за зовнішніми ознаками (люфтам, вібраціям, нагріваючи і т.д.), що несе інформацію про технічний стан механізму.

Це дозволяє, по-перше, виявити приховані відмови механізму і визначити

необхідний для їх усунення ремонт і, по-друге, при відсутності відмов виявити ресурс справної роботи механізму і необхідність у профілактиці.

Діагностика двигунів в автотранспортних підприємствах є частиною технологічного [процесу](#) технічного обслуговування і ремонту.

Виявлення і подальше усунення несправностей і своєчасна профілактика дозволяють знизити інтенсивність [процесів](#) зношування, підвищити ймовірність безвідмовної роботи двигунів, а також виключити передчасний і пізній (аварійний) ремонт їх агрегатів. Таким чином, діагностика дає можливість кількісно оцінити безвідмовність і ефективність двигуна і прогнозувати ці властивості в межах залишкового ресурсу або заданої напруженості. Завдання діагностики полягають у тому, щоб підтримувати на високому рівні надійність і довговічність двигунів, зменшувати витрату запасних частин, експлуатаційних [матеріалів](#) і трудових витрат на технічне обслуговування і ремонт. У кінцевому рахунку, діагностика служить підвищенню продуктивності двигуна і зниження собівартості перевізних робіт, тобто підвищенню його ефективності.

2. Параметри технічного стану механізмів двигуна (Структурні параметри).

Параметрами технічного стану, або структурними параметрами механізму називають фізичні величини (міліметр, градус, вольт і т.д.), що визначають зв'язок і взаємодія між елементами цього механізму та його функціонування в цілому. Так, наприклад, параметрами технічного стану вузла вал - підшипник є розміри спряжених поверхонь цапфи і підшипника, що визначають зазор між ними, овальність, конусність, співвісність і т.п. У процесі експлуатації параметри технічного стану механізму змінюються від номінальної X_n (або початкової після підробітки) до граничної X_g величини. При цьому змінюються і показники робочої характеристики механізму від величин, [відповідних](#) новому виробу, до величин, [відповідних](#) виробу, не придатному до подальшого використання.

Зазначені зміни носять випадковий [характер](#). Вони залежать від темпу зношування деталей, деформацій, порушення кріплень і інших причин, зумовлених як неоднорідністю виробництва виробу, так і численними експлуатаційними чинниками.

Як правило, технічний стан механізмів двигуна обумовлюється сукупністю структурних параметрів. Однак з огляду різною їх значимості технічний стан багатьох [механізмів](#) (і, зокрема, простих) практично залежить від одного або небагатьох основних (критичних) параметрів. Так, наприклад, одним з основних показників придатності циліндро-поршневої групи двигуна може бути такою (граничний) зазор у стику компресійного [кільця](#), при якому компресія стає нижче допустимої. Для кривошипного механізму граничною величиною параметра буде знос підшипника, що може викликати його викривлення з наступним задирав шийки колінчастого валу.

[Граничні](#) величини структурних параметрів обумовлені ймовірністю виникнення несправності механізму або недопустимого зниження його робочих характеристик (потужності, паливної економічності і т.п.), прогресивного зростання зносів та ін. Вони, як правило, є величинами техніко-економічного [характеру](#). При діагностиці механізму переважно використовують ті його структурні параметри, які в першу

чергу визначають відмову.

3. Діагностичні ознаки і діагностичні параметри.

Можливість прямого зміни структурних параметрів, а, отже, і можливість їх безпосереднього використання для діагностики вельми обмежена. Тому при діагностиці параметри технічного стану механізму, як правило, вимірюють побічно, використовуючи вихідні (робітники) і супутні [процеси](#), породжувані функціонуючим механізмом. Зазначені процеси, будучи функціонально пов'язані технічним станом механізму, містять необхідну для діагностики інформацію. Вони називаються діагностичними ознаками. При діагностиці двигунів найбільш часто використовують такі ознаки, як ефективність механізму, коливальні процеси, тепловий стан, герметичність, [склад](#) масла та ін. Кожен з діагностичних ознак можна кількісно оцінювати за допомогою відповідних діагностичних параметрів. Ефективність (тобто вихідний робочий [процес](#)) двигуна можна оцінити за потужністю та темпом її нарощування. Такі параметри дають узагальнену інформацію про стан механізму в цілому, що є основою для подальшої поелементної діагностики. Супутні процеси можна оцінити за допомогою таких діагностичних параметрів, як величина, швидкість і прискорення вібрацій, ступінь і швидкість нагріву, компресія, концентрація в маслі продуктів зносу та ін. Ці параметри дають більш вузьку, конкретну інформацію про технічний стан діагностується механізму. Крім [того](#), вони досить універсальні і широко застосовні для складних технічних пристроїв. Діагностичні параметри механізму, так само як і структурні, є змінними величинами випадковими і мають [відповідні](#) номінальні (або початкові) $S_{n1}, S_{n2}, \dots, S_{nn}$ і граничні $S_{п1}, S_{п2}, \dots, S_{пn}$ значення.

Початкова величина діагностичного параметра [характеризує](#) кондицію механізму. Його величину можна визначити за середнім значенням вимірювань даного діагностичного параметра у сукупності завідомо справних механізмів.

Порівнюючи фактичну величину діагностичного параметра з номінальною, можна судити про витрачені ресурси.

[Граничну](#) величину діагностичного параметра можна визначити на основі закону її розподілу для механізмів даної сукупності в період їх нормальної експлуатації (тобто після підробітки до початку прогресивного зношування). Тому що в цей період інтенсивність відмов механізму приблизно постійна,

то [щільність](#) розподілу $f(S)$ діагностичного параметра відноситься до практично справним механізмам. Тому несправними [механізмами](#) можна вважати такі, у яких діагностичний параметр перевищує величини, що входять в 95% випадків його розподілу. На основі цього величину $S_{п}$ можна прийняти рівною її граничного значення AB між справними і не справними механізмами. Надалі $S_{п}$ оптимізують за економічним критерієм з урахуванням величини міжконтрольний пробігу.

У міру погіршення технічного стану механізму діагностичні параметри можуть або збільшуватися (вібрації, витрата палива), або зменшуватися (тиск масла, потужність). Певний зв'язок між діагностичними та структурними параметрами механізму дозволяє без розбирання кількісно оцінити його справність і працездатність. Для того щоб забезпечити достовірність, економічність і стабільність результатів, діагностичні параметри повинні [відповідати](#) вимогам однозначності, відтворюваності, чутливості або інформативності.

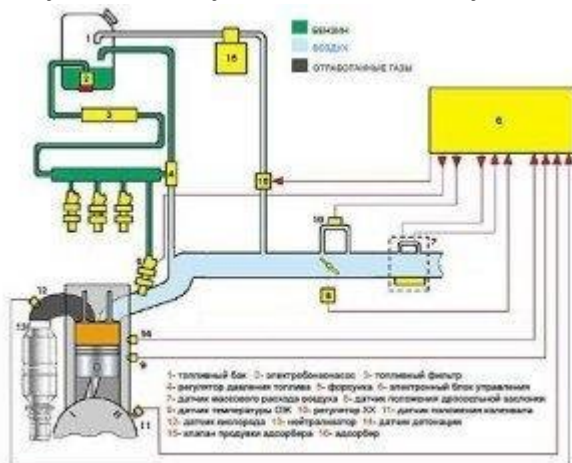
Однозначність діагностичного параметра означає, що всі його поточні значення (в інтервалі змін технічного стану механізму від деякого початкового X_n до X_n однозначно [відповідають](#) структурними параметрами, тобто залежність $S = f(X)$ у вказаному інтервалі не має екстремуму. Відтворюваність (або стабільність) параметра визначається дисперсією його величин, багаторазово виміряних із заданою точністю.

Чутливість або інформативність діагностичного параметра оцінюється величиною і швидкістю його збільшення при досить малій зміні структурного параметра механізму. Зазначені якості діагностичних ознак, а отже, і достовірність діагностики у великій мірі залежать від [теплого](#) навантажувального і швидкісного режимів роботи діагностується механізму. Тому при діагностиці часто використовують пристрої, що задають і підтримують оптимальні режими.

Діагностика та ремонт інжекторних двигунів - коротко про сам пристрій

Але спочатку зупинимося на тому, що собою являє інжекторний двигун. Чим він відрізняється від карбюраторного? Основна відмінність полягає в системі подачі повітряно-паливної суміші. У колишніх двигунах паливна суміш засмоктувалася безпосередньо через карбюратор, де здійснювалося дозування складових, і далі відбувалося змішування бензину з повітрям. При цьому через недосконалість конструкції двигун втрачав до 10% потужності.

У інжекторном (або впорскуемом) двигуні паливо надходить в камеру згоряння шляхом примусового уприскування під високим тиском через форсунки. Дозування і контроль кількості надходить пального здійснює електроніка. В результаті зменшується рівень шкідливих викидів в навколишнє середовище, а також істотно збільшується потужність двигуна, поліпшуються його експлуатаційні характеристики, і знижується витрата палива.



Переваги інжекторних систем:

- точне дозування подачі пального;
- за рахунок оптимізації складу повітряно-паливної суміші істотно менше стає рівень токсичності вихлопних газів;
- поліпшуються динамічні характеристики автомобіля, інжекторна система коректує подачу палива в залежності від навантаження;
- застосування впорскувальної системи веде до збільшення потужності двигуна більш ніж на 7%.



До недоліків можна віднести дорогий ремонт системи живлення інжекторного двигуна, досить високі вимоги до якості палива і наявність спеціального обладнання для ремонту та діагностики.

Діагностика інжекторних двигунів - як виявити поломку самостійно?

Які ж несправності найбільш часто переслідують вприскові системи?

Найсуттєвішою несправністю можна вважати поломку датчика, який контролює стан колінчастого вала. У цьому випадку найчастіше потрібний ремонт двигуна, оскільки відмова сигналізації викликаний серйозними неполадками силового агрегату.



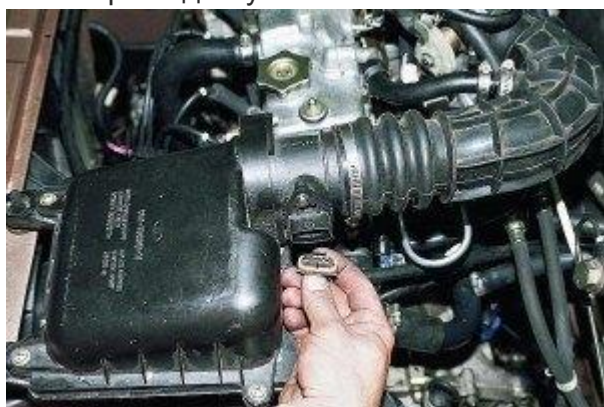
Попередня діагностика інжекторного двигуна своїми руками цілком можлива, але для точного визначення причини несправності потрібно спеціальне обладнання, яке є тільки на СТО. При відмові в шляху паливного насоса єдине, що можна зробити - це замінити несправний вузол. Якщо ж його в запасі немає, то доведеться сподіватися тільки на евакуатор.



Найбільш простий поломкою вважається вихід з ладу датчика фази. Схема роботи впорскувальної системи побудована так, що в разі подібної несправності вона починає подавати в два рази більше палива. Визначити самостійно причину перевитрати пального навряд чи вийде, для цього будуть потрібні спеціальні прилади для діагностики інжекторних двигунів.

Діагностика інжекторного двигуна своїми руками - ще кілька спостережень

Що ще може привести до раптового збільшення ненажерливості мотора? Фахівці рекомендують звернути увагу на датчик масової витрати повітря. Визначити цю несправність можна по темному вихлопу, зниженню приемистості, появи неприємних ривків і нестійкої роботи двигуна в холостому режимі. Доїхати на такому автомобілі, природно, можна, але тільки до найближчої СТО, де проводиться діагностика і ремонт інжекторних двигунів.



Трапляється, що мотор починає троїть. Досвідчені водії знають, що причина може бути не тільки в порушенні подачі палива, але найчастіше це відбувається через поломки електрообладнання (несправна котушка запалювання, свічки та інше). Визначити це може навіть початківець автолюбитель. Але якщо потрібний ремонт інжекторних двигунів, опис несправностей яких вже дано в цій статті, то найкраще звернутися до професіоналів сервісних центрів.

Технічний стан системи живлення двигуна в цілому можна визначити методами ходових і стендових випробувань. Стан окремих елементів системи визначають поглибленої або поелементної діагностикою при стендових випробуваннях.

При ходових випробуваннях визначають витрата палива на автомобілі, що рухається з постійною швидкістю на ділянці дороги довжиною 1 км. Живлення двигуна під час випробувань здійснюється з з'єднаного з насосом мірного бачка, обладнаного витратомірного шкалою.

Перед контрольним пробігом доводять до нормального теплового стану двигун і всі агрегати. Потім починають випробування: розганяють автомобіль до постійної швидкості 40-60 км /год і проходять з цією швидкістю мірний ділянку, визначаючи витрата палива. Для забезпечення необхідної точності вимірів заїзди повторюють 2-3 рази і підраховують середня витрата палива. Порівнюючи отримане значення витрати з паспортним, роблять висновок про стан системи